

50003 1-4 kéje 50003  
1153

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.  
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI:  
**MAURITZ BÉLA**  
OSZTÁLYTITKAR.

XXXVIII. KÖTET. 1. SZ.

FEJLŐDÉSTANI VIZSGÁLATOK  
A SZÍVÓKÁSOKON

(SUCTORIA)

ÍRTA

**KORMOS JÓZSEF**

20 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL

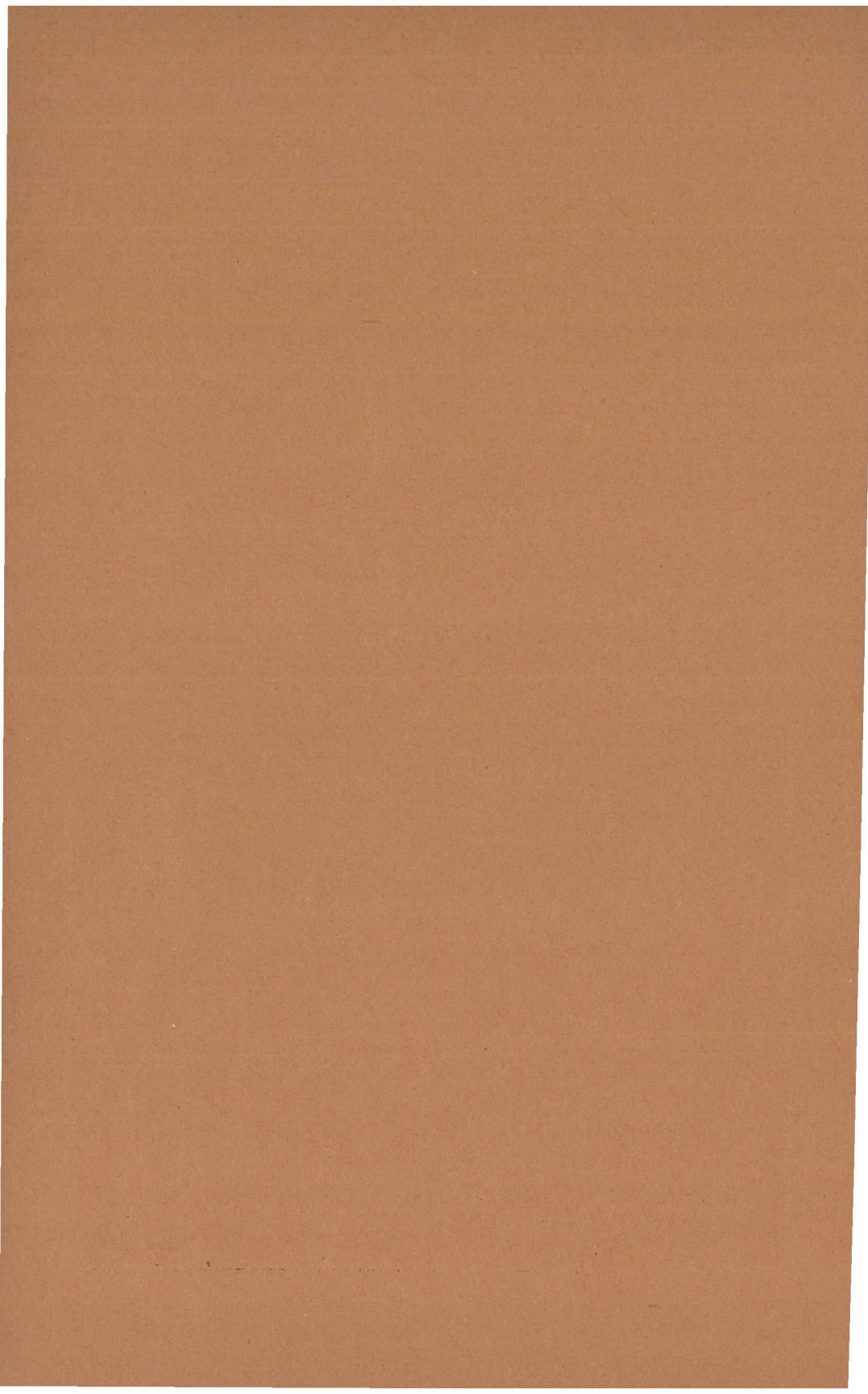
A GRÓF VIGYAZÓ SANDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK  
FELHASZNÁLÁSAVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST

1938

Ára: 2.50 P.

EGYETEMI KÖNYVTÁR  
SZEGED.  
FOLYÓÍRATOK



FEJLŐDÉSTANI VIZSGÁLATOK  
A SZÍVÓKÁSOKON  
(SUCTORIA)

Í R T A

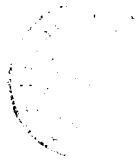
**KORMOS JÓZSEF**

20 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL

BUDAPEST

---

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA  
1938



50003



## Bevezetés.

A Csillósok szaporodása alkalmával az oszlásból — akár haránt, akár hosszanti irányban történik is az — majdnem kivétel nélkül olyan két egyed jön létre, melyek minden lényeges sajáttságban megegyeznek egymással. Mindössze egy különálló csoport ismeretes, a Chonotricháké, melyben az egyszerű oszlástól eltérően, bimbózással keletkeznek az utódok. E csoportban a szülő állat oldalán sarjadzik ki az új egyed, a szülőétől eltérő csillóruhával, ami úszásra s ezzel együtt a faj elterjesztésére is képessé teszi. Ez a fejlődési mód a Suctoriáknál általánossá válik. Csakhogy itt a bimbózás nem marad meg abban az aránylag egyszerű formában, aminő a Chonotricháknál, hanem a legtöbb esetben erős módosulást szenved. A legősibb fajok rajzóképessége ugyan még közvetlenül kapcsolatba hozható a Csillósok oszlásával, túlnyomó részüknél azonban már nagy mértékben speciálizálódott a szaporodás: az embrió képzése a szülő testén belül megy végbe és pedig néha annyi sajátossággal, hogy a külső bimbózással való eredeti összefüggés magából a fejlődésmenetből közvetlenül már fel sem ismerhető.

A Suctoriák szaporodására vonatkozó eddigi kutatások eredményeit teljes részletességgel megtalálhatjuk Bütschli és Collin nagy munkájában. Éppen azért csak a szükséghez képest, a megfelelő fejezeteknél fogok az előző kutatók vizsgálatairól is szólni. Az említett magánrajzokból és a többi idevonatkozó irodalomból kitűnik, hogy bár a Szívókások fejlődését elég nagyszámú

fajnál részleteiben is, vagy legalább nagy vonásokban már régen ismertették, újabban pedig főként Root, Penard, Pestel értékes adatokkal járultak hozzá e vizsgálatokhoz, még mindig maradtak egész csoportok (pl. a Discophryidák családja), melyekben az embrióképzés lefolyása úgyszólván teljesen ismeretlen. Még kevesebbet tudunk a különböző szaporodási módok egymáshoz való viszonyáról s a fejlődés több szakaszában, a Csillósoknál nem észlelt különlegességekről.

Éppen ezért dolgozatomban az egyes fejlődési típusok lehetőleg pontos leírásán kívül arra fogok törekedni, hogy közös vonásaikat és egymáshoz való kapcsolataikat megállapítsam. Ott, ahol a megfigyeléseim elegendő alapot nyújtanak, a fejlődéstani sajátságok eredetét is igyekszem megfejteni. Legvégül azzal a kérdéssel foglalkozom, hogy a rajzóképzés és az átalakulás ismerete mennyiben hasznosítható a Suctoriák rendszerezésében.

## I. A rajzó képződése.

E fejezetben fogom tárgyalni mindazokat a folyamatokat, amelyek az embrióképzés legelső szakaszától az utolsóig, sőt t. k. még azon túl is, a szülő testétől már elvált embrión (amit ettől kezdve *rajzónak* nevezek), a végleges, tehát már scopulával is ellátott forma kialakulásáig lejátszódnak. A rajzóképzés ismertetését a legegyszerűbb bimbózási fajtával, a *külső bimbózással* kezdem.

### A) A külső bimbózás.

1. A *Podophryák* külső bimbózása. Az ősi szaporodási módhoz, a harántoszláshoz legközelebb a Podophryidae család tagjainak fejlődése áll. A *Podophryák* külső bimbózása nagy vonásokban már régóta ismeretes, hiszen ezek a leggyakoribb Suctoria-fajok, a bimbózásuk menete pedig egyszerű, könnyen végigkísérhető folyamat. Vizsgálataim közben mégis néhány olyan részletre akadtam, melyekkel, nemesak újdonságuk miatt, hanem azért is, mivel a többi embrióképzési módnál szintén felbukkannak, szükségesnek látszik kissé bővebben foglalkozni. A Podophryák Bütschli szerint homaxonos, Collin szerint pedig monaxonos szimmetriájúak. Azonban a vizsgálati anyagul szolgáló két leggyakoribb édesvízi fajt: a *Podophrya fixát* és *P. liberát* kétsugaras szimmetriájúnak találtam; bizonyára ugyanilyen a többi faj is. Ugyanis egy meghatározott övben, mely a lüktetőhólyagok kiürítő résein és a nyél eredési pontján megy át, a szívókák majdnem mindig hiányoznak, legföljebb

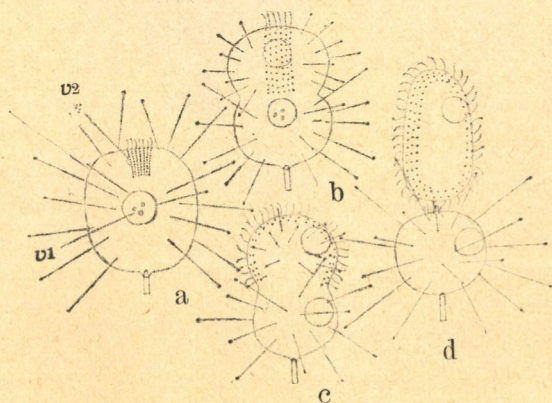
csak a nyél közelében fejlődnek ki. Ez a keskeny meridió-nális öv, mely az állatot kétsugarú, illetőleg — ha a lüktetőhólyag helyzetét is figyelembe vesszük — kétoldali szimmetriájúvá teszi (2. ábra, a.), egyúttal jelzi azt a területet is, ahol a rajzóképzés alkalmával — és ugyanígy az egész állatnak rajzóvá való átalakulásakor — a csillóöv képződik. A rajzó átalakulása pedig azt bizonyítja, hogy a csillók felszívódása után csupaszon maradt csillóövek felel meg.

A bimbózás legkezdetén az állat csücs-tájékához közel, a már említett szívókamentes övben keskeny, néha alig észrevehető kiemelkedés jelenik meg. E keskeny sánc egyik vége a kiürítő rések közelébe nyúlik. Rövid idő múlva a kiemelkedés egész felületén alapi testekből párhuzamos sorok képződnek ki. A sorok többnyire nem egyenlő hosszúak, némelyik közülük középen kis szakasszon meg is szakad, a végük felé pedig, mely egyik oldalon a lüktető hólyag közelében van, összehajolnak. Az alapi testek teljes kialakulása után csakhamar megjelennek a csillók is, rövid, merev képződmények alakjában és pedig úgy, hogy valamennyien egyszerre és azonos ütemben nőnek ki. Miután a teljes hosszuknak kb. a felére nyúltak, eleinte rendezetlen, tapogatózó mozgásba fognak, ami azonban csakhamar lassú, ütemes csapkodássá változik át.

A csillóöv fejlődése közben egyéb változások is játszódhatnak le az állaton. Az a sáncszerű kiemelkedés, melyen az alapi testek megjelentek, elsímul, sőt helye néha még be is mélyed; az állat elveszti tökéletes gömbalakját, kissé szögletessé válik. A kb. a test közepe táján lüktető hólyagocska tovább folytatja működését, de abban az időben, amikor a csillók már megkezdték mozgásukat, másik lüktetőhólyag is jelenik meg a csücs-tájék közelében, ugyanazon az oldalon, melyen az idősebb található. (1. ábra, a) Az új lüktetőhólyag a régihez hasonlóan a csillóöv sorai közé iktatódik be a kiürítő rései által. Meglehetősen korán, már akkor kezd működni, ami-



kor kicsinysége miatt még alig tűnik fel. Állandó lüktetés közben fokozatosan nagyobbodik úgy, hogy még a rajzó elszabadulása előtt el is éri a végleges nagyságát. A csillók kinövése után az alapi testek, melyek addig szorosán egymás mellett helyezkedtek el, távolodni kezdenek s velük együtt a csillók is. E távolodás hossz- és harántirányban egyaránt történik, a sorok végén a leggyorsabban, ami azt eredményezi, hogy a folyton szélesedő csillózóna két végén a sorok nem hajolnak többé össze, hanem egymástól fokozatosan elhaladva párhuzamosakká, végül pedig kissé széthajlókká válnak.



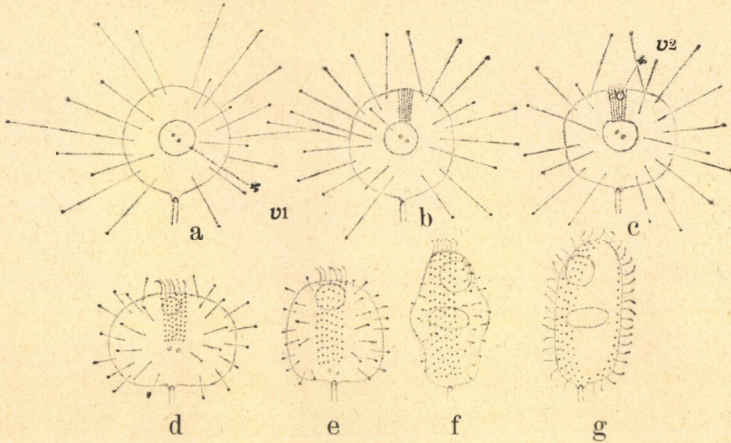
1. ábra. A *Podophrya fixa* reprodukciós rajzóképzésének néhány stádiuma: c—d a csillóöv síkjában; a—b erre merőleges helyzetben mutatja az állatot,  $v_1$ : a szülő lüktetőhólyagja 3 nyílással,  $v_2$ : a rajzó lüktetőhólyagja.

E közben az állat teste megnyúlik és amikor az alapi testek a test középvonalát elérték, köröskörül két, megközelítőleg egyenlő nagyságú gömbbé fűződik be. (1. ábra, b—c). A felső gömb a magoszlás után ismét kezd a főtengely irányában hosszabbodni s ezzel egy időben a csillóöv síkjában ellapul, de úgy, hogy a közepén kissé továbbra is kidomborodik. A már majdnem kész és a teljesen kialakult rajzó elülső vége keskenyebb,

mint a hátsó, mely néha csaknem egyenesen lemetszett, sőt behorpadt is lehet. A végleges befűződés után a két fél még finom pellikuláris nyujtványokkal függ össze, melyek a rajzó erőteljes húzása következtében — néha csak erős megnyúlás után — elszakadoznak (1. ábra d.). Közben természetesen a szívókákat a rajzó mindjobban behúzza úgy, hogy elszabadulása után felületén többnyire már nem is láthatók.

Ha a *Podophryák*at fedőlemez alatt tartjuk, akkor aránylag rövid idő múlva csillóövet kezdenek fejleszteni és ily módon — talán oxigén hiánya miatt — nyelüket hátrahagyva teljes egészükben rajzóvá alakulnak át, hogy alkalmasabb helyeket keressenek a megtelepedéshez. Az állat egészben rajzóvá való alakulása nemesak nagy vonásokban — ahogyan ezt már mások is megfigyelték, de különösen Collin hangsúlyozza —, hanem szinte a legapróbb részletekben is hűen utánozza azt a fejlődésmenetet, mellyel külső bimbózás közben a szülő állat felső részéből az embrió létrejött (2. ábra, a—g). Ugyanis az alapi testek éppen olyan kiemelkedésen jelennek meg, mint a bimbózásnál és a csillók kinövése, egymástól való eltávolodása is hasonlóképpen megy végbe. Igen feltűnő, hogy csillóöv képződése idején a test haránt irányban szélesedik egészen úgy, mintha pl. az *Acinetidáknál* gyakori egytengelyű rajzóvá kezdene átalakulni. Amikor azonban az alapi testek már a scopula közelébe értek, akkor erre merőlegesen, az eredeti főtengely irányában kezd megnyúlni. Ezzel egyidőben a csillóöv síkjában ellaposodik és végül felveszi a *Podophryák* jellegzetes rajzó alakját. Nagyon sajátos a lüktető hólyag viselkedése. Ugyanis azt lehetne várni, hogy a helyhez kötött állat egyetlen vacuoluma változás nélkül megmarad és rajzóvá alakulása után is folytatja működését, annál is inkább, mivel a rajzóban, éppen úgy, mint a kifejlett állatban, csak egy lüktető hólyag található. E helyett azonban a bimbózásnál tapasztalt jelenségek tökéletes megismétléseként többnyire a csillók mozgásának kezdetekor

a csúcstájékon kis lüktető hólyag jelenik meg, mely ettől kezdve állandóan működik és csakhamar eléri a teljes nagyságát. De még mielőtt ez megtörténne, a régi vacuolum lüktetésének fokozatos lankadása után beszünteti a munkáját és csak a pellikulán továbbra is megmaradó kiürítő rések jelzik előbbi működésének színterét.



2. ábra. A *Podophrya fixa* rajzóvá alakulása (reorganizációs rajzóképzés).  $v_1$ : a régi lüktetőhólyag,  $v_2$ : az új lüktetőhólyag.

A helyhez kötött állat rajzóvá alakulása során talán éppen ezeknek a kis kiürítő nyílásoknak a további sorsa a legmeglepőbb. Említettem, hogy az alapi testek közvetlenül a kialakulásuk után igen szorosan helyezkednek el egymás mellett. Ebben az állapotban már az összes leendő csilló alapi teste megjelent, jóllehet a későbbi csillóöv területének csak igen kis részét foglalják el. A csillóöv további fejlődéséhez már csak az szükséges, hogy az alapi testek egymástól eltávolodva egy, az egész állatot körülfogó csillóövet hozzanak létre. Újabb alapi testek és csillók már nem képződnek. Abból, hogy a távolodás csak a csillók kinövése után indul meg, természetesen következik, hogy ez nem az alapi testek önkéntes mozgásának az eredménye, mert hiszen ezek a csillók tengelyé-



vel összeköttetésben állanak, a csillóknak pedig a pellikulán haladó önálló mozgása nem képzelhető el. Az alapi testek és velük együtt a csillók azáltal oszolnak el nagyobb felületen, hogy a közöttük levő ektoplazma és pellikula folytonosan növekedik és így széttolja az alapi testeket és az alapi testekkel összefüggő csillókat. Ez a bizonyára intusucepcióval történő felületnagybodás eredményezi, hogy az alapi testek széttolódásának útjában lévő terület teljesen reorganizálódik. Ugyancsak ennek a következménye az is, hogy bár a régi lüktetőhólyag kiürítő nyílásai mindig a scopula felé terjedő csillózóna irányában helyezkednek el, a csillósorok mégsem haladnak el mellettük, hanem maguk előtt tolják. A kiürítő rések eredetileg a test közepe táján, vagy még feljebb nyíltak, de a csillóöv megnyúlása által a szívókamentes övön végighaladva a scopula közvetlen közelébe jutnak. A réseknek ez a vándorlása csak a szívókamentes övben lejátszódó újjáképződési folyamatokkal magyarázható meg. Csak-hogy míg a csillóöv tágulása felületnagybodás által történik, a kiürítő rések vándorlásához a köztük és a scopula közötti területnek legalább is legnagyobb részében való fölszívódása szükséges.

A rajzová alakult *Podophrya* nyelétől akkor válik el, mikor a csillóövek mindkét vége a scopuláig, vagy legalább annak közelébe ért. Ezeknek a csillóknak és a kiürítő réseknek a vándorlása alapján feltételezett reorganizációs folyamatoknak természetesen a kiürítő résekkel átellenes oldalon is végbe kell menniök. Joggal gondolhatjuk, hogy a szívókamentes öv megújítása nemcsak akkor valósul meg, amikor az állat teljes egészében rajzová alakul, hanem embrióképzéskor is, azon a területen, melyen az embrió csillózata képződik.

A rajzó elszabadulása után csak a nyelét hagyja hátra. A scopula-rész lefejtése néha csak nehezen sikerül; ilyenkor a rajzó húzása következtében kis dudor alakjában emelkedik ki a hátsó testvégen.

A *Podophryák* rajzová alakulása, amint Penard

is megjegyzi, igen gyakori és nem egyszer a szaporodás után is bekövetkezik. Egy vagy két embrió képződését nyomon követheti a szülő átalakulása. T. i. kedvezőtlen körülmények között rövid időközökben többször egymásután is fejleszthet csillóruhát és elhagyhatja a nyelét. De ezeknél az átalakulásoknál a felszívódott csillók alapi teste nem szolgálnak újból csillókinövési helyül. Mindig új alapi testek keletkeznek és mindig ugyanolyan módon, ahogyan azt fent ismertettem. A lüktető hólyagoknál is hasonló jelenséget tapasztalunk. Míg ugyanis a Csillósoknál ugyanaz a hólyagocska a nemzedékek egész során át működhetik, a *Podophryák* esetében, valahányszor csak mozgó alakot ölt az állat, beszünteti lüktetését és fölötte, ugyancsak a csillóövebe iktatva új lüktetőhólyag veszi át a szerepét. Mindannyiszor újra képződik a scopula is.

Belső bimbózásnál, mint később látni fogjuk, hasonlóképpen viselkednek a hólyagocskák. Tehát a rajzóalak felvétele mindig újraszervezkedési folyamatokkal áll kapcsolatban. Az újjáképződés elsősorban a szívókánélküli pellikula területre és beléje iktatott szervecskékre: a lüktetőhólyagra és a scopulára vonatkozik.

Az a nagyfokú megegyezés, amit a rajzóvá alakulás és a tulajdonképpeni rajzóképzés között észleltem, a mag viselkedésére is kiterjed. Ugyanis a macronucleus az éppen leváló rajzón mind a két esetben középen helyezkedik el és pedig mind a kétszer úgy, hogy a főtengegy irányára merőlegesen megnyúlik. Sőt teljes átalakuláskor is észlelhetők a magon azok a szerkezeti változások, melyek az oszlásra való előkészületre mutatnak és amelyek bimbózáskor az oszlás előtt szintén fellépnek (l. 48. o.). Éppen azért teljesen jogosult Collin-nek az az elgondolása, hogy a „totális“ átalakulás abortív bimbózásnak felel meg. A két fejlődésmenet valóban homológ folyamat. A különbség köztük mindössze annyi, hogy egyiknél, a tulajdonképpeni bimbózásnál, a csillóképződés a testnek csak a felső részére terjed ki, s maga a test

kettéoszlik. Ekkor *reprodukciós* rajzóképzésről beszélhetünk. A másik esetben a csillóöv az állat egész testét körülnövi, a test nem oszlik, vagyis e rajzóképzés nem jár szaporodással, hanem csak új, helyváltoztatásra képes alaknak a felvételével. Ez a folyamat bizonyos szervecskék újjáképzésével van egybekötve, amiért *reorganizációs* rajzóképzésnek nevezhetjük el.

Annak ellenére, hogy a *Podophryák* szaporodásakor két egyenlő nagyságú egyed keletkezik, e szaporodást mégis meg kell különböztetnünk az egyszerű harántoszlástól. Ugyanis a csillózat, ami a Csillósoknál az oszlási felek mindegyikét hasonlóan borítja, a *Podophryák*-nál csak a felső félen képződik ki. Ha az egyszeri, vagy többször egymás után is következő bimbóképzés után visszamaradó szülő maga is teljes egészében rajzóvá alakul, ami elég gyakori jelenség, akkor éppen az különbözteti meg a külső bimbózást az oszlástól, hogy a csillózat nem egyszerre jön létre a két egyeden, hanem egymás után.

2. Egyéb külső bimbózási fajták. Kétségtelenül a szaporodási képesség fokozódásával jár a bimbózásnak olyan módosulása, hogy kisebb bimbók jönnek létre, mint amekkora a visszamaradó szülő. Ugyanis ezáltal egymásutáni (sucedan) vagy egyszerre végbe menő (simultan) többes bimbózás alakulhatott ki. A szimultán többes bimbózást Hertwig és Collin vizsgálta behatóan a tengeri *Ephelotáknál*.

A *Podophryidák* közül a *Sphaerophryák* szaporodása lényegében azonos a *Podophryákéval*: a szülőállattal egyenlő nagyságú, vagy annál kisebb rajzó keletkezik a fent már ismertetett folyamatokhoz hasonlóan.

Már nagyobb eltérést mutat néhány, ugyancsak a *Podophryák* családjába tartozó faj, melynek a testét ház burkolja. Valószínű, hogy éppen a pellikuláris védőburok következtében jött létre a fejlődésbeli különbség. A *Metacineták* tartoznak ide elsősorban, de ide sorolhatók az *Urnulák* és egy érdekes szívókanélküli alak, a

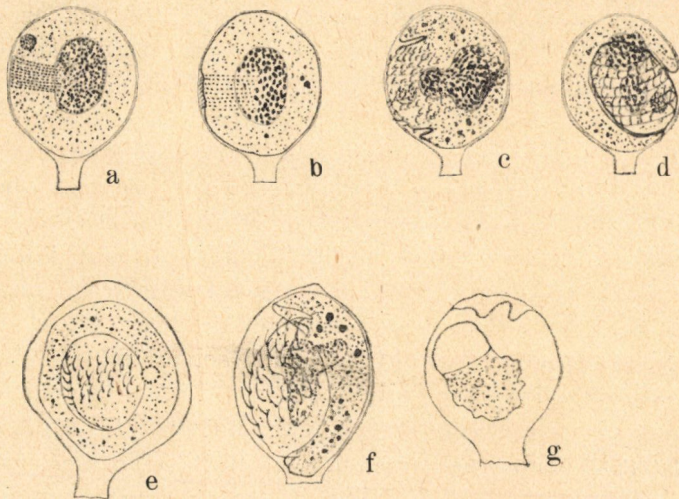
*Peridiscophryán* talált *Pseudogemmides globosa*<sup>1</sup> is. Ezeknek az embrióképzése ugyanúgy indul, mint a *Podophryáké*: először az alapi testek jelennek meg, egy központból kiindulva. Csakhamar sorokba rendeződnek, még pedig úgy, hogy a már majdnem kialakult sorok a két végükön összehajlanak. Az alapi testek teljes kiképződéséig az állat testalakján semmiféle elváltozás nem tapasztalható.

Magának az egyelőre még nyílt csillóövnek az elhelyezkedése a három nemben eltérő és a *Podophryákétól* is meglehetősen különbözik. A *Podophryáknál* t. i. a csillóöv két vége egyforma távolságra van a scopulától és így természetesen az oszlási barázda s vele együtt az oszlási sík merőleges a hossz tengelyre. A *Metacinetánál* a csillósorok szintén egy, a nyélen és az állat csúcsán áthaladó övben alakulnak ki, azonban a csillóöv közepe nem a csúcs tájékára esik, hanem jóval lejjebb s e miatt a sorok egyik vége egészen a scopuláig lenyúlik, a másik pedig az ellenkező oldalon ennél sokkal magasabban végződik. A képződő csillóövnek e majdnem féloldalas eloszlása eredményezi azt a már Bütschli által is megfigyelt sajátságot, hogy az oszlási sík nem merőleges a szülőállat fő tengelyére, hanem ahhoz ferde szögben hajlik. Ugyanis mikor a csillók kifejlődése után a test befűződése megkezdődik, az oszlási barázda a csillósorok-

<sup>1</sup> Ezt a Suctoriát, Collin nek a *Pseudogemmákra* vonatkozó leírását véve alapul, új nemzetség képviselőjének tekintem. Ugyanis a vele legközelebbi rokonságban levő *Pseudogemmától* a következő fontosabb sajátságokban különbözik: Az embrióképzés nem belső, hanem félig belső bimbózással történik. Az embriókezdemény csillóöve merőleges a szülő fő tengelyére; a *Pseudogemmáknál* Collin szerint párhuzamos. Bár sokszor alig vehető észre, a rajzóképzés mégis arra mutat, hogy testét burok veszi körül. T. i. az embriókezdemény csillói a burok és a test között jelennek meg. A rajzó kihatólása után pedig a burok mindig élesen elválik a testtől. Magára a rajzóra az jellemző, hogy a csillóöv testének nemcsak a közepét, hanem a legnagyobb részét borítja és pedig a fő tengelyre nem merőleges irányban, hanem elég erősen elferdülve. Eddig csak *Peridiscophrya* (= *Periacincta* Collin) *linguiferán* találtam.

nak különböző magasságában fekvő két vége alatt képződik ki.

A *Pseudogemmides globosa* kész csillósorai a fő-tengelyre merőleges, vagy majdnem merőleges irányban húzódnak végig (3. ábra, a.). A csillók erőteljes csapkodása következtében besüllyed a nekik megfelelő ektoplazma-rész (3. ábra, b.). Erre csakhamar megindul a rajzó ki-



3. ábra. A *Pseudogemmides globosa* bimbózása. a—d, e: rajzóképzés (reproduktív rajzóképzés); f: rajzóvá alakulás, g: a rajzóvá alakulás után visszamaradt burok és plazma.

formálódása is, azonban az egész váratlanul nem a külső bimbózás ismert módján történik, hanem sok tekintetben hasonlít a belső bimbózás megfelelő szakaszaihoz. A csilló-öv körüli terület elég gyorsan kezd bemélyedni (3. ábra, c.). A bemélyedés főként a sorokra merőleges irányban feltűnő. Az oszlási barázda köröskörül a szülő állat testébe vágódik, az embriót mintegy kivájja onnan. Éppen az a körülmény, hogy az embriónak a szülő testével érintkező része abba mintegy besüllyedt, egészen úgy, mint a belső bimbózásnál, e szaporodási típust megkülönbözteti



a tiszta külső bimbózástól, mert ott, akár egyenlő egymással a két oszlási fél, akár nem, mindig sík felület mentén válnak el. A kész utód rövid nyugalmi idő után erőteljes mozgásba kezd és a burokból kihatol.

Bütschli egyenlőtlen szabad oszlásnak nevezi az *Urnula* embrióképzését, ami tehát a *Podophryák* oszlásától lényeges vonásokban nem különbözik. Penard éppen az ellenkező végletbe esik, amikor a *Tocophryók* belső bimbózásával azonosítja.

A saját megfigyeléseim szerint azonban az *Urnula* embrióképzése lényegében a *Pseudogemmidés*éhez hasonlít. Az alapi testek ugyan a hossztengely irányában jelennek meg s nem arra merőlegesen, mint a *Pseudogemmidés*nél, de — és ez a lényeges — ugyanúgy a test felületén fejlődnek mind a két fajnál és nem bemélyedésben. Később azonban, amikor a csillóöv már kialakult, az oszlási barázda kezd a szülő testébe mélyedni és az embrió testének alsó részét fokozatosan kivájja onnan. Különbözik magának Penardnak a leírásából és rajzaiból is arra következtethetünk, hogy a két állat szaporodása hasonló. Éppen elegendő arra utalni, hogy a 3. c. ábrán látható fejlődési állapot ugyanolyan, mint az *Urnula* fejlődésének megfelelő stádiuma (Penard 1922. 223. o., fig. 54, 9.). A 3. d. ábra a rajzot közvetlenül az oszlás befejezése után tünteti fel, amikor az még a szülő testébe félig besüllyedt. Az *Urnulánál* ezt az állapotot Penard könyvében az 54., 9. rajz mutatja. Kivételesen a *Pseudogemmidés* embriója olyan kicsiny lehet a szülő testéhez képest, hogy az egész bimbózást felületes megfigyeléssel belső bimbózásnak ítélnék (3. ábra, e).

A fenti leíráshoz még csak azt fűzöm hozzá, hogy a lüktetőhólyagok az embrió fejlődése közben ugyanúgy viselkednek, mint a később ismertető belső bimbózásnál. A rajzóban új vacuolum képződik; a szülőé a csillóör végén helyezkedik el és ahogyan e sorok fokozatosan övvé hajolnak össze az embrió teste körül, ugyanúgy jut e lüktetőhólyag mind mélyebbre és mélyebbre az embrió

és szülő teste közötti vályulatban, hogy az embrió elválása után ismét a szabad felületre lüktessen, továbbra is jelelvén azt a tájékot, ahol az elválás bekövetkezett.

Nagyor érdekes a *Pseudogemmides* reorganizációs rajzóképzése. Nemcsak azért, mivel éppen úgy, mint a *Podophryák*nál, a reprodukciós rajzóképzéssel megegyezően folyik le, hanem azért is, mert szintén azt bizonyítja, hogy e fajnál a szaporodás se nem tiszta külső, se nem tiszta belső bimbózással történik.

T. i. az alapi testek e folyamatnál is a rajzóvá alakuló állat felületén jelennek meg. A csillók kinövése után pedig szintén úgy kezd az oszlási barázda a testbe mélyedni, mintha a szülő testéből embriót fűzne le. (3. ábra, f). Azonban a tulajdonképpeni lefűződés a magoszlással együtt elmarad; az oszlási barázda mélyülése úgy halad tovább, hogy csak kis plazmatöredék marad vissza a szülő testéből, a többi mind az embrió felépítésében vesz részt. A kihatól rajzó természetesen hátrahagyja a nyelet és annak közvetlen folytatását, a pellikuláris burkot is (g).

A rajzó szabadba jutását csak egy alkalommal, az *Urnlánál* láttam, de itt is csak annyit sikerült megfigyelni, hogy a kihatólás a csüestájékon történik s aránylag olyan szűk résen át, hogy a rajzó teste csak erős befűződés és alakváltozás által szorulhatott rajta keresztül. E közben a csillók mozdulatlanul feküdtek, azonban a rajzóban olyan élénk volt a plazmaáramlás, hogy a szülő testének a nyomásán kívül valószínűleg ez is szerepet játszott a kijutásban.

## B) Belső bimbózás.

A szülőállat testén belül történő bimbózást a lefolyása alapján két nagy csoportba oszthatjuk. Egyik a *cirkumvaginációs*, másik az *invaginációs* rajzóképzés. A nevekkal a fejlődés menet legjellemzőbb vonását kívánom jelölni, azt t. i., hogy az elsónél a szülő testébe be-

növő ektoplazma az embriónak szánt plazmatömeget körülvéjja, a másodiknál pedig a benövő ektoplazma ugyanabban az irányban végig tömlőalakban, vagyis invaginációval növekszik (16,529o. 1. ábra, a—b).

A felosztás jogosultságát az alább ismertetendő szaporodási módok lefolyása és a köztük levő különbségek fogják igazolni.

### a. Cirkumvaginációs rajzoképzés.

#### 1. Egyszerű cirkumvaginációs rajzoképzés.

Valamennyi belső embrióképzés úgy kezdődik, hogy a szülőállat bizonyos helyén kerekded bemélyedés támad, amely lassan a test belseje felé irányuló csővé táguul ki (4. ábra, a.).

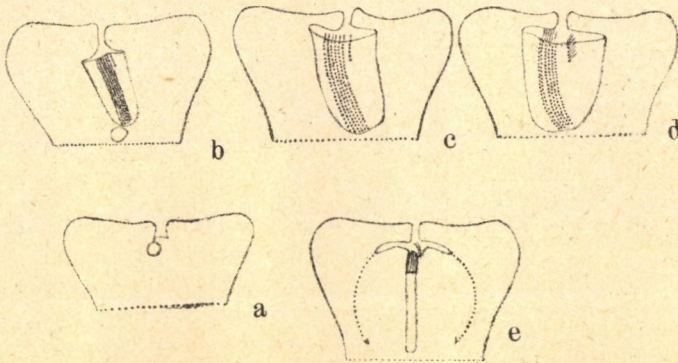
Mindössze újabban két kutató dolgozatában találkozzunk másféle felfogással. Így P e s t e l szerint a *Dendrocometes paradoxus*nál nem invaginációval indul meg az embrió képződése, hanem a leendő magzatúr tájékán levő plazmának megvan az a képessége („potentia prospectivája“), hogy a szaporodás kezdetén e területről elhúzódjék és a szegélyén megvastagodva létrehozza az embriókezdeményt. Tehát szerinte a szülőnyílás csak az embrió kifejlődése után jelenne meg. Hasonlóképpen ír A. E. N o b l e is a *Tocophrya lemnae*ről: nem benövással kezdődik a fejlődés, hanem a szülőállat csúcsa közelében, a pellikula alatt keletkező keskeny hasíték formálja ki az utód testét azáltal, hogy növekedése közben gömbalakú plazmatömeget fog körül. A szülőnyílás itt is csak utólag alakul ki. E feltevések teljes ellentétben vannak a régebbi kutatók megfigyeléseivel, melyek mind invaginációról szólnak. A *Tocophrya lemnae*nál magam is számos esetben végigkísértem az embrióképzést, mégpedig élő állatokon és mindannyiszor úgy találtam, hogy pellikula benövással kezdődik és az általános, alább ismertetendő módon halad tovább. Úgy látszik, hogy a fejlődés

első szakasza elkerülte A. E. Noble figyelmét. Pestel tévedésének pedig bizonyára az a magyarázata, hogy a *Dendrocometes paradoxus*-nál éppen úgy, mint sok *Discophyra*-félénél az invaginációban az erős, likaesos pellikula nem vesz részt, hanem csak az ektoplazma. Maga a pellikula közvetlenül a rajzó kihatólása előtt szakad át.

Most pedig kövessük végig a cirkumvaginációs rajzoképzés lefolyását a *Tocophrya quadripartitán*.

A besüllyedés által keletkezett csatorna alsó része csakhamar kitágul, de nem egész kerületében azonos mértékben, hanem egy irányban sokkal gyorsabban, amit már Bütschli is észrevett. Ez az irány pl. a két sucellum-nyalábos *Tocophrya*-knál a nyalábok között fektethető síkban van, a *Tocophrya quadripartitán*-nál pedig a három vacuolum síkjában. Az egyenlőtlen növekedés miatt a tömlő patkóalakúvá válik és ezáltal a szülőállat csúcsán a plazma jelentős részét félköralakban körülveszi. A patkóalakú csatorna alján csakhamar alapi testek jelennek meg sűrű hosszanti sorokba rendeződve (4. ábra, b). E sorok száma az egyes fajokon belül is változik. Rajzunkon hét sor található egymás mellett, melyek közül egy igen rövid. Az alapi testek teljes kialakulását csakhamar követi a csillóképződés. Ha a csillók végleges hosszuknak körülbelül a felére nőttek, észrevehetően kezdenek egymástól távolodni hossz és haránt irányban egyaránt. Az utolsó csónka csillósor távolodása sokkal gyorsabb mértékben folyik, mint a többieké s azoktól csakhamar jelentősen elhalad. (4. ábra, b--e). A csillómozgás megindulásakor a csillóöv mind mélyebbre és mélyebbre süllyed, úgy hogy a már ütemesen csapkodó csillók keskeny árok aljáról nyúlnak ki. Ebben az időben a különvált csónka csillósor olyan távolra haladt magától a besüllyedt csillóövtől, hogy a vele való eredeti kapcsolata már nem ismerhető fel: a barázdának a felső peremén helyezkedik el (4. ábra, e). Ez a keletkezési helyétől messze eljutott rövid csillósor nem egyéb, mint a ki-

fejlett rajzó hátsó oldalán található csillópamat. A 4. ábra e rajzán feltüntetett stádiumtól kezdve a rajzó testének mintegy a kivájására alakult magzati ür, amit helyzete miatt *perigemmális* ürnek is nevezhetünk, már a lüktetőhólyagok síkjára merőleges irányban is éppen olyan gyorsan növekszik, mint a csillóöv végén. Ilyen módon a rajzó teste nemsokára teljesen kivájódik a szülő plazmájából. A mag oszlására vonatkozólag legyen elegendő most csak Bütschli és Collin vizsgálataira utalni.



4. ábra. A *Tocophrya quadripartita* embrióképzésének kezdeti stádiumai.

Az embrió képződése közben a csillók mozgása néha olyan erőteljessé válik, hogy a perigemmális ür nagy mértékben kitágul. Bizonyos időközökben pedig a csillók csapkodása teljesen megszűnik és ilyenkor az embrió teste hozzásimul a szülő pellikulájához, ami által a perigemmális ür eltűnik. Ennek oka éppen az, hogy a magzati ür megmaradásához, vagy tágulásához a csillók állandó mozgása szükséges. Ugyanis a csillóknak a víz ellenállásával kifejtett munkája helyváltoztatásra még nem használható fel, mivel az embrió a szülő testével összefügg. Az embrió pellikulája pedig még olyan gyenge, hogy a csillók csapkodásakor alakját nem tartja meg, hanem a csapkodás erejének megfelelően be-

süllyed s e miatt a perigemmális ür tágul. Ha a csillók mozgása megszűnik és az embrió pellikulája felszabadul az általuk gyakorolt nyomástól, akkor a plazma feszítő ereje ismét az eredeti helyére szorítja vissza a pellikulát. Ilyen nyugalmi állapot, melyben a perigemmális ür eltűnik, az embrió képződése közben többször is bekövetkezhetik, a mag oszlása, illetve az embrió elválása idejében pedig úgyszólván általánosan megtalálható a különböző fajoknál. Egyébként a csillóöv alatt futó barázda a rajzó kialakulásának vége felé ismét elsímul. Az embrió vacuolumai éppen úgy, mint a külső bimbózásnál, itt is a csilló képződésekor, vagy valamivel még később jelennek meg.

A rajzóképzés a legtöbb belső bimbózással szaporodó fajnál a csúcsrészen kezdődik. Mindössze két *Tocophryát* találtam, amelyeknél nem csúcshelyzetű a szülőnyílás. Egyik a *Tocophrya multifasciculata*. Ennél sokszor a test közepe táján, oldalt található. A másik a *Tocophrya lemnarum*nak egy fajváltozata. Ez utóbbinál az embrió képzése a test felső kétharmadának magasságában kezdődik, úgyhogy az állat egyetlen, az egyik suctellumnyaláb tövénél elhelyezkedő lüktetőhólyaga jobbra esik a szülőnyílástól. Collin figyelte meg először azt az érdekes jelenséget, hogy néhány olyan Suctoria fajnál (*Tocophrya cyclopum*, *Tocophrya infusionum*, *Choanophrya infundibulifera*), melyeknek a vacuoluma a csúcson helyezkedik el, a rajzóképzés kezdetekor besülylyed a perigemmális ürbe és mindaddig abban lüktet, míg a rajzó ki nem hatolt és maga a perigemmális ür is el nem tűnt. Ekkor ismét eredeti helyére kerül vissza. A Collin által megfigyelt esetekben a lüktetőhólyag az embrió csillóövéből oldalra jut. A lüktetőhólyagnak és a perigemmális ürnek ezt a kapcsolatát más fajoknál is megtaláltam, így a *Tocophrya lemnarum*-, a *Tocophrya quadripartita*-, a *Tocophrya multifasciculata*nál. Ez utóbbi fajnak a vacuoluma gyakran a test oldalán foglal helyet és mivel a benövés ugyanitt indul meg, rajzókép-

zéskor a magzatürbe jut. Ennél a fajnál a lüktetőhólyag szintén a csillóövtől oldalt helyezkedik el, mint a Collin által leírt esetekben. A másik két alaknál azonban a képződő csillóöv egyik végére kerül (4. ábra, b.) és e miatt a bazalis szemcsék vándorlása alkalmával a csillósorok magukkal tolják mindaddig, míg az öv két vége össze nem zárul egészen úgy, ahogyan a *Podophrya*knál is láttuk.

A szülő testétől elvált embrió az elválást követő rövid nyugalmi idő után megkezdí az előkészületeket a kihatoláshoz. A szülőnyílás felé indul, hogy ott a kihatolás szempontjából a legkedvezőbb helyzetet foglalja el. Egy alkalommal azonban, az *Acineta oequalis*nál, azt tapasztaltam, hogy a rajzó kihatolt a nélkül, hogy előzőleg helyzetén bármit is változtatott volna. Megmaradt az oszlás befejezésekor nyert helyzetében, vagyis a szülőnyíláson haránt helyzetben jutott ki. A többi fajnál a rajzó először hossz tengelye körül kezd mozogni és állandó forgás közben a nyílás felé indul és pedig úgy, hogy a szülőnyílás a hossz tengelyének irányába esik. A szabadba scopulájával, vagy a hátsó testvégével jut ki az állat, fajokra, néha fajváltozatokra jellemző módon. Így pl. a *Tocophrya quadripartitánál* és a *Tocophrya lemnarumnál* az elülső testvégével fordul a külvilág felé, a *Choanophryánál* és a *Tocophrya multifasciculatánál* pedig a hátsóval. A *Tocophrya cyclopumnál* mind a két esetet megfigyeltem: bizonyos fajváltozatoknál az egyik, másoknál pedig a másik lehetőség következik be.

A kihatolás lefolyására vonatkozólag a kutatók (Stein, Claparède-Lachmann, Bütschli és mások) eléggé megegyezően azt állítják, hogy a rajzó szabadba jutását részben a szülő testének erős összehúzódsai (t. k. gyors plazmaáramlások) okozzák, részben pedig a rajzó saját munkája által valósul meg. Ami a szülő testének rándulásait illeti, azok valóban megtalálhatók, némi *Tocophryánál* pedig elég gyakoriak is. Azonban egyrészt nemcsak a szülés idejében jelentkeznek, más-

részt pedig vannak fajok, amelyeknél úgyszólván sohasem tapasztalhatók. A *Tocophrya lemnae*-nél, főként azonban a *Tocophrya quadripartitánál* — legtöbbször ezeknél a fajoknál figyelték meg — a kontrakciók a szülés idején erősödnek és gyakoribbá is válnak, a nélkül azonban, hogy bármi szerepük is lenne a kihatólásban. Ugyanis ezek a rándulások a szülőnek nemcsak az alsó részén mutatkoznak, hanem a felsőn is, ami a kihatólásnak éppen ellene működik. Néhányszor olyan esetet is megfigyeltem, hogy a rajzó elülső része már szabadba jutott, de a mögötte lévő területen bekövetkező erős rándulás következtében ismét visszakerült eredeti helyzetébe. Minden alkalommal megállapítható, hogy addig, míg ezek az erőteljes plazmaáramlások a szülő testében tartanak, a rajzó nem hatol ki. Közvetlenül a szabadba jutása előtt a szülő plazmájában teljes nyugalom áll be, a rajzó csillói megszüntetik mozgásukat, pellikulája hozzásímul a szülő pellikulájához és így a magzati ür eltűnik. Ebben a teljes nyugalmi helyzetben kezdi meg a rajzó lassan a kihatólását. A kihatólás alatt a szülőnek a nyílás körülöttei része is felemelkedik. Tehát a szabadba jutás kezdeti és egyúttal legnehezebb részében nem a kontrakciók és nem is a rajzó saját munkája játszik szerepet, hanem mivel a kritikus időpontban a rajzók mozdulatlanok és a kontrakciók is szünetelnek, csakis a szülő plazmájának a nyomása jöhet számításba. A rajzó saját mozgása csak akkor érvényesül, ha a csillóöv már a nyíláson kijutott, amikor a csillók erőteljes csapkodása gyors rándítással a hátsó részét is kiszabadítja.

Végül még a kifejlett rajzónak két, a fejlődésből eredő sajátosságát említem meg.

Az egyik főként belső bimbózással szaporodó fajoknál fordul elő és abban nyilvánul, hogy a rajzó plazmája finomabb, áttetszőbb, mint a szülőé. E különbség a következőképpen magyarázható: Az embriókezdemény új képletek alakulásának a helye. Pellikula, alapi testek, csillók, lüktetőhólyagok és végül scopula keletkezik rajta. Mind-



ezek létrehozására csak a tulajdonképpeni aktív plazma képes. Ezért a tiszta plazma az embriókezdeményben gyarapodik, a tartalékszemcsék pedig túlnyomóan a szülő testébe jutnak. Ha azután az embrió teste a szülőénél sokkal kisebb, akkor ez az elkülönülés a rajzó plazmájának finomabb szerkezete által szembetűnővé válik.

A másik érdekesség a csillóöv szerkezetében mutatkozik. E csillóöv t. i. korántsem olyan zárt gyűrű, mint amilyennek látszik, hanem egy kisebb-nagyobb folton megszakad. E foltot köldökfoltnak is nevezhetjük, hiszen éppen azért csillónélküli, mert az embrió teste itt függött össze utoljára a szülőével s így a csillósorok nem zárulhattak teljesen össze. De egyéb szabálytalanságot is figyelhetünk meg rajta, éspedig azt, hogy ugyanazon csillósor két vége nem egymással áll szemben, hanem mivel a fejlődés közben elferdültek, másik sorral szemben vagy esetleg két sor között végződnek. A kifejlett rajzón a köldökfolt segítségével még akkor is megállapítható a hasi és háti oldal, hogyha háti csillópamat nem díszíti.

Az első csillósor és néha a hátsó sorok közül több is (különösen a *Discophryidáknál*) igen rövid lehet, úgy-hogy már jóval a köldökfolt előtt véget ér. A később ismerttetendő *Discophryidáknál* a csillósorok nagyrésze teljesen zárt, mert az embrió a csillóöv fölötti területen válik el a születtől és így a köldökfolt nem marad vissza.

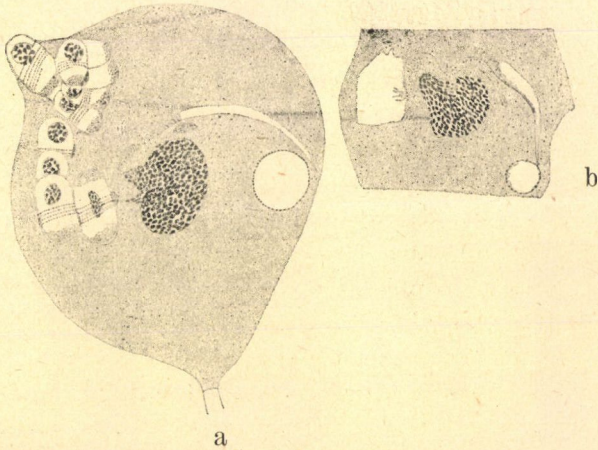
## 2. Többes cirkumvaginációs rajzóképzés.

Az egyszerű belső bimbózásnál az embrió kihatalása után a perigemmális ür többnyire eltűnik. Néha azonban az első embrió kiképződését rögtön követi a másodiké, sőt több rajzó is létrejöhet a nélkül, hogy közben a perigemmális ür és a szülőnyílás megszűnt volna. Így pl. a *Tocophrya quadripartitánál* említi Penard, hogy az embriók képződése néha olyan gyors egymásutánban játszódik le, hogy a magzati ürben egyszerre négy rajzó is látható. (Hasonló eseteket Claparède-

Lachmann és Stein is írnak le különböző fajoknál). Míg azonban ez a *Tocophrya quadripartitánál* csak kivételes jelenség, hiszen itt is, mint a többi fajnál általában, a rajzók leválásuk után szabadba jutnak, még mielőtt a szülő egy második embrió képzésébe fogott volna, a *Tocophrya multifasciculatánál* csaknem minden esetben követi az első rajzót a másodiknak a kialakulása. Ez olyan rövid időközökben történik, hogy a második embrió csillói már akkor megjelennek, amikor az első a szülő testétől még le sem fűződött. Ezáltal az egyszerű belső bimbózás szukcedán többessé válik. Ha a rajzónak ez az egymásutáni képződése még tovább is tart, akkor ez mindig úgy megy végbe, hogy a következő rajzó csillósorai a megelőzőnek egyenes folytatásába jutnak.

Ugyancsak ennél a fajnál figyelhető meg, hogy a szukcedán bimbózás ütemének fokozatos gyorsulása hogyan vezet át a szimultán többes bimbózás felé. *Cyclopsokon*, ahol a *Tocophrya multifasciculatát* nagymennyiségben találtam, néha hatalmas termetű példányok lelhetők, melyeknek plazmája tápszemcsékkel dúsan teit és a sucellumaik teljesen hiányoznak; t. i. ezeket teljesen bevonta. (Hasonló jelenséget más fajoknál is, így túltáplált *Tocophrya quadripartitáknál* és néha a *Prodiscophrya Collininél* is láttam.) A túlzott táplálkozás után bizonyos idő múlva, a nélkül, hogy a sucellumait újból kifejlesztene, hozzáfog a szaporodáshoz. A rajzók egymásután, rövid időközökben képződnek, olyannyira, hogy a perigemmalis ürben 10—12, sőt még több is található teljesen kifejlett állapotban, vagy a fejlődésnek bizonyos fokán. Már a normális formáknál is láttuk, hogy az első rajzó teljes kialakulása előtt hozzáfognak második képzéséhez, e túltáplált egyedeknél pedig annyira meggyorsul a szaporodás, hogy az egyik rajzó leválását rögtön követi a másiké és mielőtt a mag egyik helyen befejezhette volna az oszlást, már újabb nyujtványt bocsát a következő embrió testébe. E miatt a szukcedán bimbózás a szimultán többes bimbózás egyes szakaszaitól alig különböztethető

meg s így a *Tocophrya multifasciculata*-nak e túltáplált egyedeknél látható embrióképzése a szukcedán és szimultán többes bimbózás közötti átmeneti fejlődésnek felel meg, vagyis vele e két bimbózás közötti összefüggést oly módon magyarázhatjuk, hogy a szukcedán bimbózásnál az embriók mind kisebb és kisebb időközökben jönnek létre, ami lassankint odavezet, hogy közvetlenül egymásután, végül pedig egyidőben jelennek meg. Ezzel együtt a mag is mind gyorsabb ütemben oszlik, újabb nyujtványt bocsát, mielőtt az előző lefűződött volna. A szimultán bimbózásnál minden embrió magja kb. ugyanabban az időben válik le a szülő macronucleusáról.



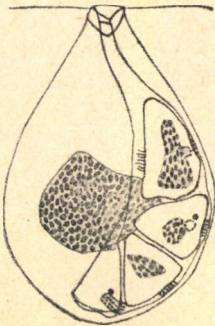
5. ábra. a: *Tocophrya multifasciculata* többes belső bimbózás közben. (Metszetsorozat alapján rekonstruált rajz). b: Másik bimbózó egyed magzati üregének alsó része.

Az 5. a. ábrán látható egyed magzati üregében már 12 embrió van a fejlődés legkülönbözőbb fokán. Egy részük a szülőnyílás körül gyűlt össze. Ezek már a kihatólásra teljesen készen állanak, sőt az egyik félig a szabadba is jutott. A többi ugyanolyan sorrendben helyezkedik el, aminőben létrejöttek. Rajtuk még a scopula sem alakult ki teljesen és így úszási formájukat sem nyerték

el. Maga a perigemmális ür, mely az állat csücsztájéka felől kezdődik, az embrióképzés nagyfokú előrehaladása miatt már tetemesen megnőtt, mivel az embrió mindig újabb és pedig az előző rajzó mögötti területről fűződik le. A legérdekesebb annak a három utolsó embriónak a viselkedése, amelynek képződése még tart. Egyiküknek a magja éppen oszlásban van, csillóöve pedig a két végén már majdnem összeér. Az utánakövetkező rajzók fejlődése is jelentősen előrehaladt. A csillósorok már teljesen kialakultak s a szülő macronucleusa éppen nyújtványt bocsát az embrió testébe: egyszerre két helyen oszlik. Ugyanekkor a csillóképződés már a harmadik rajzón is folyamatban van és a micronucleus oszláshoz fogott, hogy az így keletkező két fél közül az egyiket a legutolsó rajzónak juttassa. Maguknak a csillósoroknak viszonylagos elhelyezkedéséről az 5. b. ábra ad felvilágosítást. Ezen még szintén három embrió függ össze a szülőállat plazmájával. Az elsőnél a test végleges kifermálódása már folyamatban van s a szülő macronucleusának egy ága is beléje hatolt, a másodiknál is kész a csillózat, a macronucleus pedig éppen befűződik, ami által felső fele a rajzó plazmájába került. A harmadik embriókezdemenyen az alapi testek ugyan már kiképződtek, de a csillók még nem érték el teljes nagyságukat. Mind a három embrió csillóöve szinte megszakítás nélkül húzódik egymás hosszában. Tehát az előző rajzó csillóvének iránya megszabja a következőét és így vele együtt a rajzó orientációját is. A lüktetőhólyag, mely a bimbózás kezdetekor besüllyedt, a magzati ür növekedésével együtt természetesen mind mélyebbre és mélyebbre kerül.

Szukcedán bimbózással szaporodik még az *Endosphaera* is. Ennél a gömbalakú élősködőnél a rajzóképzés mindig azon a helyen képződik, mely a külvilághoz a legközelebb fekszik. Ez a rész már eleve is érintkezik a gazda pellikulájával vagy legalább is a szaporodás idejére érintkezésbe jut vele és így a kész rajzónak nem kell a gazdaállat (*Tocophrya multifasciculata*) plaz-

máján átdolgoznia magát, hanem rögtön a szabadba nyomulhat. A bimbózás lefolyásának ismertetését elhagyva, legyen elegendő a 6. rajzra utalni, mely egy az embrióképzésben előrehaladott állatról készült. A *Tocophrya multifasciculatának* az imént leírt szaporodásától az *Endosphaera Engelmanni* talán csak annyiban különbözik, hogy a létrejött rajzók csillóvevei nem egy vonalban helyezkednek el, hanem párhuzamosak egymással.



6. ábra. Bimbózó *Endosphaera Engelmanni*.

Mind a két faj bimbózására jellemző, hogy a rajzók kifejlődésük után nem hatolnak rögtön a szabadba, hanem a keletkezési sorrendben a nyílás felé rendeződnek és sokáig a magzati ürben tartózkodnak, holott az egyszerű belső bimbózásnál a kialakulás után csakhamar elhagyják azt. Ennek okát éppen abban kell látnunk, hogy az utóbbi fejlődésnél az egyik rajzó képződését nem követi rögtön a másiké is és így a szülőállat a perigemmalis ürt körülvevő egész plazmatömegét a rajzó szabadba-segítésére használhatja fel. A szukcedán bimbózásnál azonban ez nem lehetséges, mivel a rajzó mögötti terület, mely a rajzó kisegítésében elég fontos szerepet játszik, új rajzó képzése foglalja el. Ez részben azt eredményezi, hogy a rajzó kihatolása késik, másrészt pedig azt, hogy míg az egyszerű belső bimbózásnál e kihatolás úgyszólván kizárólag a szülő plazmájának a rajzóra ható nyomása által valósul meg, itt a rajzó saját munkája is inkább érvényesülhet, mivel a magzati ür rendszeren a ki-

hatolás közben is sokkal nagyobb, hogysem a csillómozgást megakadályozhatná. A szülőnek csak a nyílás körüli része segítheti a rajzót a kijutásban. Mindazonáltal a szukcedán bimbózásnál is nem egyszer tapasztaltam, hogy pl. az *Endosphaera Engelmanni* esetében a kihatalás alatt a rajzó teljesen passzíve viselkedett, s csak a csillóöv felszabadulása után kezdett mozogni.

### 3. Összefüggés a külső bimbózás és a cirkumvaginációs rajzóképzés között.

Legelőször Hertwig igyekezett a külső és belső bimbózás közötti összefüggést magyarázni és pedig természetesen úgy, hogy a külső bimbózásból mint ősbibb szaporodási módból vezeti le a belső bimbózást. Lang voltaképpen csak Hertwig elgondolását tüntette fel vázlatos rajzain, melyeket a két fejlődés közötti összefüggés szemléltetésére készített. Az ő rajzai sem mondanak egyebet, minthogy a belső bimbózás a külsőből jött létre, az embriónak a szülő testébe való fokozatos besülydedése által. E besülydedésnek részleteiről azonban nem adnak felvilágosítást, talán éppen azért nem, mivel átmeneti fejlődési alakot sem ő, sem Hertwig nem ismer. Hertwig ugyan hivatkozik ilyenekre: egyikre — *Ephelota gemmipara* — a saját, a másikra — *Sphaerophrya stentoris* — pedig Stein megfigyelései alapján. Azonban az *Ephelota gemmipara* embrióképződését egyáltalán nem tekinthetjük átmeneti szaporodásformának, mert hiszen ez a faj a külső bimbózásnak legspeciálisabb módján hozza létre utódait, melyből a belső bimbózás felé már aligha vezethet út, és amelynél a fejlődés végső szakasza csak látszólag átmeneti jellegű. Ugyanis az a sajátság, ami a rajzó fejlődésének a végén tapasztalható, hogy t. i. az embrió hátsó fele a szülő testéből mintegy kivájódik, esetleg az embrió kifermálódásának vagy elszakadásának meggyorsítása érdekében van, de fajfejlődéstani jelentősége már csak azért sem lehet, mert olyan

fajoknak bimbózásában is meglelhető, melyek nem külső, hanem belső, és pedig invaginációs embrióképzéssel szaporodnak (pl. *Prodiscophrya Collini*).

Még néhány olyan Suctoria-fajt emlegetnek a kutatók, melyeknek a szaporodása a belső és külső bimbózás között közbülső helyet foglal el. Közéjük tartozik a *Sphaerophrya stentoris*, melyre Hertwig is hivatkozik s talán ide oszthatjuk a *Dendrocometest* is. Ennek a fejlődése Bütschli szerint „némileg ősiibbnak tekinthető, mivel a kezdeti belső bimbózás később külsővé válik“. Voltaképpen azonban ezeknek egyike sem alkalmas arra, hogy a belső bimbózás keletkezésére a legesekélyebb felvilágosítást is nyújtson. Hiszen átmeneti fejlődésben éppen a kezdeti szakasznak kellene a külső bimbózás sajátosságait mutatni. Az említett két fajnál azonban ennek az ellenkezőjét látjuk, az embrió képződésének az első és egyúttal jelenfősebb része a szülő testen belül játszódik le és csak a végleges befűződés marad a kihatólás utáni időre. Ami pedig külön a *Sphaerophrya stentorist*, a legtöbbit emlegetett átmeneti fejlődésű fajt illeti: ennek a fejlődésére vonatkozó régi leírás ellenőrzésre szorul. Ugyanis Stein szerint az embrió teste a magnak egy nyújtványa körül már kialakult (benövésről nem ír), sőt a szabadba is jutott, amikor végre hozzáfog a sucellumok és a csillók képzéséhez. Egyáltalán nem valószínű azonban, hogy míg nemcsak a Suctoriáknak, hanem úgyszólván minden ázalékállatnak a szaporodását a csillók képződése vezeti be, itt ez az embrióképződés legvégére tolódná el. E fejlődésnek a szülő testen belül lejátszódó szakaszáról és magáról a kihatólásról Stein vajmi keveset mond, a rajzairól pedig erre vonatkozólag úgyszólván semmi sem olvasható le. De ha ennek ellenére is elfogadnók a leírást, akkor sem tekinthetnők e *Sphaerophryát* átmeneti fejlődésű fajnak, mert hiszen, amint előbb is említettem, a fejlődés menete ennek ellene szól.

Meg kell még emlékezni egy kis Suctoria-csoportról, ahová három *Paracineta* tartozik. (*Paracineta vorti-*

*celloides*, *P. homari*, *P. crenata*). Ezeknek a szaporodását Collin félig külső bimbózásnak nevezi. Root ide-sorolja a *Prodiscophrya Collinit* (= *Podophrya Collini* Root) is, melynek embrióképzése szerinte a belső bimbó-záshoz már közelebb jutott, vagyis a belső és félig belső bimbózás között foglal helyet. Azonban ő is ugyanabba a hibába esik, mint elődei, mert e fajnál is éppen a fejlődés kezdete folyik le a szülő testében.

Collin azonban a *Paracineták* sajátosságos szapo-rodásából egészen más jelentőséget igyekszik kiolvasni. Ő a Suctoriákat a Peritricha-csoportból származtatja le s így természetes, hogy a rendszerezést is ennek alapján valósítja meg. Legősibbeknek azokat a fajokat mondja, melyek rajzóállapotban szabályos csillóóvvel bírnak, ki-fejlődve pedig éppen úgy, mint maguk a Peritrichák, egytengelyű szimmetriások, jóllehet ugyanakkor belső bimbózással szaporodnak. Annak ellenére, hogy ez az el-mélet nem helyes, hiszen a Suctoriák ősei kétségtelenül a Prostomásokhoz állottak a legközelebb (Entz 1878, Kahl 1931), a rajzókra vonatkozólag továbbra is elfo-gadhatjuk Collin véleményét. Minden valószínűség szerint az egytengelyűek az ősi formák, mert ezeknek a szervezete emlékeztet leginkább a Prostomásokra. Még az is nagyon valószínű, hogy a módosult rajzók nagy-része a csillóóv elferdülése által jött létre. Az azonban kétségtelenül túlzás, amire a rajzók alkatából következ-tet. Úgy véli, hogy mivel a legmódosultabbnak látszó raj-zók szerinte tiszta külső bimbózású fajoknál találhatóak, a belső bimbózással keletkezett rajzók általában ősi for-mák s mivel továbbá az előbbieket az utóbbiakból szár-maztatja, maga a külső bimbózás is a belsőből származ-hatott olyanféle közbülső bimbózáson keresztül, amilyen-nel a *Paracineták* és a *Sphaerophrya stentoris* még ma is képezik az utódaikat. Tehát a *Paracineták* félig belső bimbózása nem a külsőtől a belső, hanem éppen ellenkező-leg a belsőtől a külső bimbózás felé haladó szaporodási mód.



Collin véleményével szemben elég ha arra hivatkozunk, hogy a külső bimbózású fajoknál szinte éppen olyan számban találunk egyszerű monaxonikus rajzókat (*Paracineták*, *Sphaerophryák*, *Parapodophryák*), mint a belső bimbózásúaknál módosultabbakat (valamennyi Discophryida: *Prodiscophrya*, *Discophrya*, *Peridiscophrya*, *Rhynchophrya* stb.). A *Paracineták* szaporodásáról pedig később még bizonyítani fogom, hogy nem átmeneti, hanem önálló bimbózási fajta.

Végeredményben tehát egy Suctoria-faj se átmeneti fejlődésű azok között, melyeket az eddigi kutatók megvizsgáltak. Annál inkább figyelemre méltó a *Pseudogemmides globosa* és az *Urnula epistylidis*. E fajok fejlődésében ugyanis olyan sajátságok mutatkoznak, melyek a külső és belső bimbózástól egyaránt megkülönböztetik és mintegy a kettő közé iktatják. A szaporodás egészen úgy indul meg, mint a *Podophryák*nál. A test felületén képződik ki a csillóöv, hogy utána a csillók szétvándorlásával egyidejűleg megkezdődjék a befűződés. Éppen ez a befűződés a legjellemzőbb. T. i. nem a *Podophryák*éhoz hasonlóan, tehát sík lap szerint történik, hanem homorú felület mentén vájja ki az oszlási barázda az embriót a szülő testéből — ugyanúgy, mint a belső bimbózásnál.

Annak ellenére, hogy pl. a *Podophryák*, melyek külső, a *Pseudogemmides globosa*, mely félig belső és a *Tocophryák*, melyek belső bimbózással szaporodnak, rendszertanilag meglehetősen távol állnak egymástól, szaporodásukban mégis sok megegyező vonás van. E közös vonások nemcsak e három nemben, hanem úgyszólván az összes külső és belső bimbózású fajoknál fellelhetők, bármennyire módosul is a szaporodás és a létrehozott rajzó szerkezete.

A két ősből embrióképzési mód (a tiszta külső bimbózás és a félig belső bimbózás) kezdete teljesen azonos: az alapi testek kialakulásával indul meg. A belső bimbózás is hasonlóan kezdődik, már amennyire e szaporodási mód természete egyáltalában megengedi. Itt ugyanis az

alapi testek képződését megelőzi a testfelület egy részének a benövése. De amint e benövés által a csillóöv képződésének megindulásához szükséges nagyságú, patkóalakú bemélyedés létrejött, ebben hamarosan megjelennek az alapi testek. E szerint a belső bimbózásnak az a stádiuma, melyben az alapi testek kialakultak, homológ a külső bimbózás megfelelő állapotával, mert hiszen a szemcsék a belső bimbózásnál is rögtön megjelennek, amikor a benövés ehhez már elegendő ektoplazmát hozott létre.

A tiszta külső és a félig belső bimbózásnál a rajzó teste csak akkor kezd kifermálódni, amikor a csillók már megjelentek és távolodnak egymástól. Ugyanez érvényes a belső bimbózásra vonatkozólag is: az alapi testek vándorlása után kezd a perigemmális ür szélességében is erőteljesen nőni. Tehát a külső bimbózásnál az oszlási barázda megjelenése kb. megfelel a belső bimbózás azon részének, melyben a perigemmális ür növekedése minden irányban meggyorsul és így a rajzó tulajdonképpeni kifermálódása elkezdődik. A három fejlődési módban egyéb közös vonásokat is találunk. Ilyen pl. az, hogy a magoszlás mindhárom esetben rövid idővel az embrió lefűződése előtt következik be. A lüktetőhólyagocska képződése is mindegyiknél eléggé korán, nem sokkal a csillók megjelenése után elkezdődik.

A három bimbózás összehasonlításából következtethetünk a belső bimbózás keletkezésére, más szóval az embrió besüllyedésének fajfejlődéstani lefolyására. Az első fokozatot az *Urula epistylidis* és a *Pseudogemmides globosa* embrióképzése mutatja. E szerint a süllyedés úgy kezdődött, hogy a csillóöv növekedése közben megjelenő oszlási barázda nem sík, hanem homorú felület mentén fűzte le az embrió alsó részét, ami által félig már a szülő testébe jutott. Ez a süllyedés fokozatosan csak úgy haladhatott volna tovább, hogy az oszlási barázda a csillók alapi testeinek kiképződésével egyidejűleg, illetőleg egy további fokozatnál már a szemesesorok teljes kialakulása

előtt kezdett volna bemélyedni a szülő testébe. Ilyen átmeneti állapot valószínűsége ellen szól azonban az a körülmény, hogy magánál a tiszta belső bimbózásnál is csak akkor jelenik meg az oszlási barázda és kezd kifermálódni a rajzó, amikor az alapi testek már teljesen kialakultak.

Tehát valószínű, hogy a *Pseudogemmidés globosa* és a *Tocophryák* fejlődésében mutatkozó különbség sok átmenet közbeiktatása nélkül, azáltal tünt el, hogy az alapi testek képződése közben, végül pedig már ez előtt megkezdődött az embrió kivájtása és így a további fejlődés teljes egészében a szülő testen belül játszódhatott le.

Nem lehet biztos választ adni arra a kérdésre, hogy az embrió besüllyedése a fejlődés során előre meghatározott vagy tetszőleges helyen következett-e be. Mégis ha arra gondolunk, hogy úgyszólván valamennyi fajnál mindig ugyanazon helyen kezdődik a rajzóképzés, joggal feltételezhetjük, hogy a besüllyedés helye a fajfejlődés alatt is meg volt szabva. Annál inkább valószínű ez, mivel külső bimbózásnál is előre megjelölhető helyen indul meg a rajzóképzés. Minthogy pedig ez a hely a legtöbb esetben az álcái csillóöv tájékának felel meg, lehetséges, hogy a rajzó csillóöve volt az, ami a fajfejlődés során meghatározta, vagy legalább is befolyásolta az embrió süllyedésének a helyét.

## b) Invaginációs rajzóképzés.

### 1. Reprodukciós rajzóképzés.

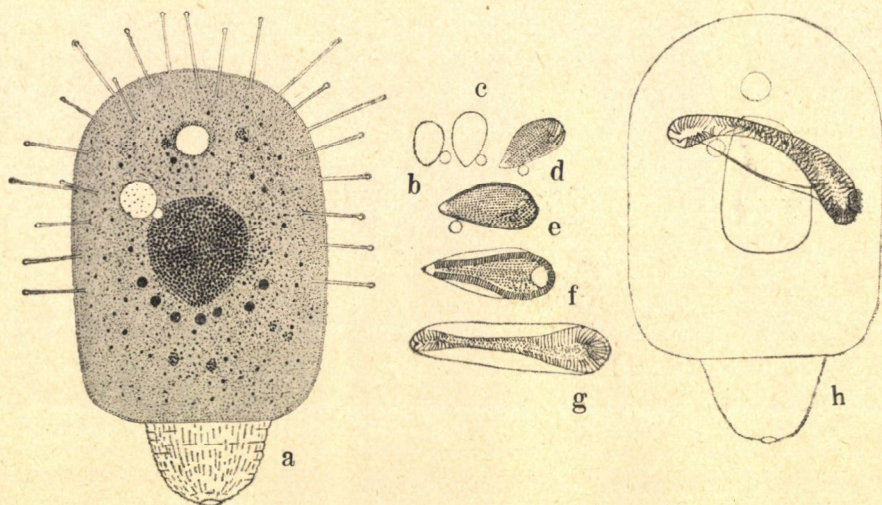
*Az embrió fejlődése.* A *Discophryidák*nak és még néhány kisebb csoportnak a szaporodási módját nevezem invaginációs rajzóképzésnek, megkülönböztetésül az eddig ismertetett külső és a belső cirkumvaginációs bimbózási fajtaktól. A kutatók legnagyobb része a *Discophryák* fejlődésében nem lát különbséget a belső bimbózástól s bár a fejlődés részleteit nem sikerült megfigyel-

niök, mégis a legtöbben megegyeznek abban, hogy az embrióképzés éppen úgy indul meg, mint a *Tocophryák*-nál, melyek közé a *Discophryidák* családját egyidőben be is osztották. A rajzó — szerintük — teljesen kialakul a szülő belsejében s utána a *Tocophryáké*hoz hasonlóan hatol ki onnan. Mindössze annyi eltérést látnak, hogy a szülőnyílás nem a csúcson, hanem a test oldalán keletkezik. (Ez azonban némely *Tocophrya*-fajnál, pl. a *Tocophrya multifasciculata* és a *Tocophrya lemnarum* egyik változatánál is így van.) A fejlődés fontosabb részleteiről úgyszólván semmit sem sikerült a régebbi kutatóknak megfigyelniök, ha csak azt nem számítjuk, amire Stein leírása alapján Bütschli következtet, hogy t. i. a rajzó teljes elválása csak a kihatólás után következik be. Mindössze Penardnak a *Discophrya scyphostylán* végzett megfigyelései nyújtanak némi felvilágosítást az embrióképzésről. Azonban ő is csak a kihatólásra teljesen kész embriót tudta megfigyelni. Megállapította, hogy az embrió leválása nem következik be a szülő testében, hanem csak a szabadba jutása után. Magát a kihatólást is végig kísérte és ennek alapján rekonstruálni igyekezett az egész folyamatot.

Penard vizsgálatairól később még szólni fogok. Ugyanígy Root megfigyeléseiről is. Root a *Prodiscophrya Collini* (*Podophrya Collini* Root) fejlődését tanulmányozta és eléggé hű ismertetést is ad róla, bár az egész folyamatot tévesen értelmezi, amennyiben félig belső bimbózásként írja le.

A rajzóképzés teljes menetét először a *Discophrya brachistylán* volt alkalmam pontosan megfigyelni. Később azután egész lefolyásában vagy egyes részleteiben más alakoknál láttam, s így sikerült megállapítani, hogy a szaporodás a *Discophryidák* családján belül minden fajnál lényegében a *Discophrya brachistyláé*hoz hasonlóan megy végbe éspedig a következőképpen: Az embrió képződése mindig a szülő jobb oldalán indul meg (természetesen ezt csak akkor mondhatjuk, ha azt a felületét,

amellyel kapcsolatban az embrió megjelenik, hasi felületnek tekintjük). A szaporodásba kezdő szülőállatnak ezen a részén egy világos gömbalakú képződmény található (7. ábra, a.), melynek belseje semmiféle plazmát nem tartalmaz, hanem csak vékony ektoplazmatikus fal által képezett üres tömlőnek látszik. E tömlőnek a szülő nyele



7. ábra. A *Discophrya brachystyla* embriótömlőjének fejlődése.

felé néző alsó részében vacuolum lüktet. A lüktetőhólyagocska egészen kicsiny, a kiürítő csatornája alig vehető észre. A tömlő falazata és a szülőállat pelliculája közötti területen a plazmaszemesék állandó mozgásban vannak. Csak a fejlődés későbbi szakaszán sikerült a már kissé megnyúlt tömlő alsó részén egy homogén foltot észrevenni. Mindössze e kis folton függ össze a leendő rajzó ektoplazmája a szülőével. Ezen a helyen bizonyára már a kialakulás legkezdetén is megvolt az összeköttetés, mert különben a plazmaáram elsodorta volna a tömlőt. Rövid idő múlva a gömbölyded embriótömlő ürege, melyet — tekintettel arra, hogy a leendő rajzó pelliculája veszi

körül — *entogemmális* ürnek nevezhetünk, a szülőállat hossz tengelye irányában megnyúlik. A megnyúlás következtében a pellikulához kapcsolódó alsó része összeszűkül s így tojásdaddá válik (7. ábra, b—e). Ebben az állapotban már a csillók alapi testeinek képződése is véget ért. Ez alapi testek végleges elrendeződésükben: sűrű, tömött sorokban jelennek meg, mégpedig úgy, hogy túlnyomó részük a tömlő alsó falán található. A sorok a kifejlődött rajzó csillósorainak megfelelően rendeződtek el. Egyrészük egyenes irányban halad végig az entogemmális ür kezdő szakaszától a tömlő hátsó felületén található világos kerek foltig (7. ábra, d). A többiek e foltot — mely nem más, mint a scopolakezdemény — és a hosszanti csillósorokat megkerülik s részben zárt ellipszist formálnak, részben pedig — a legszélsők — mindkét végükön szabadon végződnek. E nyílt csillósorok közül a scopolától legtávolabb eső a leghosszabb s a végén többnyire hullámos lefutású. Miután az alapi testek teljes számban kiképződtek, csakhamar megjelennek a csillók is (7. ábra, e). Ezek ugyanúgy, mint a többi bimbózási fajtánál, valamennyi alapi szemeséből egyszerre nőnek ki. Bizonyos nagyság elérése után rendezetlen mozgásba fognak, ami hamarosan ütemessé válik.

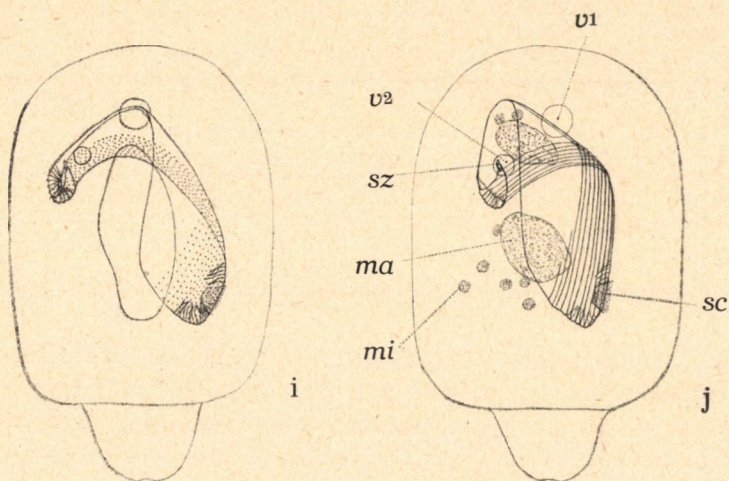
Körülbelül a csillók megjelenése idején, de sokszor már előbb, a tömlő elhagyja eredeti helyzetét. Keskenyebb végével továbbra is a szülő ektoplazmájához rögzítve, balra kezd hajolni, mégpedig úgy, hogy a csillókkal dúsabban borított felülete, mely a kész rajzó ventrális részével azonos, megtartja előbbi orientációját, vagyis a tömlő elhajlása közben a hossz tengelye körül nem fordul meg. Az elhajlás nemsokára annyira halad, hogy az entogemmális ür az eredeti irányára merőleges helyzetbe jut (7. ábra, c—g). E közben a csillók elérték végleges nagyságukat és egymástól mindinkább távolodnak. Természetesen a tömlő falának a többi része is nő, bár egyelőre a hossz tengely irányában sokkal erősebben. A szülőállat plazmájának a nyomása miatt az entogem-

mális ür nem tágulhat ki olyan mértékben, mint ahogyan azt a fejlődő embriónak pellikulája megengedné, hanem amilyen fokban a tömlő fala növekszik, ugyanúgy kell az üregnek kisebbednie. Az entogemmális ürnek ez a volta-képpen csak viszonylagos kisebbedése már a csillók teljes kinövése előtt megindul s az embrió növekedése közben mind erősebbé válik azáltal, hogy a tömlő alsó és felső részén a pellikula az entoplazma nyomására összehajol (7. ábra, f—g). Ez az összehajolás és az üregnek vele járó kisebbedése hosszában a csillómentes területen kezdődik s a fejlődés későbbi során is ott marad a legerősebb. Közben az embrió egyéb részei is tovább módosulnak. A lüktetőhólyag fokozatosan nagyobbodik s vele együtt a kiürítő csatorna is. A már említett kerek folt, mely a durva plazmaszemcsék hiánya miatt halványabb a tömlő többi részénél, lassankint kis dudor formájában fölemelkedik (h.). Később e scopulakezdeményben a nyél képzésére hivatott szemcsék száma folytonosan nő, végül a scopula szegélyén köröskörül sorokba rendeződnek.

A csillók teljes kifejlődése után a tömlő növekedése az egész felületen még gyorsabbá válik, azonban részben a plazma nyomása miatt, részben pedig azért, mert a szülő hossz tengelyére merőlegesen nyult embriótömlő a további növekedése miatt nem férne el ebben a helyzetben, alakjának tovább kell változnia. Az entogemmális ür mind szűkebbé lesz, olyannyira, hogy a pellikula sok helyen majdnem össze is ér s csak a csillósorok mentén marad még némi hely a csillók mozgásához (7. ábra, h.). Egyidejűleg a tömlő ferdülése is tovább tart: a scopulás vége a szülő nyele felé közeledik. Ez azt eredményezi, hogy az embrió közepe táján, vagy kissé mögötte, ferde irányban összehajlik úgy, hogy az embriótömlőnek ez a hajlata eredeti helyzeténél magasabbra jut (8. ábra, i—j). Ugyanakkor a scopulás vége, mely már a szülő oldalához egész közel került, kissé beljebb vándorol. Az entogemmális ür csak a két helyen marad olyan tágas,

hogy benne a csillók mozoghatnak: a scopula környékén és a szülővel kapcsolódó részen.

E közben a macronucleusnak az oszlásra való előkészületét jelző szerkezeti és alakváltozásai is megkezdődnek. Körülbelül abban az időben történik ez, amikor a tömlő már a szülő főtengelyére merőlegesen elhelyezkedett és meglehetősen hosszúra is nyúlt. A mag befűződése azonban csak akkor indul meg, amikor az embrió-



8. ábra. A *Discophrya brachystyla* embriótmömlőjének fejlődése. *sz*: invaginációs nyílás; *v1*: a szülő lüktetőhólyagja; *v2*: a rajzó lüktetőhólyagja; *sc*: scopula; *ma*: macronucleus; *mi*: micronucleus.

tömlő a szülő testén belül befejezte fejlődését, vagyis pellikulája elérte a végleges nagyságát, a csillósorok pedig jellegzetes távolságra jutottak egymástól. A felső macronucleus-fél a tömlő hajlatához kerül három-négy micronucleussal együtt. A *Discophrya brachystyla* nagyszámú micronucleusa közül a megfigyelt esetekben a szaporodáskor csak egy vagy kettő oszlott. A szülő testében mindig több micronucleus marad, mint amennyit a rajzó kap. Ha már a magoszlás befejeződött és a rajzónak szánt macronucleus a rendeltetési helyére jutott s meg-



előzőleg a pellikuláris változások véget értek, vagyis az embrió készen áll a kihatolásra (8. ábra, j), akkor még korántsem nyerte el a végleges rajzó-alakját. Voltaképpen nem egyéb, mint egy csillózatával befelé fordított, oldalt rendkívül összenyomott s a közepe táján ferde vonalban kétrét hajtott embrió, melynek entoplazmája a szülő testétől még egyáltalában nincsen elhatárolva. Root a *Prodiscophrya Collinini* (*Podophrya Collini*), Penard pedig a *Discophrya scyphostylánál* úgy látja, hogy körülhatárolt plazmatömeg hatolt be az embrió belsőjébe, mely kizárólag a rajzó testének alkotására van hivatva. A valóságban az történik, hogy az embrió-tömlő hajlatában nagyobb plazmatömeg gyűlik össze, vagy helyesebben mondva, a tömlő fejlődése közben mindig a szülő pellikulája közelében helyezkedik el, s e miatt egyik oldala alatt sokkal több a plazma. Kitüremkedéskor természetesen a rajzó plazmájának legnagyobb részét innen kapja.

A *Discophryidae*-család többi tagjának az embrióképzése is a most ismertetett folyamathoz hasonlóan megy végbe, eltekintve néhány kevésbé lényeges eltéréstől. Így pl. a *Discophrya astacinál* a kihatolásra kész embrió-tömlő abban különbözik a *Discophrya brachystyláétól*, hogy nem olyan erősen összelapított, mint az utóbbié és nincs is olyan nagy fokban behajlítva, hanem a szülőállat hosszirányában majdnem egyenesen húzódik végig. Feltűnő és az invaginációs embrióképzésnek eddig ismert eseteitől különbözik a scopula helyzete. Ugyanis ez a tömlőben nem a szülő nyele felé eső részen, hanem az ellenkező végén képződik ki. Az entogemmális üreget a külvilágtól rövid csatorna, illetőleg ennek a végét elzáró likacsos pellikula választja el. E csatorna, melynek betüremkedésével az embrióképzés kezdődött, a szülő oldalán nyílik, mint a *Discophryáknál* általában. Ugyanitt következik be később a rajzó kihatolása is. Penard a *Discophrya scyphostylánál* csak ezt a végső stádiumot figyelte meg, ami úgy látszik a *Discophrya astacié*hoz ha-

sonlít. Azt nem említi és a rajzain sem látható, hogy az embrió scopulája a szülőéhez viszonyítva milyen helyzetet foglal el. Szerinte az embrió csillózatát a scopula felett elhúzódnó elliptikus csillóöv alkotja, mely az entogemmális ürbe emelkedő plazma-tömeg körül fut. Azonban a scopuláig érő egyenes sorok bizonyára itt is megvannak, hiszen ezek valamennyi *Discophrya* embriójára jellemzőek; a plazmának a magzati ürbe való hatolása pedig csak látszólagos.

Míg az embrióképzéssel elfoglalt szülő testén belül az eddig ismertett folyamatok lejátszódnak, külső alakja is megváltozik. Ugyanis azok az egyedek, melyek a szaporodáshoz még nem fogtak hozzá, végig egyenlő szélességűek, sőt néha közepükön kissé be is horpadnak. Amikor azonban az entogemmális ür megjelenik, a plazma a test közepére kezd tömörülni, ahol a sejtnagvak elhelyezkednek és ahol a magoszlás is végbemegy. E miatt a szülőállat közepe erősen kidomborodik s az embrió kitüremkedéséig így is marad.

Tipikus invaginációs rajzóképzést figyeltem meg a *Discophrya cothurnata* és a *D. ferrum equinum*nál is. Mindkét faj szaporodása a *D. brachystyláé*hoz hasonlít úgy, hogy nincs miért bővebben szólni róluk. Ugyanezt mondhatom a *Rhynchophrya palpans* rajzóképzéséről is.

Már említettem, hogy Root egy külsőleg a *Podophryák*hoz hasonló Suctoria-fajnak, melyet én *Prodiscophrya Collini* néven a Discophryidák közé sorolok be, elég behatóan közölte a fejlődését. A fejlődés itt is ugyanúgy invaginációval történik, mint bármely más Discophryidánál.<sup>1</sup> Eltekintve attól, hogy ő az egész

<sup>1</sup> Ezt az állatot, mint új fajt Root *Podophrya Collini* néven írta le. A *Podophryák* közé osztotta, mivel a kifejlett állat szervezete nagyjában megegyezik velük s mivel úgy látta, hogy a rajzója is hasonlít a *Podophryáké*hoz. Eltekintve attól, hogy behatóbb vizsgálattal a kifejlett állaton is megállapíthatjuk a Discophryidák jellemvonásait, három sokkal lényegesebb tulajdonsága kétségtelenül ezek közé sorolja.

1. A rajzó teljesen *Discophrya*-jellegű, mivel nemcsak a teste sze-

embrióképzést félig belső bimbózásként ismertette, megfigyelése néhány részletfolyamatban is helyesbítésre szorul. Szerinte az embrióképzés a pellikula betüremkedésével indul meg; azonban biztosan megállapítható, hogy a betüremkedésben az állat legkülső burka nem vesz részt. Az egész testet ugyanis likacsos pellikula borítja, ami az invagináció alatt is megmarad eredeti helyzetében és csak a közvetlen alatta húzódó ektoplazma türemkedik be. Az alapi testek korán megjelennek, ugyanolyan elrendeződésben, mint a *Discophrya* fajoknál. A csillózat további fejlődése is ezekéhez hasonlóan történik, jöllehet Root úgy látja, hogy csak meglehetősen későn, a szülőnyílás felső végétől az alsóig húzódó keskeny csillóöv alakjában képződik ki. A scopula, melynek képződéséről Root mitsem ír, ugyanazon a helyen és ugyanolyan módon fejlődik, mint pl. a *Discophrya brachystylánál*. Magának az entogemmális ürnek a fejlődésére vonatkozó megfigyeléseim lényegében megerősítik Root leírását.

Csak egészen röviden említem meg annak a két fajnak a szaporodását, melyeket Collin *Periacineta* néven az Acinetidák családjába osztott be, de amelyeket a kifejlett állat alkata is, különösen pedig a rajzó szervezete és fejlődése kétségtelenül a Discophryidák közé utal, amiért mindkettőt *Peridiscophryának* neveztem el (*Peridiscophrya linguifera* és *P. Buckei*).<sup>1</sup> L. 17, 2. ábra.

gélyén csillós, hanem az alsó felületén is, scopulája pedig elől helyezkedik el (9. b ábra).

2. A rajzók külső bimbózás helyett invaginációs rajzóképzéssel képződnek.

3. A párosodás nem isogam conjugatio, hanem oogamia (Kormos 1935). Az első két tulajdonság magában véve is bizonyítja, hogy a Discophryidák családjába tartozik. E család többi nemzetségétől pedig megkülönböztetik és a család legegyszerűbb tagjává teszik a következő, a *Podophryáké*hez hasonló bélyegek: 1. Teste gömbalakú. 2. Egész testfelületéről sucellumok sugároznak ki. 3. Nyelvé aránylag hosszú és karcsú.

<sup>1</sup> E fajokat csak külső, felületos hasonlóság kapcsolja az Acinetidákhoz, mégpedig a burokképződmény és a két csücskhelyzetű sucellum-

Az embrió fejlődése a csúcs tájékán indul meg, a *P. linguifer*ánál mindig a két szélső lüktetőhólyag között. Az embriótömlő kezdetben tojásdadalakú és csak igen keskeny hasítékkal érintkezik a külvilággal. A fejlődés további része a *Discophryákéval* szintén megegyezik; a csillósorok lefutása és a scopula helyzete is ugyanolyan. Ez utóbbi a két oldalt erősen összenyomott entogemmális ürnek azon az oldalán fekszik, mely a szülőnyíláshoz közelebbi szívóka-nyaláb felé néz. A *Peridiscophrya linguifer*ánál az embrió két vacuoluma a tömlő átellenes oldalain nyílik. Maga az embriótömlő legtöbbször ferde irányban fekszik és ugyanolyan síkban van ellapítva, mint a szülőállat. A magoszlás alkalmával az embriótömlő és a szülő ektoplazmája között helyezkedik el. Kivételesen az embriókezdemény a *Discophrya brachystyláé*hoz hasonlóan össze is hajolhatik.

A *Dendrocometes* és a *Stylocometes* szaporodását is ebben a fejezetben említem meg annak ellenére, hogy valamennyi megfigyelőjük a külső és belső bimbózás közti átmenetnek tekinti. Nekem ugyan még eddig nem volt alkalmam e fajok rajzóképzését megfigyelni, mégis a különböző szerzők (Bütschli, Penard, Pestel) leírása és rajzai alapján kétségtelennek látom, hogy az végig invaginációval folyik le. A kutatók közléseihez nincs mit hozzáfűznöm, elegendő, ha az említett szerzők dolgozatára hivatkozom; az ő leírásuk és rajzaik mindenkit meggyőzhetnek föltevésem helyességéről. Pestel a rajzóképzés első szakaszát tévesen értelmezi. Ugyanis azt állítja, hogy az embrióképzés nem benövással indul meg, hanem úgy, hogy a protoplazma a pellikula közeléből egy helyen visszahúzódik. Elgondolását azzal támogatja,

nyaláb. Sokkal fontosabb azonban, hogy rajzójuk csillózata, scopulája a *Discophryákéval* teljesen megegyezik és hogy e rajzók invaginációval képződnek. Tulajdonképpen maga a kifejlett állat is a *Discophryidák* jellemző bélyegeit viseli (erősen fejlett ektoplazma és pellikula, hosszú kiürítő csatornával ellátott lüktetőhólyagok stb.) azonban ezeket most szükségtelen volna részletezni.

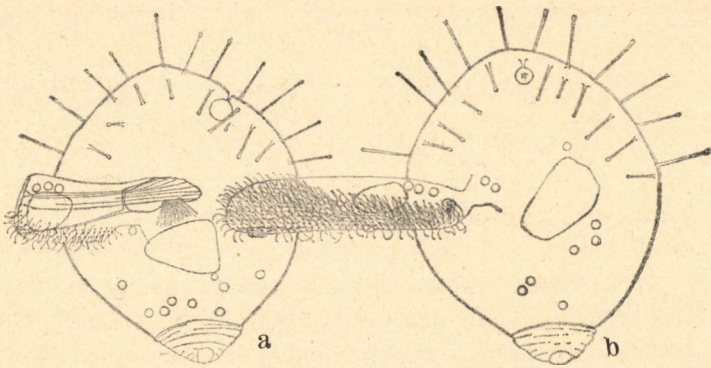
hogy 1. a magzati ür nem nyílik a szabadba, hanem attól pellikula választja el, 2. az üreget differenciált pellikula nem határolja. Azonban ugyanezeket a sajátságokat a *Discophryák* legnagyobb részénél és a *Prodiscophryánál* is megtaláljuk: a likacsos pellikula (a *Dendrocometesé* is ilyen) egészen az embrió kitüremkedésének a kezdetéig elzárja a külvilágtól. Minthogy pedig a pellikula a betüremkedésben nem vesz részt, egészen természetes, hogy a tömlő falát kezdetben csak ektoplazma alkotja. Ezért mindaddig, míg esetleg közvetlen megfigyelés nem igazolja Pestel gondolatát, a régebbi kutatók (Plate, Bütschli, Collin etc.) állítását kell elfogadnunk, azt t. i., hogy az embrióképzés invaginációval kezdődik, de annyival kiegészítve, hogy a benövésben a pellikula nem vesz részt.

Az invaginációs embrióképzési típusba kell sorolni a Penard által leírt elősködő *Physaliella Collini*t is (Penard 1920, 225—227. o.), továbbá három *Paracinetát*, (*P. vorticelloides*, *P. Homari*, *P. crenata*), melyeknek fejlődését Sand ismertette először (1901). E fajoknál az embrió képződése és kitüremkedése egyaránt az invaginációs rajzóképzési típusnak megfelelően folyik le, bár sokkal egyszerűbb a *Discophryákénál*.

*Az embrió szabadba jutása.* Eddig az embrióképzésnek azokkal a részleteivel foglalkoztunk, melyek az invagináció megkezdésétől az embrió tömlő növekedésének a lezártaig és a magoszlás befejezéséig tartanak. Az embrió alakváltozásai azonban ezzel még korántsem fejeződtek be, hiszen úgy, ahogyan a szülő testében fekszik: pellikulájából kifordítva, erősen összelapítva, sőt néha még össze is hajtva, nagyon eltér a szabadon úszó rajzó alakjától. Végleges formáját csak kihatólás közben veszi fel és pedig a következőképpen:

Miután a macronucleus oszlása befejeződött, hosszabb-rövidebb — néha órahosszáig is eltartó — nyugalmi időszak következik. Ezalatt a csillók mozgása csaknem teljesen szünetel. A kihatólás megkezdése előtt

néhány perccel a szülő plazmájában hirtelen fellépő gyors áramlások tapasztalhatók, melyek főként a test szegélyén jelentkeznek, de középre is átterjedhetnek. Néhány ilyen erős plazmaáramlás után, melyek a kitüremkedésre való előkészület első jelei s melyek hasonlítanak a *Tocophrya*-knál leírt rándulásokhoz, azzal a különbséggel, hogy itt a rendkívül erős pellikula miatt nem okozhatnak behorpadást, ismét rövid nyugalmi időszak következnek. Ennek a végén csakhamar megindul az embrió



9. ábra. A *Discophrya brachystyla* embriójának kitüremkedése.

rajzóvá alakulása, még pedig azzal, hogy az embrió-tömlőnek a szülő ektoplazmájával érintkező része elég gyors ütemben felemelkedik, az invaginációs nyílás kitágul, a fölötte lévő pellikula átszakad és ezáltal a szülő testének közepén felhalmozott plazma-tömeg megkezdheti kihatolását. A kitüremkedés gyorsan megy végbe — sokszor néhány másodperc alatt — és a plazma, amely legnagyobb tömegben az embrió-tömlő hajlatából tódul ki, a szülőnyílást ismét összeszorítja és a tömlőt kesztyűujjszerűen kezdi kifordítani. Először természetesen a szülő pellikulájával összefüggő rész kerül a szabadba és ahogyan a kitüremkedés előrehalad, a scopulatájék mind magasabbra és magasabbra jut, míg végül eléri a 9. a.

ábrán látható állapotot. Ebben a stádiumban az embrió-tömlő pellikulája már félig kifordult és pedig úgy, hogy a rajzó hasi oldala a szülőállat nyele felé néz. Az entogemmalis ür többi része a rajzó testében húzódik végig, a scopula környéke pedig még a szülő plazmájában van. A magvak a plazmával együtt kinyomultak és a már kitüremkedett rajzófél mellső részén foglalnak helyet, a lüktetőhólyag közelében. A csillók a szabadba jutásuk után rögtön csapkodni kezdenek, eleinte határozatlanul, később azonban, amikor már valamennyi kijutott, ütemes mozgásba fognak. Fokozatos kitüremkedéssel az embrió végre teljes egészében a szabadba kerül (9. ábra, b), hogy a plazmahíd elszakadása után rajzóvá alakuljon. Ugyanis a hátsó részén a csillós felület fölött (és nem alatta, ahogyan Penard a *Discophrya scyphostylánál* rajzolja) még széles plazmahíddal függ össze, mely azonban csakhamar elszakad és a rajzó tovaúszik. A plazmahíd visszamaradt része rövid idő múlva nyomtalanul elsimul. A rajzó scopulája közvetlenül a kitüremkedése után még kiemelkedik, azonban az elválás befejeződése előtt teljesen besüllyed. Azon a területen, ahol az embrió-tömlő a szabadbajutásra készen feküdt, a gyors kitüremkedés miatt a pellikula behorpad és a rajta lévő szívókák eredeti irányuktól eltérve lefelé hajolnak. Később, amikor a plazma ismét egyenletesen oszlik el, visszanyerik eredeti helyzetüket. A macro- és micronucleusoknak a rajzóban és a szülőben való eloszlását, a lüktetőhólyag helyzetét stb. a 9. ábrán láthatjuk.

A kihatolás tehát egészen másként folyik le, mint ahogyan Penardnak a *Discophrya scyphostylára* vonatkozó rajzai mutatják. A különbség e kutató két tévedésére vezethető vissza. Szerinte ugyanis a rajzónak szánt plazmatömeg már a kihatolás előtt pontosan elhatárolódik, holott a rajzó plazmáját az egész embrió körüli területről kapja és pedig annyit, amennyit pellikuláris burka éppen befogad. Úgy véli továbbá, hogy az embrió scopulája nem utoljára hatol ki, hanem előtte lévő részeket is

megelőz a kinyomulásban. Ezzel ellentétben a többi fajknál azt tapasztaljuk, hogy a rajzová való alakulás fokozatos kitüremkedésben áll, tehát a szülőnyílástól legtávolabb fekvő scopulatájék kerül legkésőbb a szabadba.

Teljesen a *Discophryáké*hez hasonlóan folyik le a *Peridiscophryáknál* is a kitüremkedés (17. 533. o. 2. ábra).

A *Prodiscophryánál* az egész folyamatot már Root is vizsgálta és megállapította, hogy kesztyűujj kifordulásához hasonlóan játszódik le. Ennek a fajnak a kitüremkedése lassúbb, mint a *Discophryáké* és *Peridiscophryáké* és így könnyebben is megfigyelhető, különösen, ha az állat teljes egészében alakul rajzová.

Már említettem, hogy e faj pellikulája is likacsos és a rajzóképzés alkalmával a benövésben nem vesz részt (10. ábra, a). Mikor azonban az embriótömlő már elnyerte a végleges formáját, az invaginációs nyílás felett lévő pellicula likaesai kezdenek kitágulni és fokozatosan addig nagyobbodnak, míg végül a közöttük lévő pellicula átszakad. A pelliculamaradványok még egy ideig a nyílás szegélyén maradnak (10. ábra, b.), később azonban különböző mértékű megnyúlás után leszakadoznak. Ha a likaesos pellicula az invaginációs nyílás felül eltűnt, akkor szabaddá válik az út és meg is kezdődik a rajzová való kitüremkedés, ami a *Discophryákétől* semmiben sem különbözik és amit már Root is hűen ismertetett. A kihatólás után a rajzó hátsó végével, a csillózata felett még egy ideig a szülő testéhez kapcsolódik, de folyton erősödő mozgása segítségével az összekötő plazmahidat vékony fonállá húzza ki, majd végül el is szakítja. A mag osztása már a kihatólás kezdete előtt megindul és be is fejeződik, mielőtt az teljesen lejátszódott volna.

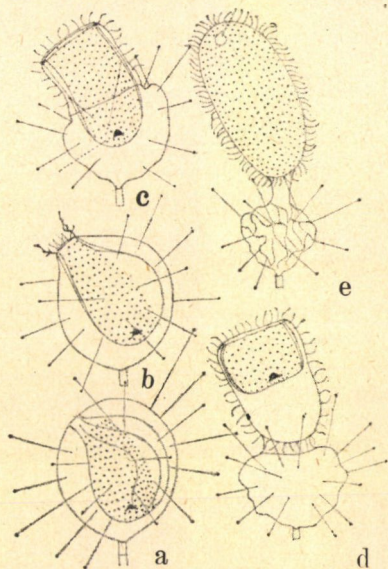
Itt említem meg, hogy a *Prodiscophryánál* a rajzóhoz hasonló microconjugansoknak — larvoidák — képződése is invaginációval történik. E larvoidák a rajzóknál sokkal kisebbek, néha elég gyors egymásutánban fejlődnek s így azután sikerült megállapítani, hogy az egymásután képződő példányok mind más és más ektoplazma-



rész benövéséből származnak (18, 1935). Bizonyára érvényes ez a rajzóképződésre is: az egymást követő rajzók fejlődése nem ugyanazon a helyen indul meg.

## 2. Reorganizációs rajzóképzés.

R o o t a *Prodiscophrya* Collininál arra vonatkozólag is végzett megfigyeléseket, hogy miképpen alakul át teljes egészében rajzóvá. Leírása kissé szokatlanul hangzik: a



10. ábra. A *Prodiscophrya* Collini reorganizációs rajzóképzése (félíg vázlatosan).

pellikula a csúcs tájékon átszakad, a plazma kiömlik és csak kint, miután rajzóalakot öltött, képez magának csillózatot. Így e folyamat lényegesen eltérne a reprodukciós rajzóképzéstől. Azonban ha R o o t megfigyelése egyáltalában helyes, akkor is csak kivételes esetre vonatkozhatnak. Ugyanis bár nagyon számos esetben volt alkalmani a *Prodiscophrya* reorganizációs rajzóképzését végigkövetni (10. ábra a—d), mindannyiszor úgy találtam, hogy

semiben sem különbözik a reprodukciótól és így az invaginációs rajzóképzésre vonatkozólag is igazolhatjuk Collin föltevését, melyben az egész állatnak rajzóvá való átalakulását abortív oszlásnak tekinti. Sőt olyan eseteket is figyelhettem meg, melyek mintegy átmenetet képeznek e tiszta reprodukciós és reorganizációs rajzóképzés között. T. i. míg az előbbinél a mag két kb. egyenlő részre oszlik, az utóbbinál pedig teljes egészében átmege a rajzó testébe, néha megtörténik, hogy a rajzó sokkal nagyobb magot kap, mint a szülő, amelyben ugyanekkor kevesebb protoplazma is marad. Még ennél sokkal érdekesebbnek és egyúttal lényegesebbnek tekintem, hogy mindazok a belső szerkezeti változások, melyek a macronucleusban az oszlásra való előkészület közben lejátszódnak s amelyek közül a chromatinszemcsék megnyúlása és ezzel egyidőben hullámos sorokban való elrendeződése a legfeltűnőbb, a reorganizációs embrióképzésnél is bekövetkeznek, a nélkül azonban, hogy a szerkezeti változásokat a reprodukciós rajzóképzésnél tapasztalható magoszlás követné. Tehát a mag itt is megteszi az előkészületeket az oszlásra, azonban valami oknál fogva a befűződés elmarad és ismét a nyugalmi állapotra jellemző szemcsés szerkezetet nyer! A reorganizációs rajzóképzés után visszamaradó fél kevés magnélküli plazmát tartalmaz, melyet rendkívül gyűrt pellikula borít (10. ábra e). Természetesen a pellikulához kapcsolódó szívókák és liük-tetőhólyagok hátramaradnak és később éppen a mag hiánya miatt a plazmával együtt elpusztulnak. Bizonyára a Discophryidae-család többi tagjainál is hasonló a reorganizációs rajzóképzés. A *Discophrya brachystylánál* többször láttam olyan egyedeket, melyekben az embriótömlő már teljesen kialakult, egyetlen macronucleusuk pedig a tömlő hajlatának közelében feküdt. Az embriótömlőnek a meghajlása itt nem olyan erős, mint a többi esetekben, a szegélye pedig hullámos lefutású. Mivel ezekben a példányokban csak egyetlen macronucleus volt, valószínű, hogy éppen a reorganizációs rajzóképzés előtt

állottak. A *Dendrocometes paradoxus* — Pestel megfigyelései szerint — amikor teljes egészében rajzóvá alakul, szívókáit nem hagyja hátra, hanem az embriótümlő képződése közben bevonja azokat.

### c) A rajzó szabadbajutásának mechanizmusa.

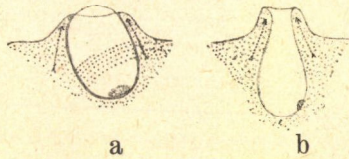
A *Discophrya brachystylánál* és a többi lapított testű fajnál is (pl. *Peridiscophryák*) a kitüremkedés idejére a plazmának túlnyomó része a test közepén halmozódik fel, azon a területen tehát, ahol maga a macronucleus is van és amelynek a közelében az embrióképzés folyik. Valószínű, hogy ez a plazmatömörülés éppen a magoszlás és az embriótümlő képzése érdekében történik, de természetes, hogy általa az embriótümlő nyílása körüli terület nagyobb nyomás alá kerül, mely a pellikula átszakadása után a kitüremkedést elősegítheti. Hogy azonban a plazma egyenlőtlen felhalmozódása és vele együtt annak nyomása nem tekinthető főoknak és még kevésbé az egyedüli oknak, mely a kitüremkedést előidézi, azt különösen szépen bizonyítja a *Prodiscophrya Collini* reorganizációs rajzóképzése. E fajnál a kitüremkedés ilyenkor aránylag lassan megy végbe, esetleg több percet is igénybe vesz, a plazma lassan halad a rajzó testébe és néha nem is elegendő ahhoz, hogy a pellikuláját kifeszítse. E miatt megtörténhetik, hogy a scopula tájéka a plazmahíd elszakadása előtt még nem türemkedett ki, hanem csak ezután, már a rajzó úszása közben jut végleges helyére. Ilyen lassú folyamat pedig semmi esetre sem vezethető vissza arra az esetleges nyomásra, melyet a plazma az invaginációs nyílás környékére gyakorol. Már csak azért sem lehetséges ez, mivel a kitüremkedés alatt a pellikuláris burok fokozatosan nő, ami pedig a plazma felületére gyakorolt nyomásnak a csökkenésével jár; a kitüremkedés gyorsasága ezzel ellentétben többnyire fokozódik.

Azért a kitüremkedés okául a plazmának azt a ké-

pességét kell tartanunk, mely más állatoknál nagyfoku metaboliát tesz lehetővé, jelen esetben pedig abban nyilvánul meg, hogy a pellicula átszakadása után támadt nyíláson keresztül a szülő pelliculájával összefüggésben kiképződött embrió pelliculáját kitüremlíti. A plazmának ez a képessége a „szülés“ idején és főleg a szülőnyílás környékén bekövetkező fizikokémiai változásokból ered. — E változások bizonyára hasonlítanak az amoeboida mozgást elősegítő folyamatokhoz, természetükről azonban még semmi bizonyosat nem sikerült megállapítani. A felhalmozott plazma nyomása természetesen fokozza a kitüremkedés gyorsaságát. Bizonyítja ezt az a körülmény, hogy ugyanazon faj reprodukciós rajzképzésénél, amikor a plazmatömeg a szülőnek és a rajzónak a pelliculájához viszonyítva nagyobb, a kihatalás gyorsabban megy végbe, mint a reorganizációsnál. Ugyancsak ezt bizonyítja az a rendkívül gyors kitüremkedés is, amit olyan fajoknál tapasztalhatunk, melyeknél az embrióképzés idején a plazma-eloszlás és emiatt ennek a felületre gyakorolt nyomása is egyenlőtlené válik (pl. *Discophrya brachystyla*).

Bármennyire különbözőnek látszik is első pillanatra a cirkumvaginációs és invaginációs rajzképzésnél a rajzó szabadba jutásának lefolyása, lényegében mégis ugyanolyan okra vezethető vissza, nevezetesen a szülő plazmájának a nyomására, sőt morfológiailag is sok rokonságot állapíthatunk meg közöttük (11. ábra a—b). Elegendő, ha arra a hasonlóságra utalunk, mely a kihatalás kezdő szakaszaiban megnyilvánul. Az invaginációs rajzképzésnél a kitüremkedés megindulásakor az embrió-tömlőnek a szabaddá vált szülőnyílás körüli része kezd lassan felemelkedni (11. ábra, b). De voltaképpen ugyanez történik a cirkumvaginációsnál is (a). Itt ugyanis a kész rajzót ugyanolyan ektoplazma-tömlő veszi körül, mint amilyen amott maga az embrió. És bizonyára a szerepe sem különbözik, mert hiszen a rajzó kihatalásakor azt látjuk, hogy e tömlőnek a szülőnyílás körüli része fel-

emelkedik. Egyidejűleg a már mozdulatlan rajzó is feljebb kerül! Tehát a rajzót magába záró (perigemmális) tömlő a felemelkedéssel voltaképpen az embrió tömlőjéhez (entogemmális tömlő) hasonló kitüremkedésbe kezd, csak hogy ennek a megvalósításában benne helyet foglaló rajzó akadályozza. E miatt arra nyomást gyakorol és többnyire teljesen meggátolja a szabad mozgásban, de egyúttal a szülőnyílás felé közelebb is emeli. Ha a perigemmális tömlőnek kitüremkedésére irányuló törekvése által a rajzó annyira felemelkedett, hogy csillózata a sza-



11. ábra. a: A cirkumvaginációval képzett rajzónak, b: az invaginációval létrejött embriótömlőnek a kihatolása.

badba juthatott s így most már önállóan fejezheti be a kihatolást, akkor a szülő plazmája az elszabadulása után üresen hagyott helyre ömlik s a perigemmális ürt teljesen összenyomja. A tömlő nem is folytatja tovább a kitüremkedést, ami a rajzó akadályozása miatt egyébként is csak felemelkedésben nyilvánulhatott meg, hanem abban az esetben, hogy ha több embrió már nem képződik, a falazata teljesen felszívódik. Hogy a szülőnyílás környékének a felemelkedését valóban a perigemmális tömlő kitüremkedési törekvése, nem pedig a rajzónak erre a környékre gyakorolt nyomása okozza, azt olyan szülési esetek igazolják, melyeknél a tömlő hátsó része a rajzót nem érinti, de ő maga sem képes önálló mozgásra és ezáltal nyomás kifejtésére és a tömlőnek a szülőnyílás körüli része mégis felemelkedik.

#### d) A különböző bimbózási fajták összefüggése.

A Szívókásoknál — az eddig elmondottak szerint — háromféleképpen történhetik a rajzóképzés: külső, circumvaginációs belső és invaginációs belső bimbózással. Mind a három jól jellemezett, önálló bimbózási fajta. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy közöttük rokonsági kapcsolat, sőt átmenet is ne volna. A külső és a circumvaginációs belső bimbózás összefüggését már tárgyaltuk is, felesleges volna még egyszer visszatérni rá. Azt kellene tehát megvilágítani, hogy milyen viszony van a két belső bimbózás között. Kétségtelenül függetlenek, sőt első pillanatra talán áthidalhatatlannak látszó különbségek választják el egymástól.

Circumvaginációs rajzóképzéskor a szülő testén belül kiformalódik a rajzó végleges alakja azáltal, hogy a magzati ürt képező pellikula a szülő testéből az embriónak szánt protoplazma tömeget körülvéjja. Ezzel ellentétben az invaginációsnál a szülő testén belül még nem határolódik el az embrió protoplazmája, mivel a tömlő a megkezdett irányban nő tovább a nélkül, hogy a szülő plazmájának valamelyik részét körülfogná és lefűzné. Vagyis míg az előbbi rajzóképzési módnál a betüremkedés által létrejött ür körülveszi az embriókezdemény plazmáját s így mint perigemmális ür szerepel, addig ugyanez az ür az invaginációs rajzóképzésnél benne fekszik az embriónak szánt protoplazmában, éppen ezért nevezzük entogemmális ürnek. A circumvaginációs bimbózásnál a magzati (perigemmális) üreg falazatának csak egy része alkotja a rajzó pellikuláját, a többi — mint perigemmális tömlő — „szülés“ alkalmával a rajzó kihatolását segíti elő; az invaginációs embrióképzésnél a magzati (entogemmális) ür falazata teljes egészében a rajzó pellikulájának felel meg. Az embrió szabadba jutásának a lefolyását már az előző fejezetben összehasonlítottam. Megemlítésre méltó még az is, hogy a circumvaginációs rajzóképzés egyszerű és többes formában egyaránt meg-

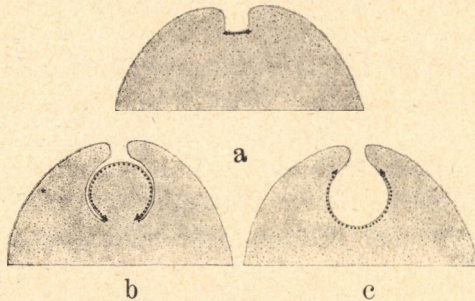
valósulhat, az invaginációsnál azonban ugyanazon magzati ürben több embrió sem egyszerre, sem egymásután nem keletkezhetik, mivel az embriótomló kitüremkedése alkalmával a magzati ür teljes egészében eltűnik s így a következő embrió képzéséhez új invaginációra van szükség.

E szembetűnő különbségek ellenére is aránylag csekély fejlődéstani módosulás választja el egymástól a két belső bimbózást. Teljesen hasonlóan kezdődnek, azzal t. i., hogy a szülő testének valamely részén folytonosan nagyobbodó bemélyedés támad. De többnyire már elég korán észlelhető a különbség, mely fokozatosan következik be azáltal, hogy a tomlőkezdemény más-más irányban növekszik erőteljesebben (16,529. o., 1. ábra a—b). A fejlődésmenet korai megváltozása bizonyítja, hogy nem egymásból jöttek létre, hanem külön-külön ágaztak ki a külső bimbózásból. Ez azután érthetővé teszi, hogy sokszor még családokon belül is kizárólag az egyik belső bimbózási fajta fordul elő, jóllehet a külső pl. az invaginációssal ugyanazon nemzetségben együtt is szerepelhet (*Paracimeta*). Egészen kivételes eset, hogy közeli rokonoknak látszó fajok közül az egyik invaginációs, a másik pedig cirkumvaginációs rajzóképzéssel szaporodjék (*Physaliella-Endosphaera*).

A cirkumvaginációs és invaginációs rajzóképzés egyúttal a belső bimbózás összes lehetséges fajtáját képviseli. Ugyanis a tulajdonképpeni rajzóképzés mindenütt a csillóöv, illetőleg az alapi testek megjelenésével kezdődik (12. ábra a). A csillóöv a fejlődés későbbi során is irányítja a rajzóképzést: a csillósorok elhelyezkedése szabja meg, hogy melyik bimbózás szerint megy végbe. Márpedig a csillóöv elhelyezkedése csak kétféleképpen történhetik: vagy úgy, hogy két vége a szülő belseje felé fordul (b), vagy úgy, hogy a szülőnyílás felé (c). Ez az invaginációs, amaz pedig a cirkumvaginációs rajzóképzésnek felel meg.

Végül egész röviden tekintsük át az invaginációs rajzóképzésben mutatkozó különbségeket.

A *Paracineták* embrióképzése már régóta ismert. Collin mint átmeneti fejlődésről emlékezik meg róla. Azonban Sandnak és Collinnek pontos leírása és rajzai egyaránt arról győznek meg bennünket, hogy ők voltaképpen a legegyszerűbb invaginációs bimbózást figyelték meg, melynél a benövés éppen úgy embriótomlót hoz létre és az embrió kihatalása éppen úgy kitüremkedéssel megy végbe, mint a legfejlettebb *Discophryáknál*.



12. ábra. A cirkumvaginációs és invaginációs rajzóképzés közti különbség (vázlatos rajz).

A *Paracinetáknál* az embriótomlő, legalább is Collin rajzai szerint meglehetősen tág, de aránylag kicsiny bemélyedés, hiszen maga a rajzó is kistermetű. Penard ugyanilyen feszes, valóban tömlő alakú embrióról ír a *Physaliella Collini* ismertetésében (23, 225. o., fig. 55, 4—5; 226. o., fig. 56, 10).

Az egyszerűbb formáknál aránylag nagy területen történik a betüremkedés, tehát meglehetősen tág a szülőnyílás (pl. *Paracineteta crenata*, Collin 1912, fig. 2, e), bár már ezek között is akad kivétel (*Physaliella Collini*, Penard, 1920, fig. 55, 4—5). Sok *Discophryidánál* azonban a szülőnyílás rendkívül kicsiny, sőt teljesen el is tűnhetik. A *Prodiscophrya Collini*, *Discophrya astaci* és a *Dendrocometes paradoxusnál* még elég nagy a szülőnyílás. A



*Peridiscophryák* felső részét, ahol az embrió képződése megindul, szinte rendkívül megvastagodott ektoplazma-és pellikula-réteg borítja, ami különösen jól fejlett a *Peridiscophrya Bucke*inél. E fajnál bizonyára éppen a vastag burok miatt nem következik be nagyobb területnek az invaginációja úgy, hogy a tömlő csak kis résen át nyílik a szabadba. Egy alkalommal olyan embrió-tömlőt is láttam, mely a külvilággal egyáltalán nem érintkezett. A *Discophrya brachystylán* pedig a fejlődés kezdetekor a tömlőnek a szülő ektoplazmájával érintkező részén egyáltalán nem tudtam nyílást észrevenni. Ezekben az esetekben az ektoplazma bizonyára egyetlen homogén sáv alakjában kezd benőni s csak alul tágul ki tömlővé, felső része később, a kihatólás után húzódik szét szülőnyílássá.

A legtöbb invaginációval szaporodó Suctoria rajzója és vele együtt az embrió-tömlő is igen nagy (*Discophryidae*). Azonban a szülő plazmájának nyomása nem engedi, hogy az entogemmális ür falazatának növekedésével együtt tágulhasson s e miatt az embrió nem maradhat végig olyan feszes tömlő-alakú, mint a *Paracineták*-nál, vagy a *Physaliellánál*, hanem összelapul, sőt ha a megkezdett irányban nem fér el, be is hajlik. Bármilyen alakú is a szülő teste, az összenyomott tömlő mindig annak a körvonalát követve, közvetlenül a pellikula alatt húzódik végig. Nagyjában a rajzoképzés fokozatos módosulásával párhuzamosan tolódik el a mag oszlásának időpontja is. A *Paracineták macronucleusa* csak a kitüremkedés után fűződik be teljesen (*Collin* 1911, fig. 27. b-c), úgy hogy a fejlődésnek ez a része csaknem teljesen azonos a külső bimbózás megfelelő szakaszával. A *Prodiscophryánál* azonban a mag oszlása a kihatólás megkezdéskor már majdnem teljesen befűződött és legkésőbb a kitüremkedés alatt véget is ér úgy, hogy a rajzó testébe hatoló plazmatömeg már magával viheti a macronucleust. A *Discophryáknál*, *Rhynchophryáknál*, *Peridiscophryáknál*, továbbá *Pestel* vizsgálatai szerint a *Dendrocometes*nél az embrió-tömlő kialakulása után a mag

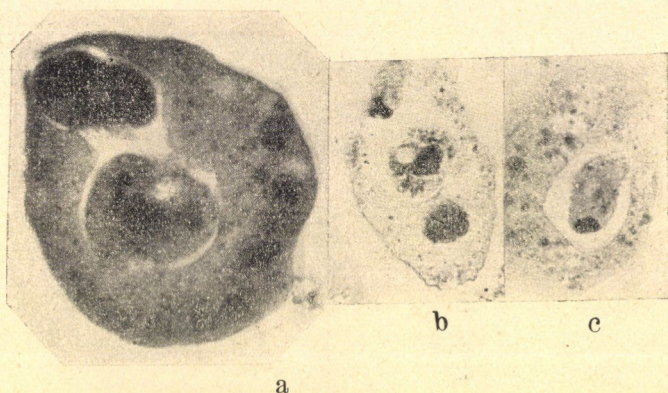
hamarosan befűződik úgy, hogy a magozslás már régen végetért, amikor többnyire még hosszú nyugalmi idő elteltével a kitüremkedés megkezdődik.

### C) A scopula képződése.

Nem szóltam még a rajzó formálódásának legvégső szakaszairól, tehát azokról a változásokról, melyek a szülő testétől már elvált utódon lejátszódnak. A külső bimbózás olyan eseteiben, ahol az embrió csillózatának mozgását semmi sem gátolja, a plazma befűződésének előrehaladásával a rajzó fokozatosan nyeri el végleges alakját. Mindössze plazmájában tapasztalhatunk még némi átrendeződést: a rajzó mellső részéről durvább szemcsék hátravándorolnak, velük együtt a mag is, mely az oszlás befejezésekor még a test közepén foglalt helyet. Ha valamely külső bimbózású Suctoria-fajt ház burkol, akkor, különösen ha a burok szorosan feszül az állat testen, a szűk helyen a rajzó nem veheti fel végleges alakját — nevezhetjük ezt úszási alaknak is — hanem csupán a burok gátló hatása alól való kijutás után, a szabadban, úszás közben nyeri el azt. Az invaginációs embrióképzéssel szaporodó fajokra vonatkozólag nagyjából ugyanaz érvényes, mint a Podophryákra.

Tehát a külső, vagy invaginációs belső bimbózású alakoknál a szabadon úszó és a szülő testéről éppen lefűződött rajzó között lényeges szerkezeti különbséget nem találunk. Annál érdekesebbek azok az eltérések, melyek a cirkumvaginációs belső bimbózással szaporodó fajok különböző korú rajzóinál mutatkoznak. A bimbózás befejezésekor a rajzó még sokszor majdnem gömbölyded alakú, scopula nélküli állat. Amikor az oszlás után a magzati ür ismét kitér, a rajzó elkezd, eleinte csak helyben, a tengelye körül forogni, majd lassan a szülőnyílás felé irányul. E néhány percig tartó mozgás elegendő ahhoz, hogy a végleges úszási forma kialakuljon. Ez részben azáltal történik, hogy a csillósorok barázdába

süllyednek, így a nekik megfelelő zóna keskenyebbé és mélyebbé válik, részben pedig belső átrendeződések következménye. Ebben az átrendeződésben a mag, a plazmaszemcsék és a scopuláris szemcsék vesznek részt. Különösen jól látható az éppen elvált és a már úszó rajzók közötti különbség azoknál a fajoknál, melyeknél a gyors egymásutánban lejátszódó embrióképzés miatt a perigemmalis ürben a kihatólásra kész rajzóknak egész sora fog-



13. ábra. a: Bimbózó *Tocophrya multifasciculata* két rajzóval. b: befűződésben lévő, c: teljesen kialakult rajzó. Mindhárom mikrofotogramm Ehrlich—Biondi—Heidenhain után festett metszetről készült.

lal helyet. A 13. a ábra olyan *Tocophrya multifasciculatát* tüntet fel, melyben az idősebb rajzó a szülőnyílás közelében van és a szabadba készül, a fiatalabb pedig még azon a helyen tartózkodik, ahol a szülő testétől elvált. Az utóbbi rajzó az oszlási sík irányában ellapult és sokkal szélesebb, különösen a hátsó része, mint a teljesen kész rajzó; a scopuláris szemcsék a mag körül szétszórtan láthatók benne, a mag pedig még a test közepén helyezkedik el. Ha kettőnél több rajzó is képződik egymás után a nélkül, hogy a perigemmalis ürt elhagynák, akkor, mivel a fejlődés különböző állapotában vannak, festett készítményeken fokról-fokra végigkísérhetők rajtuk az

úszási alak felvételéig végbemenő elváltozások. A legérdekesebb ezek közül a scopulának a kialakulása. A nyél létrehozására hivatott szemcsék igen korán megjelennek a képződő embriókban, amikor a magoszlás még éppen csak elkezdődött s az embrió testébe hatolt magdudor körül szétszórtan apró kerek szemcsék formájában mutatkoznak, eosintól vagy savi fuchsintól pirosra színeződve (13. ábra, b). A magoszlás befejezése után az embrió *macronucleusa* legömbölyödik és a hátsó testvége felé kezd vándorolni. Ezzel egyidőben a scopuláris szemcsék, melyek valószínűleg már előzőleg is mozgásban voltak, a *macronucleus* által szabadon hagyott helyen lassan a test elülső részéhez indulnak. Előrehaladásuk közben nem egyforma sűrűségben oszlanak el a plazmában, hanem kisebb-nagyobb halmazokban gyűlnek össze. Amikor a test mellső részét elérték, ott sűrű rövid sorokban rendeződnek. E sorok többnyire szorosan egymás mellett, gyűrűalakban helyezkednek el, szabadon hagyván a scopula középső részét (13. ábra, c). Ezzel egyidőben a scopula tájékán a pellikula kissé bemélyed. Közben a mag a test hátsó részére ért és a belső átrendeződések végére a rajzó elnyerte végleges alakját. Ez jellegzetes egytengelyű forma, amit még az is kifejezettebbé tesz, hogy a mag és a nagyobb plazma-szemcsék a test hátsó végén foglalnak helyet. A rajzó többnyire csak akkor hagyja el a magzati ürt, ha a teljes úszási alak elnyerésén kívül a belső átrendeződések is befejeződtek.

Néha azonban megtörténik, hogy már a scopula teljes kialakulása előtt a szabadba jut és a még hátralévő változások csak úszás közben érnek véget. Úgy látszik, hogy a scopula most leírt képződési módja nem általános még a cirkumvaginációval bimbózó fajoknál sem. Legalább is Collin rajzai (1912., Pl. II. fig. 37—38) szerint az *Acineta papillifera* esetében már az embrión végleges helyükön láthatók a scopuláris szemcsék.

A scopula kialakulásában a *Podophryák* is hasonlóan viselkednek. T. i. ez a nyélképző tájék a rajzó elszabadu-

lásakor még hiányzik. Csak úszás közben jelenik meg kis besüllyedés formájában, mely alatt finom szemcsék gyűlnek össze. Valószínű, hogy a szemcsék itt is eredetileg a plazmában voltak szétszórva s csak utólag vándoroltak egy helyre. Penard szerint a *Podophrya fixa* scopulája a csillósorok közelében, de nem közük iktatva jelenik meg. Azonban a *Podophrya liberánál* és *Podophrya fixánál* egyaránt nem a csillókoszorú mellett, hanem a sorok közé beiktatva találtam.

Másként megy végbe a scopula képződése a Discophryidák családjában és velük együtt valószínűleg mindazoknál a fajoknál, melyek invaginációs embriópézzsel szaporodnak (7. ábra, d—h, 8. ábra i—j). Erre a fejlődéstani csoportra jellemző, hogy a scopula nem a rajzó elválása után képződik ki, hanem az invagináció befejezésekor már úgyszólván teljesen készen van. Sőt az a hely, ahol a fejlődés során megjelenik, már az embriótömlő növekedésének kezdetén jól felismerhető, egy az alapi testek által üresen hagyott világos kerek folt képében. A csillók kiképződése után e csupasz terület eleinte félgömb alakú dudorként emelkedik ki, később azonban — rendszeren az embriótömlő növekedésének befejezésekor — elsímul a felülete, majd be is süllyed, bár néha előfordul, hogy még közvetlenül a rajzó kitüremkedése előtt is domború. A scopula belső szerkezete a *Tocophrya*-kéhez hasonlít. Szemcséi ugyanúgy hosszú sorokban rendeződnek s a középső részt itt is szabadon hagyják, mint pl. a *Tocophrya multifasciculatánál*; csak a szegélyen köröskörül található meg, hosszú, összehajló gyöngysorokat alkotva. A scopula külső formája közvetlenül a kihatalás után még módosul: úgyszólván teljes egészében besüllyed. Később, amikor a rajzó a szabad élet befejezése után megtelepedni készül, ismét kiemelkedik. A külső bimbózású *Ephelota gemmipara* scopulájának a képződése annyiban hasonlít a Discophryidákéhoz, hogy már az embrió elszakadása előtt megjelenik hosszú sorokban rendezett szemcséivel együtt (Collin 1912).

## II. A rajzó átalakulása.

Az átalakulás a legtöbb Suctoria-fajnál progresz-szíve történik, vagyis úgy, hogy befejezésekor a kifejlett állat magasabb szervezetű, mint rajzó korában volt: scopulája változó fejlettségű nyelet képez, kisebb-nagyobb számban szívókák jönnek létre, melyek néha (*Epheloták*) szerkezetileg és egyúttal működésben is különböznek. Számos fajnál még burok vagy házképződmények is alakulnak ki. Álcái szervecskéik közül a scopula, miután a nyelet jellemző hosszúságára növelte, befejezi a működését, a csillózat teljesen felszívódik, sőt bizonyos fajoknál még lüktetőhólyag is tűnik el a fejlődés végére (*Tocophryák*, *Peridiscophryák* etc.) az illető fajra jellemző számban és elég pontosan megszabott helyen. Ennek ellenére a kifejlett állaton (pl. *Peridiscophrya Buckei*) néha mégis több a lüktetőhólyag, mint amennyi a rajzón volt, tehát az átalakulás alatt új vacuolumok is lépnek fel.

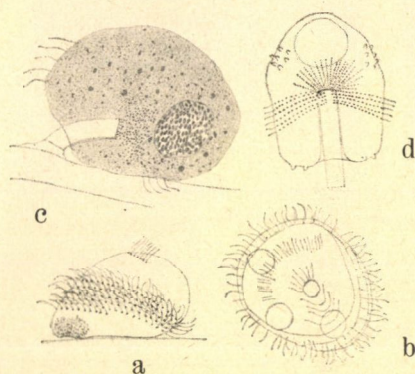
Élősködőknél az átalakulás során a csillózat és a lüktetőhólyagok teljesen visszafejlődnek a nélkül, hogy új organellumok képződnének helyettük. Ezeknél tehát regresszív az átalakulás (pl. *Sphaerophrya*, *Endosphaera*).

### 1. A nyélképzés.

A rajzó különböző ideig tartó szabad életmód után megtelepszik. A szabad élet hosszúsága változó: ugyanazon faj rajzói néhány peretől több óráig is úszkálhatnak, míg valamely alzaton megtelepedve hozzáfognak a tapadólemeznek és utána a nyélnek a képzéséhez.<sup>1</sup> A tapa-

<sup>1</sup> A nyélképzés néhány lebegő, vagy az alzaton nagy testfelülettel megtapadó fajnál, továbbá az élősködőknél nem tapasztalható. Kivételesen azonban olyan fajoknál is elmaradhat, melyek rajzó korukban scopulával bírnak és kifejlett állapotban jól fejlett nyelet szoktak képezni. Régióta ismeretesek ilyen esetek a *Podophryáknál* és a *Tocophryáknál*. Az előbbi nyeletlen formában a *Sphaerophryáktól* alig lehet megkülönböz-

dőlemez alakját sokszor befolyásolja az alzat formája. Képzését kétségtelenül a scopulánál összegyűlt szemcsék végzik, melyek a megtapadáskor kihatólnak. A tapadólemez általában kerek körvonalú. A *Tocophrya quadripartitánál* látható ez alól érdekes kivétel. Ha ennek a rajzója sík felületen, pl. fedőlemezen telepszik meg, akkor a scopulájából előbb ívben fonalas anyagot választ ki és utána kissé hátrább hozzáfog a tulajdonképpeni tapadólemez képzéséhez (14. ábra, b), ami itt nem kerek,



14. ábra. *Tocophrya quadripartita*. a: rajzó; b: éppen megtelepedett rajzó alulról nézve; c: nyelet képező rajzó; d: átalakulóban lévő fiatal állat (a négy szívókanyaláb megjelent).

tetni, hacsak azért nem, hogy a scopula még a nyél nélküli *Podophryák*-nál is megtalálható, a *Sphaerophryák*nál pedig erről a kutatók nem tesznek említést. Néha a *Discophryák* (Collin) és a *Prodiscophryák* között is akad nyél nélküli egyed. Ezeknek a keletkezésére az a magyarázat látszik legvalószínűbbnek, hogy a nyélképzéshez szükséges a rajzó megtelepedése. Néhányszor ugyanis sikerült pl. a fedőlemez állandó mozgatásával a letelepedésre készülő rajzót a megtapadásban meggátolni. Ilyenkor bevonta csillóit, legömbölyödött és szívókáit kifejlesztette, de nyelet nem képezett. Ha a nyélképzés az átalakulás megkezdésekor elmarad, akkor már később sem pótlódik. Ezek a körülmények nagyon valószínűvé teszik, hogy a tapadólemeznek és vele együtt talán a nyélnek kifejlesztéséhez is szükséges, hogy a scopula a nyélképzés idejének elérkezésekor érintkezésbe jusson valamely idegen tárggyal. Ez az alkalmas időben való érintkezés mintegy kiváltja az alapi lemez képzését. Elegendő hozzá akár a víz felületi hártója is.

hanem a rajzó hossz tengelye irányában megnyúlt (c). Némelykor a tapadólemezben is látható fonalas szerkezet. A rajzónak a scopuláris szemcséi néha teljesen felhasználódnak a tapadólemez képzésére, máskor pedig még később, a nyél növekedése közben is megtalálhatók. Magának a nyélnek a képzését szintén a scopula körül létrejövő szemcsék végzik, melyek némely *Tocophrya* fajnál a nyélképzés egész ideje alatt jól láthatók (14. ábra, c—d; 17. ábra, a—b) s melyek bizonyára megegyeznek a tapadólemez fejlesztő szemcsékkal.

A legtöbb Suctoriánál, így a *Podophrya*knál, az invaginációs embrióképzéssel szaporodó valamennyi fajnál s valószínűleg a cirkumvaginációs himbózású fajok egy részénél is a scopula a nyélképzés alatt ugyanazon a helyen marad: a kifejlett állat alsó testvégén. Először a *Tocophrya lemnae*knál tapasztaltam, hogy a nyél működése közben a scopula helyét változtatja. Ezt a jelenséget már Filipjev is ismertette a *Tocophrya quadripartitánál*, azonban az ő leírása nem egyezik meg a saját tapasztalataimmal. Szerinte már a nyélképzés előtt besüllyed a scopula és így a nyél csak ezután, a besüllyedés által létrejött csatornán keresztül nő ki és az alapi lemezhez utólag tapad hozzá. Ez utólagos összenövést már Collin is kétségbevitte. A fejlődés valóban nem így folyik le. Közvetlenül megtelepedés után, mikor a tapadólemez már kiképződött, a scopula rögtön hozzáfog a nyél képzéséhez is. A nyél gyors növekedése következtében a scopula folyton beljebb hatol az állat testébe (14. ábra, c), tehát bemélyedése nem előzi meg a nyélképzést, mint ahogy Filipjev gondolja, hanem a nyél gyors növekedésével együtt megy végbe s mintegy annak következménye. Mikor a scopula a rajzó testének közepéig (17. ábra, a; 14. ábra, c—d.), kb. a csillóöv magasságáig behatolt, tovább nem vándorol, hanem a helyén maradva növeli a nyelet. Ettől kezdve a folyton hosszabbodó nyél a rajzó testét mind feljebb és feljebb emeli. A nyél szálas elemei a scopula felett sugarasan elhelyezkedő és a nyél



növekedésével együtt folyton kevesbedő szemcsékből jönnek létre. E szálak közeibe gyakran szabálytalanul széthintett szemcsék rakódnak be. A scopula süllyedésével együttjáró nyélképzést még a *Tocophrya quadripartitánál*, *T. cyclopumnál* és a *T. multifasciculatánál* találtam. Egyik éppen megtelepedő *Tocophrya infusionum* rajzójánál is besüllyedt scopulát figyeltem meg, ami arra mutat, hogy e rövidnyelű faj is az előzőkhöz hasonlóan képezi a nyelét. Penardnak a *Parapodophrya soliformis* átalakulásáról készített rajzai alapján következtethetjük, hogy a nyélképzés ennél is a scopula besüllyedésével jár együtt. Ugyanis itt a nyél a megtelepedés után messze behatol az állat testébe. Az átalakulás végfelé azonban teljesen kijut a körülvevő csóból és így a scopula ismét a test alsó végére kerül. (Filipjevnek a *Tocophrya quadripartita* nyélképzésére vonatkozó tévedése talán onnan ered, hogy az általa megfigyelt állat nem telepedett meg s így a tapadólemez képzése nélkül mégis hozzáfogott a nyél kifejlesztéséhez, de az imént leírt normális folyamattól eltérően).

Maga a scopula és így természetesen a nyél is mindig a fajokra jellemző szabott helyen jelenik meg. Ha az egyed életében a nyélképzés többször is bekövetkezik azáltal, hogy az állat ismételten rajzóvá alakul át, akkor az új rajzó scopulája mindig az előzőéhez hasonló viszonylagos helyzetet foglal el. A *Podophryákon* lehet ezt szépen végigkísérni. Miután a reorganizációs rajzóképzés útján létrejött rajzó leválik a nyeléről, a hátsó részén a scopula helye még sokáig észrevehető s így meg lehet állapítani, hogy az újabb letelepedés alkalmával nem ez képezi a nyelét, hanem másik scopula keletkezik ugyanazon az oldalon, melyen a lüktetőhólyag is fekszik, a régihez hasonlóan a csillókoszorú hátsó felébe beiktatva. Ha a reorganizációs rajzóképzés többször is megismétlődik, akkor ismét új scopula jön létre a csillózónába beiktatva, de az eredetinel mindig magasabb helyen és így

ugyanazon egyednél a scopula a csillóövet esetleg körül is járhatja.

## 2. Az átalakulás további részletei.

A nyél növekedésével együtt halad a szívókák képződése és a rajzó alakjának megváltozása is. A külső bimbózással szaporodó fajoknál, különösen az egyszerűbb formák példájában (*Podophrya*, *Paracineta*) elég gyakori tapasztalat, hogy a szívókák a rajzó megtelepedése előtt megjelennek, sőt nem egyszer már az embrión megindul a kifejlődésük. Előfordul ez néha a belső bimbózású fajoknál is (*Acineta papillifera*, *Prodiscophrya Collini* stb.), bár csak kivételesen, mivel itt az organellumok megszkott kialakulási sorrendje olyan, hogy a szívókák fejlődése, mely eredetileg kétségtelenül már a nyélképzés előtt megtörtént, a rajzó megtelepedése utáni időre tolódik el s a nyél képződésével, továbbá a csillók felszívódásával egyidőben megy végbe. Legutoljára marad a testalak módosulása és az esetleges pellikuláris burkolat kiképződése.

Collin az átalakulás alatti formaváltozásokat nagyon egyszerűnek látja legalább is azoknál a fajoknál, melyeknek a szervezetét és általa magát a fejlődést is pellikuláris burokképződmények nem teszik bonyolulttá. Szerinte a szívócsövecskék rögtön végleges helyükön jelennek meg, ami azt is jelenti, hogy a megtelepedő rajzó főtengelye azonos a kifejlett állat főtengelyével. Azonban ez nem mindig van így. A leggyakoribb édesvízi Suctoriofajok átalakulásának a megfigyelése közben a *Tocophrya*knál olyan fejlődéstani sajátosságokat tapasztaltam, melyek alapján a metamorfózisnak két fajtáját lehet megkülönböztetni. Az elsónél a morfológiai főtengely ugyanaz marad, ami a megtelepedés alkalmával is volt. Ebben az esetben tehát az *átalakulás tengelyváltozás nélkül* folyik le. Megtörténik azonban, hogy az álcái főtengely az átalakulás végére lényeges irányváltozást szen-

ved úgy, hogy a kifejlett állat morfológiai főtengelye nem azonos az éppen megtelepedett rajzó hasonló tengelyével. Ilyenkor tehát *tengelyváltozással járó átalakulás*-ról beszélhetünk. A legtöbb Suetoria rajzója tengelyváltozás nélkül alakul át.

a) *Tengelyváltozás nélküli átalakulás.*

Tengelyváltozás nélküli átalakulás a legkülönbözőbb fajoknál előfordul. E fajok fejlődéstanilag mégis könnyen foglalhatók természetes csoportokba, mivel az átalakulás lefolyása elsősorban a rajzó alkatától függ, ami pedig többnyire a rendszerezés alapjául is szolgál. E miatt az egyes átalakulási típusok kisebb-nagyobb rendszertani egységeknek felelnek meg.

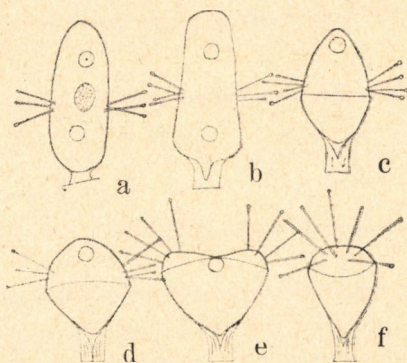
Itt csak azoknak a fajoknak az átalakulását vázolom, amelyeket alkalmam volt megfigyelni.

1. A *Podophryák* átalakulása igen egyszerű és legjellemzőbb bélyege az, hogy mivel a scopula oldalt, a csillóövben jelenik meg, a kifejlett állat morfológiai főtengelye eltér az úszó rajzó hossztengelyétől, arra kb. merőleges. E főtengely az átalakulás során nem változtatja irányát. Szívókák csak a csillómentes területről nőnek ki, a csillókoszorú területe teljesen csupasz marad. Ezt tudva, még a kifejlett állaton is pontosan megállapíthatjuk, hogy rajzókorában a megtelepedéskor milyen irányban helyezkedett el. Az alakváltozás csupán a nyúlt és lapostestű rajzó fokozatos legömbölyödésében áll.

2. A *Discophryidák* családjának legnagyobb részénél közös típus szerint alakul át a rajzó. Így a *Prodiscophrya*-, *Discophrya*- és *Rhynchophrya*-nemzetségekben. A rajzó teste a megtelepedés pillanatában párhuzamos az alzattal, mivel a scopula elől, a hasi oldalon van, később azonban felemelkedik róla és merőlegesen helyezkedik el. Ezáltal a rajzó hossztengelye válik a kifejlett állat főtengelyévé. A metamorfózis további része egyszerű, mint-hogy a szívókák viszonylagos helyzetében később sem

következik be változás. A szívókák a csillós és csillómentes területen egyaránt jöhetnek létre; a lapostestű fajoknál először a hátsó testvégen — a kifejlett állat csúcsán — jelennek meg és képződésük innen halad a scopula felé. A *Prodiscophryánál*, melynek egész testfelületéről nyúlnak ki szívókák, csaknem egyidejűleg nőnek ki a rajzó minden részén.

3. A *Peridiscophrya* nemzetségbe tartozó fajok rajzóinak az alkata teljesen megegyezik a *Discophryákéval*.



15. ábra. A *Peridiscophrya linguifera* átalakulása.

Megtelepedése után csakhamar az alzatra merőleges helyzetet foglal el és rövid nyelet képez. A szívókák nem a test felső részén kétoldalt jelennek meg, amint az a kifejlett állat szervezete alapján várható volna, hanem a test közepe táján (15. ábra, a), rögtön nyalábokba rendeződve. A nyalábok alatti pellikula köröskörül, eleinte alig észrevehető módon elválk az ektoplazmától és a test alsó felét mint burokképződmény fogja körül. A 15. c ábrán látható egyed a fejlődésben már tovább haladt. Csúcsa domborúan emelkedik ki, de később teljesen elsímul, sőt a közepe táján kissé be is süllyed. A burokképződés, vagyis a pellikula leemelkedése fokozatosan halad majdnem az állat csúcsáig, miközben a szívókák részben az alattuk lévő pellikula növekedése, részben a tető kiszé-

lesedése által a két felső sarokra jutnak. Ekkor az állat (e—f) a teljesen kifejlett formától még főként abban tér el, hogy oldalnézetben, felülről lefelé keskenyedik: a legfelső része, ami kifejlett példányokon majdnem a legkeskenyebb szokott lenni, itt a legszélesebb. Mindössze egyetlen lüktetőhólyaga van, a tető közepén, ugyanis az egyik beszüntette működését. A megmaradt valószínűleg azonos a rajzónak hátsó vacuolumával. Később még négy-öt új lüktetőhólyag jelentkezik, valamennyi a tető szélén s a burok is többé-kevésbé módosul. Ezek a változások már részben az állat növekedésével vannak egybekapcsolva.

A *Peridiscophryák* átalakulása abban különbözik a többi *Discophryidáétól*, hogy szívókáik a fejlődés során keletkezési helyüknél viszonylagosan is magasabbra jutnak és hogy burok képződik rajtuk.

A *Tocophrya* és *Acineta* nemzetségeket egymás után tárgyalhatjuk. Ugyanis amilyen nehéz e két nemzetséget egymástól szervezetük alapján elválasztani, éppen úgy fejlődéstanilag sem lehet közöttük éles határt vonni. Ez természetesen következik, mert egytengelyű, csillóöves rajzójuk teljesen hasonló, még abban is, hogy mindkét csoportban ugyanúgy változhatik a csillóöv helyzete: a test közepén, vagy közvetlenül a scopula mögött, a tengelyre merőlegesen, vagy elhajolva képződik ki. De ha két nemzetség között állandó fejlődéstani különbség nem is állapítható meg, annál nagyobb eltérés lehet az egyes fajok átalakulásában.

4. Az *Acineták* közül eddig csak egy fajnak — az *Acineta oequalis*nak az átalakulását sikerült megfigyelni. Ennek a rajzója eléggé különbözik az *Acinetidák* eddig leírt rajzó-alakjaitól, mégpedig abban, hogy a scopula nem az elülső testvégen, hanem alul, magában a csillóövből, a második és harmadik csillóör között helyezkedik el. E miatt a rajzó hossz tengelye éppen úgy, mint a *Podophryáknál*, itt sem marad az átalakulás után is főtengely. Megtelepedés után a szívókák rögtön két nyalábbá rendeződve nőnek ki. Egyik nyaláb a széles és meghajolt

csillóöv által szabadon hagyott elülső kicsiny területen, a másik a hátsón lép föl.

A nyél kiképződésének a vége felé, amikor a csillók már felszívódtak, a nyalábok alatt ívalakban felemelkedik a pellikula, a nélkül, hogy az ektoplazmától elválna. A két ívalakú redő képződése harántirányban mindaddig tart, míg végül az állat közepe táján egybe nem folynak egységes, ellipszisalakú redővé. Ennek a középső része később összehajlik, az állat csúcsán egyetlen kiemelkedő élben egyesül. A redők képzésével egyidőben és részben annak következményeként a szívóka-nyaláb körüli terület besüllyed. E besüllyedés által körülhatárolt rész szívókatartóvá alakul. A rajzó egyetlen lüktetőhólyagocskája a csúcs közepére kerül s e miatt szaporodáskor a magzati ürbe süllyed.

A többi *Acineta* valószínűleg tengelyváltozással alakul át, legalább is azok, melyeknél a scopula csúcs-helyzetű és a kifejlett állat két szívókanyalábbal van ellátva. Ugyanis ha a szívókák ezeknél a fajoknál is csak a csillóöv területén kívül képződnek, ami nagyon valószínű, akkor csakis úgy juthat a csillóöv alatti nyaláb a test felső részére, hogy az álcái főtengely elferdül.

5. Collin általános szabálynak hitte, hogy a csillóöv síkja a megtelepedő rajzó főtengelyét — mely később is főtengely marad — merőlegesen metszi. Azonban az eddig ismertett fejlődési típusoknál azt láttuk, hogy a csillósorok nagyjából párhuzamosak a megtelepedéskor nyert főtengellyel. Csak aránylag kevés faj, így a belső bimbózásúak közül az *Acinetidák* családjának egyes csoportjai, pl. a *Choanophryák* és némely *Tocophrya* viselkedik e szabálynak megfelelően. Ezeknél a metamorfózis ugyanúgy folyik le, amint azt Collin a *Tocophrya infusionum*-nál már megállapította: az álcái főtengely nem változik meg, mivel a szívókák csak csillóöv fölött lépnek föl, többnyire egyenletesen széthintve. Néha a kifejlett állaton sem látható csoportosulás (*Choanophrya infundibulifera*), máskor azonban a fejlődés során külön-

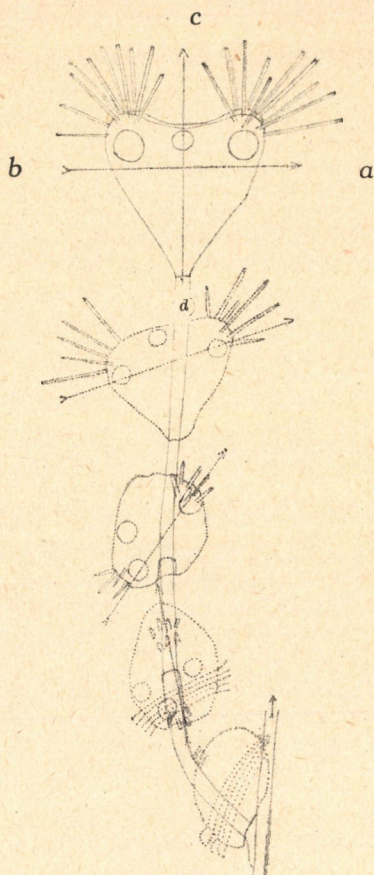
bőző számú nyalábba tömörülnek (*Tocophrya infusionum*, *T. multifasciculata*).

b) *Tengelyváltozással járó átalakulás.*

A *Tocophryák* túlnyomó többségének a rajzója tengelyváltozás közben alakul át ülő állattá. Filipjev vizsgálataiból ismeretes a *Tocophrya quadripartitáról*, hogy nem mind a négy szívókanyalábja a csillóöv felett jelenik meg, hanem csak kettő, a másik kettő pedig alatta. Az utóbbiak csak később hatolnak fokozatosan felfelé, míg végül a kifejlett állat négyszögű csúcsának két sarkára kerülnek. Az egész átalakulásnak részletesebb menete, amire Filipjev nem volt figyelemmel, a következő:

A rajzó megtelepedése alkalmával a nyélképzésnek már a legkezdeti szakaszában érdekes alakváltozást szenved. A scopula, mely az úszó rajzón elől, a csillóöv közelében van, az alzattal érintkező felület közepe tájára kerül, a mögötte lévő pellikula erősen összegyűrődik (14. ábra, b), a plazmának nagyrésze pedig előnyomul. Ezt elősegítik azok az erőteljes rándulások is, melyek főként a hátsó részen jelentkeznek. Ha a megtapadás valamely Peritricha, vagy éppen egy másik *Tocophrya* nyelén történik, akkor az alzattal érintkező felületének két oldala lehajlik és a „gazda“-állat nyelét részben körülfogja. Miután a scopula már besüllyedt és a nyélképzés is annyira előrehaladt, hogy a rajzó az alzatról felemelkedett, négy szívókanyaláb jelenik meg. Kettő a csillóöv fölötti területen két oldalt, kettő pedig az alsó részen, szintén oldalt (14. ábra, d; 16. ábra). A felső nyalábok szívókái körül a pellikula ráncossá válik, alul azonban továbbra is síma marad. Itt a nyalábok majdnem mindig kevesebb szívókát tartalmaznak, mint a felsők, kivételesen esetleg csak egyet-egyet mindkét oldalon. Ilyenkor az alakváltozásnak későbbi szakaszaiban érik utól a felső nyalábok szívókáinak számát. Ha a nyél jellegzetes hosszát már majdnem elérte

és a csillók nagyrészen felszívódtak, megkezdődik az alsó szívókanyalábok helyzetváltozása (16. ábra). A két alsó nyaláb a scopulát megkerülve lassan a csillóöv háti részének



16. ábra. *Tocophrya quadripartita* metamorfózisa. A pontozott vonallal rajzolt formák az átalakulás különböző fokán vannak. *a*–*b*: A larvális főtenyely, *c*–*d*: a kifejlett állat morfológiai főtenyelye.

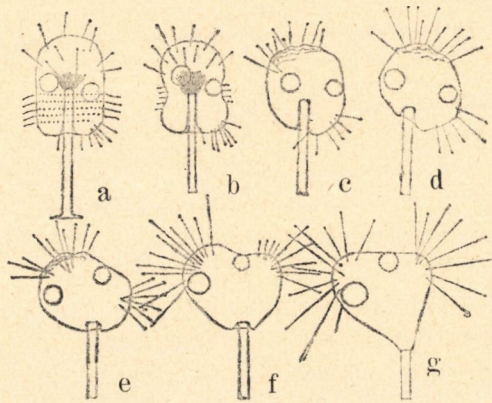
irányában halad. Egyúttal a scopula besüllyedése által képződő esatorna is kezd eltűnni, de úgy, hogy a nyelv a körülötte lévő csőből a hasi oldalon előbb kerül ki. A fej-



lődésnek ezen a fokán a plazma túlnyomóan az alsó szívókákknak megfelelő oldalon helyezkedik el. A végleges forma elnyerése e két szívókanyaláb alatti pellikulának erőteljes növekedése által következik be. Ekkor a pellikula felső részén látható ráncosodás is teljesen eltűnik. Közben a lüktetőhólyagocskák az ektoplazmának egyenlőtlen növekedése miatt szintén változtatják helyzetüket. A rajzó három lüktetőhólyagocskája közül kettő a háti oldalon, kissé jobbra, egymás mögött a csillóöv szélén helyezkedik el, a harmadik pedig a hasi oldalon a csillósortól valamivel távolabb lüktet. Az átalakulás során egyik lüktetőhólyag pontosan az állat csúcsára kerül, a másik kettő pedig vele egy síkban, oldalt, két-két szívókanyaláb közé (16. ábra).

Collin a többi *Tocophryák* fejlődését vizsgálva sehohsem talált a *T. quadripartitáé*hoz hasonló átalakulást. De nem figyelte meg a tengelyváltozást a *T. lemna-rumnál* foglalkozó Noble sem. Az első kutató szerint a sucellumok mindegyik fajnál éppen úgy, mint a *T. infusionumnál* a csillóöv felett jelennek meg, szétszórtnan és később ugyanott differenciálódik ki a két szívókanyaláb. Azonban ennél a fajnál és még a *Tocophrya lemna-rum* különféle változatainál is lényegében ugyanolyan, tehát tengelyváltozással egybekötött átalakulást észleltem, mint aminő a *Tocophrya quadripartitáé*. Minthogy e két faj átalakulása nagyon hasonló, elegendő lesz egyedül a *Tocophrya lemna-rumét* ismertetni. Ennek a rajzója, el-lentétben a *Tocophrya quadripartitáé*val, az alzaton rögtön merőlegesen helyezkedik el. Miután a nyél már annyira kifejlődött, hogy a rajzót az alzatról felemel-hette, a teste erősen megnyúlik, miközben a szívókák a csillóöv felett és körülbelül egyidőben alatta is megjelen-nek (17. ábra, a). A felső részen lévő szívókák sokkal na-gyobb számban, az egész felületen egyenletesen szétszó-ródva képződnek ki; az alsók a rendelkezésükre álló ki-sebb területet sem használják fel egészen, hanem csak, közelítőleg a jobboldalon, ívalakban helyezkednek el.

A megnyúlt rajzó ezután kezd legömbölyödni, a csilló-öve alatt egészen behorpad és csak később simul ki ismét. A test kiszélesedésével egyidejűleg a besüllyedt scopulatájék lejjebb kerül, a csillóöv feletti rész erősen összeráncosodik (17. ábra, c). A rajzó testének megnyúlása, ráncosodása és a csillógyűrű tájékának bemélyedése a *Tocophrya quadripartitánál* is észlelhető. Miután a csillók felszívódtak — letöredezést sohasem láttam —



17. ábra. A *Tocophrya lemnarum* metamorfózisa.

a plazma kezd fölfelé nyomulni és a nyél fokozatosan kijut a körülvevő csőből. Ekkor az állat már csak szabálytalanságával különbözik a kifejlett formától. Az alsó szívókanyaláb környéke, bizonyára az alatta levő pellikula erősebb növekedése következtében feljut a végleges helyére s mivel új szívókákkal gyarapodik, a másik nyaláb terjedelmét csakhamar utoléri.

A *Tocophrya lemnarum* rajzójában két lüktetőhólyag van. Egyik a háti oldalon, a csillósortokba beiktatva, a másik alul, a csillóöv mögött. Az első a két szívókanyaláb közé, kb. arra a helyre kerül, ahol később az embrióképzés megindul, de itt az átalakulás végső szakaszában eltűnik úgy, hogy a kifejlett állaton már sohasem talál-

juk meg, a másik minden esetben az eredetileg felső — csillóöv feletti — nyaláb tövében foglal helyet.

A most leírt átalakulás — amint már említettem — bizonyára nemcsak a *Tocophryáknál*, hanem az *Acinetáknál* is gyakori. Legjellemzőbb vonásának kell tekintenünk, hogy a sucellumok vándorlása következtében az álcái főtengely annyira elfordul, hogy a kifejlett állatnál csak mint az új főtengelyre merőleges melléktengely szerepel. Egyúttal a csillóöv tájéka is eredeti irányára közel merőleges helyzetbe jut. Filipjev szerint úgy látszik, mintha az embrióban a szülő tengelye derékszögben megtörve volna jelen és az átalakulás során egyenesedne ki; Collin e kiegyenesedést csak látszólagosnak mondja, mely a nyél devaginációjának eredményeként következik be. Annnyiban valóban helyes Collin állítása, hogy a megtelepedő rajzóban a főtengely egyenes, azonban a fejlődés leglényegesebb vonását sem ő, sem Filipjev nem látja meg, azt t. i., hogy a szívókáknak a vándorlása, a pellicula egyenlőtlen növekedése és a plazmának az áttolódása voltaképen a tengely  $90^{\circ}$ -os elferdülését eredményezi (18. ábra). Ugyanis a sucellumokat végleges helyükre nem egyszerűen a nyél besüllyedt részének a kiszabadulása juttatja; e folyamatot a plazma áttolódására és a pellicula egyenlőtlen növekedésére kell visszavezetni, melyek mintegy a belső szimmetria megváltozását is maguk után vonják a részeknek új csoportosulása, más viszonylagos helyzetbe való eljutása által. A tengelyváltozás elméleti jelentőségére később még visszatérek.

### III. Az embrió és szülő tengely-viszonya. Mi határozza meg az embrióképzés helyét ?

Az embrió mindaddig, amíg a szülővel összefügg, a szülő hossztengeyéhez viszonyítva olyan helyzetet foglal el, mely ugyanazon faj egyedeinél lényegében azonos, a különböző fajoknál azonban jelentősen eltérhet. Ennek ellenére Bütschli és később ugyanúgy Collin is a szülőnek és embriónak a tengely viszonyát egyetlen általános érvényű szabályba igyekezett foglalni. Az előző kutatók szerint a szülőnek és utódjának tengelye párhuzamos, az utóbbi pedig úgy fogalmazza a tengelyviszonyt, hogy az embrió a szülőhöz  $90^{\circ}$ -os szögben orientált. Bütschli a *Tocophrya quadripartitán* végzett megfigyelése alapján jutott az említett következtetéshez, t. i. ennél a fajnál az embrió három lüktetőhólyagocskája ugyanolyan elrendeződésű, mint a szülő és valószínűnek tartja, hogy ez a viszony a rajzó megtelepedése után is megmarad, tehát a nyél a csillóövben alul, a négy szívókanyaláb pedig a csillóöv felső részétől két oldalt jelenik meg. Valójában azonban a scopula a csillóöv síkjára merőleges tengely végén helyezkedik el s így a *Tocophrya quadripartitára* és a hozzá hasonló fajokra vonatkozólag Collin megállapítása a helyes. Tulajdonképpen a szülő és embrió lüktetőhólyagai csak látszólag megegyező elhelyezkedésűek, mivel a szülő három lüktetőhólyaga közül csak kettő van ott, ahol mások is említik: egymással kb. szemben, a szívókanyaláb tövének közelében. A harmadik nem a test közepén helyezkedik el, hanem pontosan az állat csúcsán és kicsinysége miatt gyakran alig vehető észre, sőt néha hosszú ideig nem is működik. Mivel azonban az embrióképzés közvetlenül a lüktetőhólyag körüli terület bemélyedésével kezdődik, maga a hólyag is a magzati ürbe jut, a képződő csillókoszorú egyik végében helyezkedik el és annak teljes kialakulásakor kb. az állat testének közepére süllyed. Természetesen ekkor sem a szabadba, hanem a perigemmális ürbe lüktet. A rajzó kiszabadulása után ismét visszajut eredeti helyére.

Collin szabálya sem minden esetben alkalmazható. Érvényes a *Tocophryák* nagy részére és sok *Acineta*-ra vonatkozólag s az ő megfigyelése szerint a *Pseudogemmánál* is derékszöveget zárnak be a szülőnek és embriónak fő tengelyei. De már magában a *Tocophrya*-nemben, amely a „90<sup>o</sup>-os tengelyálláshoz“ a legszebb példákat szolgáltatja, akad kivétel. A *Tocophrya multifasciculata* embriója igen gyakran úgy helyezkedik el a magzati üregben, hogy hossztengelye a szülőével egybeesik. Ilyen, legalább is majdnem párhuzamos tengelyviszony található az *Acineta oequalis*nál is. Ennél t. i. a scopula nem csúcs-helyzetű, hanem a rajzónak a ventrális oldala felé tolódott el úgy, hogy a csillóövbén a második és harmadik csillósor közé iktatódik be. Ezért az embrió scopulája, a szülő nyele és az invaginációs nyílás majdnem egyenesbe jutnak. Könnyen lehetséges, hogy azokat az eseteket, amelyeket Collin különféle *Paracineta* fajoknál, mint a tengely merőlegességének törvénye alól elég gyakori kivételt említ, szorgosabb vizsgálat nem kivételnek, hanem rendes szaporodási módnak fog igazolni. A *Paracineta homari* és *Paracineta limbatáról* közölt rajzai a tengelyek párhuzamosságára engednek következtetni. A *Dendrocometes*nél maga Collin is lehetségesnek tartja, hogy a még el nem szabadult rajzó más módon helyezkedik el, mint ahogyan azt az ő szabálya megkíváná. Számos kutatónak (Bütschli, Penard, Pestel stb.) megfigyelései pedig kétségtelenül igazolják ezt.

Tehát azoknál a Suctoriáknál, melyeknek a fejlődésmenete az eddigi vizsgálatok alapján teljesen ismeretessé vált, a szülőnek és embriónak tengelyviszonya részben Bütschli szabályának, részben pedig Collinének felel meg. Illetőleg még a kevés fajok közül is akad olyan, mely a két szabály közül az egyiket sem követi, hanem egy más, némileg eltérő törvényszerűségnek hódol. A *Podophrya fixa* és a *Podophrya libera* scopulája ugyanis a test hátsó harmadában a csillóövbén helyezkedik el, olyan

helyen tehát, mely a főtengely irányából mindenképpen kiesik, akár a csillóövre merőleges irányt vesszük ennek, akár a rajzó hosszteugelyét. Már pedig Collin tétele szerint az előbbi, Bütschlié szerint pedig az utóbbi tengely irányában kellene a scopulának kiképződnie.

Az invaginációs embrióképzés esetében addig, amíg az embrió benn van a szülő testében, a tengelyviszony megállapítása csak az egyszerűbb fejlődési formáknál sikerül (*Paracincta*, *Dendrocometes*). A *Discophryáknál*, *Rhynchophryáknál* és néha a *Peridiscophryáknál* is a tömlő iránya és alakja a fejlődés alatt többször megváltozhatnak, ezért leghelyesebb a tengelyviszonyt abban az állapotban vizsgálni, amikor a rajzó már kitüremkedett, de a szülő testével még összefügg. A *Prodiscophryánál* a kihatolt embriónak és a szülőnek a főtengelyei közelítőleg megegyező helyzetűek, ha a rajzó hosszteugelyét, ami éppen úgy, mint a *Podophryáknál*, a csillóöv megnyúlása irányába esik, azonosnak vesszük annak főtengelyével. Hasonló a viszony a *Peridiscophryáknál* is, míg a valódi *Discophryák* esetében a rajzó közvetlenül a kihatolása után a szülő főtengelyére merőleges helyzetet foglal el. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy sok, invaginációval fejlődő fajnál (a *Discophryidák* nagy részénél) a kihatoló embrió scopulája ellenkező irányba néz — legalább is párhuzamos tengelyviszony mellett — mint a szülőé, ami azonban e fajok rajzóinak sajátságos alkatából könnyen érthető.

A csillós véglényeknél, akár haránt, akár hosszanti irányban történik az oszlástuk, a két utód szimmetria-tengelyei megegyeznek egymással és a régi állatával. A Szívókások pedig kétségtelenül a Csillósok csoportjából származnak. Egészen természetes tehát, hogy a náluk talált fejlődéstani különlegességeket, továbbá az embrió és a szülők között mutatkozó változatos orientációs viszonyokat a Csillósoknál uralkodó egyszerű viszonyokra igyekszünk visszavezetni, illetőleg a tapasztalható eltéréseket úgy tekintjük, mint azokból előállott sajátságokat.

Az a szabály, amit a szülő és embrió tengelyviszonyára vonatkozólag Bütschli a *Tocophrya quadripartitánál* végzett megfigyelései alapján igyekezett levonni és egyúttal általánosítani s ami a külső és belső bimbózás néhány esetére alkalmazható is, a Csillósok harántoszlásából természetszerűen következne. Legtöbbször azonban megváltozik az egyszerű párhuzamos tengelyviszony, az embrió a szülő főtengelyéhez ferde, vagy éppen merőleges helyzetbe jut. A tengelynek a merőlegessé válása, mely tehát kétségtelenül másodlagosnak tekinthető, legkifejezettebben a *Tocophryáknál* mutatkozik. Ugyanennek a nemzetségnek az átalakulásában olyan sajátságokat sikerült megfigyelni, amelyeknek a segítségével megkísérlelhetjük a tengelyviszony megváltozásának a magyarázatát.

A Suctoriáknál két átalakulási módot különböztetünk meg: a tengelyváltozás nélküli és a tengelyváltozással járó átalakulást. Az elsónél az álcai főtengely a kifejlett állat főtengelyévé lesz, a másodiknál pedig az eredeti helyzetét megváltoztatja és így melléktengellyé válik (ez utóbbi esetben tehát heteraxoniás a kifejlett állat). A kétféle átalakulás, továbbá a szülő és a rajzó orientációs viszonyai között sok esetben érdekes párhuzamot állapíthatunk meg. A tengelyváltozás nélkül átalakuló fajoknál a megtelepülő rajzó főtengelyének iránya nem szenved lényeges változást, hanem a metamorfózis végéig ugyanabban a helyzetben marad, mint amit a rajzónak az alzathoz való tapadásakor elfoglalt. A kifejlett állatban az embrióképzés többnyire nem a *Tocophryákra* általában jellemző helyen, a csúcs-végén indul meg, hanem oldalt, egyedenként változó magasságban. A bimbózás által létrehozott embrió a perigemmális üregben a szülő tengelyének az irányát követve helyezkedik el. A hossztengelye megegyezik annak hossztengelyével, sőt a scopulája is arrafelé néz, ahol a kész állatnak rajzó korában a scopulája volt, kifejlődése után pedig a nyél inszerciós pontja található. Nem sokban

különbözik az utódnak a szülőben való elhelyezkedési módja az *Acineta oequalis*nál sem. Ugyanis az embrió ventrális felületén lévő scopula és az átalakulás során a csillóóvtól két oldalt megjelenő szívókanyaláb kölcsönös helyzete lényegében nem tér el a szülő nyelének és a két szívóka nyalábjának a helyzetétől, tehát a metamorfózis alatt itt sem változott meg a tengely iránya. Az utód is követi a szülőállat szimmetria-viszonyait: a scopulája a szülő nyele felé néző oldalon alakul ki, a csillómentes területek pedig, ahol a szívókák jelennek meg, a szívókanyalábok felé irányulnak. Bizonyára más *Acinetá*nál is találhatunk ehhez hasonló viselkedést. Magának Colliennek leírásából azt olvashatjuk, hogy a *Paracinetá*knál ha nem is általános, de gyakori jelenség, hogy a tengelyváltás nélküli átalakulással létrejött szülőnek és az utódjának a hossztengelye párhuzamos. Hasonlóképpen viselkedik a *Pseudogemmides globosa* is.

A felsorolt esetekben, melyeknek számát a későbbi vizsgálatok bizonyára még növelni fogják, azt tapasztaljuk, hogy a tengelyváltás-nélküli átalakuláskor a szülőnek és utódjának tengelyei párhuzamosak, vagyis a szülő álcai főtengelye megegyezik az embrió főtengelyének az irányával.

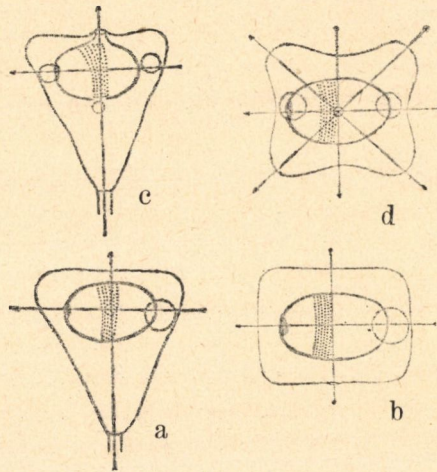
Kérdés, hogy ha az átalakulás tengelyváltozással egybekötött, akkor található-e hasonló összefüggés a metamorfózis alatt történő változások, továbbá a szülő és utód tengelyviszonya között. A legegyszerűbb esetben, pl. a *Tocophrya lemnarum*nál az előzőkben már ismertetett átalakulás során a tengely nem tartja meg eredeti irányát, hanem arra merőleges helyzetbe jut, fokozatosan kb. 90°-os szöggel elfordulva. Ugyanennél a fajnál azt tapasztaljuk, hogy az embrió tengelye a szülőnek nem a morfológiai főtengelyét követi, hanem arra merőlegesen helyezkedik el, vagyis a megváltozott helyzetű álcai tengellyel párhuzamos. Hogy a szülő és utód tengelyének ez a merőlegessége nem véletlenül található éppen olyan formáknál, melyeknél a rajzókori szimmetria változást



szenved, hanem e változással okozatilag is összefüggő jelenség, azt főként a *Tocophrya lemnarum* és a *Tocophrya quadripartita*n végzett megfigyelések igazolják. A metamorfózis az összes tengelyváltozást szenvedő *Tocophrya*áknál úgy megy végbe, hogy a rajzónak megközelítőleg a háti oldala válik a kifejlett állat csúcsi részévé. A *Tocophrya cyclopus* és *Tocophrya lemnarum* magzati ürében az embrió négyféleképpen helyezkedhetne el, ha a szívókákat összekötő egyenesre merőleges irányt nem is vesszünk figyelembe (18. ábra, a—b). A négy lehetséges eset a *Tocophrya lemnarum* egyik fajváltozatánál a következő: az embrió scopulája nézhet a kész állat egyetlen lüktetőhólyaga felé, vagy az ellenkező irányba és pedig mind a kétszer úgy, hogy a háti vagy a hasi oldala fekszik a szülőnyílás felé. Ahányszor eddig csak megfigyelhettem, a négy lehetőség közül mindig csak egy valósult meg: az embrió háti oldala feküdt a szülőnyílás irányában, a scopulája pedig a lüktetőhólyaggal szemben képződött ki. Ez az elhelyezkedési mód pedig az átalakulások során bekövetkezett szimmetriaváltozásoknak hű kifejezője. Ugyanis a két szívókanyalábról még a kifejlett állaton is megállapíthatjuk, hogy az átalakulás kezdetén a rajzónak melyik részén jelentek meg. Az a nyáláb, amely alatt az állat egyetlen vacuoluma lüktet, eredetileg a rajzó hátsó oldalán helyezkedett el, a másik pedig a csillóöv alatt az elülső részen. Így tehát a tengely elfordulása után ennek mellső részét a lüktetőhólyagnélküli, hátsó részét pedig a lüktetőhólyagos szívókanyaláb jelzi. A kifejlődő embrió ugyanilyen irányú. Elülső része a szülő álcái főtengelyének mellső felével, hátsó része pedig ugyanennek hátsó felével egyezik meg. Háti oldala ugyanabba az irányba néz, ahová a szülőállat rajzókorú háti oldala került. Tehát a rajzónak a megfigyelések közben észlelt egyetlen elhelyezkedési módja megfelel a szülőállat megváltozott szimmetria-irányainak.

A *Tocophrya quadripartita* szabályos alakja miatt még érdekesebb bizonyítékát nyújtja annak, hogy az át-

alakulás során elferdült álcái főtengelyt az embrió tengelyének az iránya követi. Ez a faj *Carchesiumok*, vagy *Epistylisek* társaságában él, többnyire a nyelükre települve. A rajzó a megtelepedéskor mindig úgy helyezkedik el, hogy a hátsó része kivétel nélkül az alzatul szolgáló állat teste felé néz. A metamorfózis alatt végbenemő változások a következő tengelyeltérést eredményez-



18. ábra. a—b a *Tocophrya lemnarum* oldalvacuolumos formájánál, c—d pedig a *T. quadripartitánál* mutatja az embrió valóban észlelt (a, c) és lehetséges elhelyezkedéseit (b, d).

zik: a rajzó főszimmetria síkja, mely a scopuláján és a háti oldalán hosszában fektetve át, két egyenlő félre osztja, nem változtatja meg viszonylagos helyzetét s a kifejlett állaton a négy szívókanyaláb között megy át úgy, hogy a három lüktetőhólyag nagyjában beleesik. Maga a főtengely azonban nem marad meg a rajzóban elfoglalt helyzetében, hanem ugyanazon síkban — a főszimmetria síkban — kb. 90°-os elferdülést szenved, amint azt a *Tocophrya lemnarum*-nál is láttuk. A főtengely elülső vége ama két szívókanyaláb közé jut, melyek a tapadólemez domború oldala felé esnek. A rajzó háti ol-

dala a négy szívókanyaláb közötti területnek felel meg, hasi oldala pedig a nyél eredési pontja felé tekint (16. ábra). Úgy találtam, hogy a szülővel még összefüggő embrió orientációja az átalakulás során nyert új tengelyirányoknak hű kifejezője. Főtengelye a lüktetőhólyagokat összekötő egyenes irányában van, ami pedig azonos a szülőállat álcái hossz tengelyével. A rajzó elülső végét jelző scopula szintén egybeesik az elferdült főtengely elülső végével, a hátsó pedig annak hátsó végével. (A scopula irányát sajnos még csak néhány példányon tudtam megállapítani, ellenőrzés végett szükségesnek látom alkalomadtán nagyszámú bimbózó állat megfigyelését). Háti oldala a négy szívókanyaláb közötti terület felé fordul, ahová az elferdülés a szülő rajzókori hátoldalát juttatta (F i l i p j e v ugyan azt írja, hogy az embrió a hasi felületével tekint a szülőnyílás felé, azonban a háti csillópamat helyzetéből megállapítható, hogy nem ez, hanem a háti oldal van a szülőnyílás közvetlen közelében). Annak ellenére tehát, hogy a kifejlett *Tocophrya quadripartita* négysugaras szimmetriája miatt az embrió nyolcféle helyzetben képződhetne ki, még akkor is, ha a szívókanyalábokat összekötő átlóirányokat nem vesszük figyelembe, jóllehet ezekben az irányokban is elegendő hely van a rajzó kiképződéséhez, csak egyféle elhelyezkedést figyelhettem meg. A nyolc számításba vett irány a következő lehetőségek összeállításából jön létre (18. ábra c—d): A lüktetőhólyagok síkjában fekvő embrió scopulája fordulhat a szülő tapadólemeze elülső és hátsó vége felé, mindkét esetben úgy, hogy a rajzó háti vagy hasi felülete néz a szülő csúcsa irányába. Ezekből a helyzetekből négy orientációs lehetőség adódik. A másik négy hasonló módon a vacuolumok síkjára merőlegesen elhelyezkedett rajzónál következhetne be. Azonban tapasztalatom szerint itt is, mint az előbbi fajnál az embrió megváltozott szimetriaviszonyokat pontosan utánzó helyzetet foglal el.

Az eddig felsorolt példák alapján tehát azt mondhatjuk, hogy ha a metamorfózis alatt a rajzó szim-

metria irányai nem szenvednek változást, vagyis az átalakulás tengelyváltozás nélkül megy végbe, akkor a szülőnek és utódjának tengelyei hasonló helyzetűek. Ha pedig az átalakulás tengelyváltozással járt, akkor az embrió főtengelye követi a szülőnek az átalakulás során új helyzetbe került álcái tengelyét, ami egyúttal azt eredményezi, hogy a szülőállatnak és utódjának főtengelye egymásra merőlegesek lesznek.

A *Tocophrya multifasciculatánál* többször megtörténik, hogy az embrióképzés nem oldalt, hanem a csücs-tájék közelében indul meg s e miatt az embrió főtengelye a szülő alkati főtengelyére majdnem merőleges helyzetű. Úgy látszik, mintha az előbb említett szabályszerűségek ezekben az esetekben elvesztették volna értéküket. Azonban figyelembe kell vennünk, hogy a megtelepedett rajzó átalakulásában egyedenként is lehetnek eltérések. Mivel embrióképzéskor a fentebb említett esetekben is besüllyed a lüktetőhólyag a magzati ürbe és mivel ez a lüktetőhólyag azonos a rajzó egyetlen, a csillóöv közelében lévő vacuolumával, feltételezhetjük, hogy ezeknél az egyedeknél a lüktetőhólyaggal ellátott oldal erőbben növekedett, ami által a lüktetőhólyag a csücs közelébe jutott és a főtengely is elferdült.

Azzal, hogy az embrió elhelyezkedésében mutatózó sajátságok és az álcái főtengelynek az átalakulás során észlelt viselkedése között párhuzamot sikerült megállapítani, még tulajdonképpen nem jelöltük meg ezt az elhelyezkedést (orientációt) közvetlenül megszabó tényezőt. Hiszen a tengely nem reális alkotórésze az állatnak, hanem csak szervezete alapján meghúzott irány, mely a szimmetriát befolyásoló tényezők megváltozásával együtt természetesen maga is megváltozik. Tehát valószínű, hogy ami a tengelyváltozást okozza, ugyanaz fogja befolyásolni az embrió elhelyezkedését is. Ennek a megállapításához pedig elsősorban két tényezőnek a szerepét kell figyelembe vennünk, annak a két tényezőnek a szerepét, melyekre az elferdülés visszavezethető. Az egyik közülük

maga a protoplazma, helyesebben ennek az átalakulás során bekövetkező egyenlőtlen eloszlása és áttolódása, mely a tengely irányváltozását bizonyos mértékben elősegíti. Lehetne ugyanis arra gondolni, bár a folytonos plazmaáramlás miatt nem nagyon valószínű, hogy az állapot protoplazmájának különböző részei a mozaikpetékhez hasonlóan különböző potencia prospektívával bírnak és így megszabhatnák az embrió orientációját. A részek elrendeződése a tengelyváltozás nélküli átalakulásnál változatlan maradna, a tengelyváltozással járó átalakulásnál pedig a protoplazma különböző értékű területei átrendeződnének, ami az embriónak másféle elhelyezkedését vonná maga után.

A tengely merőlegessé válásának másik, fontosabb oka az entoplazma és pellicula bizonyos részének erősebb növekedésében van. Maga az egyenlőtlen növekedés még nem tekinthető az orientációt megváltoztató közvetlen oknak; azonban általa a metamorfózisba fogott rajzó legjellegzetesebb alkotórésze, a csillóöv új helyzetbe jut. Úgy gondolom, hogy a csillóövben és annak viszonylagos helyzetváltoztatásában és nem a protoplazma esetleges polaritásában találjuk meg azt a tényezőt, mely az embrió elhelyezkedését befolyásolni képes. E föltevésemet támogató tényezőket a következőkben foglalom össze:

A külső bimbózással szaporodó *Podophryák* reorganizációs és reprodukciós rajzóképzésénél egyaránt azt tapasztalhattuk, hogy a csillóöv, bár minden alkalommal újraképződik, mégis a nemzedékek számtalan során át ugyanabban, a lüktetőhólyagon és a scopulán áthaladó szívókanélküli övben jön létre. Tehát a *Podophryáknál* a kifejlett állaton található keskeny öv, ami nem más, mint a korábbi csillókoszorú területe, előre megszabja az embrió csillóövének a helyét és ami a jelen esetben azzal egyértelmű, az embrió orientációját is. A már leírt példák bizonyítják, hogy a csillóöveknek e fontos meghatározó szerepe a belső bimbózásnál sem tűnt el, ha nem is nyil-

vánul meg olyan kifejezetten, mint a *Podophryáknál*. Ugyanis:

1. Tengelyváltás nélküli átalakuláskor, ha nem is mindig az álcai csillóöv területén, de legalább annak közvetlen közelében szokott a rajzóképzés megindulni. Így pl. az *Acineta oequalisnál*, melynél az álcai csillóöv területe a főtengely irányában helyezkedik el és így a csúcson is áthalad, a rajzóképzés a csúcson kezdődik; a *Tocophrya multifasciculatánál* rendszeren oldalt jelenik meg a szülónylás, ahol a rajzókori csillóöv is volt. Mindkét esetben a lüktetőhólyag körül kezdődik a pellikula benövése, már pedig a lüktetőhólyag közvetlenül a csillóöv mellett képződött ki. A *Tocophrya lemnaeumnál*, *T. cyclopumnál* és a *T. quadripartitánál* is a csúcson indul meg a rajzóképzés, ahová a tengelyváltás során a csillóöv háti része eljutott, pontosabban a lüktetőhólyag alatt, mely az álcai életben e fajoknál is a csillóöv mellett nyilott.

2. A képződő embrió az említett példákban mindig úgy helyezkedik el, hogy csillóöve párhuzamos a szülő rajzókori csillóövének a tájékával, jóllehet az elhelyezkedésre más lehetőségek is kínálkoznak.

A csillóöv meghatározó szerepének a vizsgálatánál csakis olyan fajokat vehetünk figyelembe, melyek nem túlságosan módosultak. Mert az egyáltalában nem volna váratlan, hogyha olyan sajátosságos formáknál, amilyen pl. a *Dendrosoma*, vagy ha az élőködőknél nem sikerülne összefüggést találni a szülő és embrió csillóövének helyzete között. Már kevésbé érthető elméletünkből a *Tocophrya infusionum* viselkedése, ha csak itt is föl nem tételzzük a csillóöv meghatározó szerepének az utólagos eltűnését. Ugyanis e fajnál Collin leírása alapján arra következtethetünk, hogy tengelyváltás nincs, a rajzókori csillóöv helye a főtengelyre merőleges marad és az embrió képződése mégis a csúcson kezdődik, tehát a rajzókori csillóöv területétől meglehetősen távol. De ha e megfigyeléseket később vizsgálatok is megerősítenék, ak-

kor se volna elég ok ahhoz, hogy a magyarázatot, mely a többi esetekben jól alkalmazható s amelynél megfelelőbbet az eddigi vizsgálatokból fölépíteni nem lehet, elveszük.

Lehetséges, hogy a rajzó orientációja befolyással van arra, hogy kihatólaskor hogyan helyezkedjék el. Legalább is a *Tocophrya multifasciculatánál* a hátsó felével jut a szabadba a rajzó, tehát megtartja a tengelyváltás nélküli fejlődés alapján kiszabott irányt. Ugyanez az eset a *Choanophryánál* is. Ha az átalakulás alatt a rajzó-kori főtengely merőlegessé vált és maga a rajzó is ugyanúgy helyezkedik el, akkor — fajokon és fajváltozatokon belül megegyezően — egyszer az elülső, máskor a hátsó testvégével jut a szabadba.

#### IV. A rajzóképzés és az átalakulás rendszertani jelentősége.

A Suctoriákkal foglalkozó első kutatókkal szemben Bütschli és Collin már a fejlődésnek is szerepet juttat a rendszerezésben. Azonban ezt teljesen ellenkező módon valósítják meg. Míg ugyanis Bütschli a belső bimbózást a külsőből, ezt pedig a harántoszlásból származtatja és a legősibb formáknak a külső bimbózással szaporodó fajokat tekintí, addig Collin, aki a Peritrichákkal igyekezett a Szívókásokat rokonsági kapcsolatba hozni, a *Tocophryákkal*, melyek pedig a legjellegzetesebb belső bimbózású fajok, kezdi a rendszerét. A *Podophryákat* és velük együtt a többi külső bimbózással szaporodó alakot a rokonsági sorozat legfelső tagjainak tekintí, melyek a belső bimbózású formákból jöttek létre. Hogy ez az elgondolás nem helyes, azt Kahl bebizonyította, amikor id. Entz elméletét felelevenítvén rámutatott a Szívókásoknak a Prostomásokkal való kapcsolataira. Azt pedig már láthattuk, hogy azok a bizonyítékok, melyeket Collin a külső bimbózásnak esetleges belsővé válása mellett felemlít, csak látszólagosak és így a külső bimbó-

zású fajokból, mint legegyszerűbbekből kellene kiindulnunk a rendszer felépítésénél, tehát végeredményben ugyanazokat az elveket érvényesítve, melyeket Bütschli is alkalmazott.

Annak a megállapítására, hogy maga az embrióképzési mód szerepelhet-e, mint nagyobb csoportoknak közös, állandó rendszertani bélyege, vegyük sorra a Suctoriák családjait. Maga Collin a nyole családból hármat, melyeknek tagjai külső (exogén) bimbózással szaporodnak, *Exogenea* néven foglal össze és különít el a másik öt családtól, melyek valamennyien belső bimbózásúak (*Endogenea*).

Azonban néhány példa eléggé bizonyíthatja, hogy e két csoport megkülönböztetése mesterséges: A *Paracineták* egyik része külső, másik része pedig invaginációs belső bimbózással szaporodik, tehát ugyanazon nemzettségben mind a két rajzóképzés előfordulhat.

A *Pseudogemma* és a *Pseudogemmides* közeli rokonok, jóllehet az első — Collin szerint — belső (circumvaginációs), a második pedig félig belső bimbózással szaporodik.

Három élösködőt: a *Sphaerophryát* (pl. *S. stentoris*) az *Endosphaerát* és *Physaliellát* szervezetük és életmódjuk egymás mellé helyez, pedig szaporodásuk alapján élesen el kellene mind a hármat választani, mivel az első külső, a második circumvaginációs belső, a harmadik invaginációs belső bimbózással képezi a rajzókat.

Éles elhatároláshoz tehát csak akkor használhatjuk fel a rajzóképzést, ha szervezetbeli különbségek is jogot adnak rá. Ez pedig elég gyakori; külső és belső bimbózású formák között egyaránt egész családokat találunk, melyeknek minden egyes tagját a rajzó és a kifejlett állatok hasonlóságán kívül a megegyező rajzóképzés is egybekapcsolja. A külső bimbózású fajok közül ilyen jól elhatárolt család az Ephelotidák és a Hypocomidák családja, míg a Podophryidákhoz szervezetükben



és szaporodásukban egyaránt változatos formák tartoznak.

A belső bimbózásnál két egymástól lényegében eltérő szaporodási módot ismertünk meg, a cirkumvaginációs és invaginációs embrióképzést. Ezek az egyes familiákon belül a következőképpen oszlanak el: Az Acinetidae-családba sorolt nemzetségek közül az *Endosphaeránál*, *Pseudogemmánál*, a *Tocophryáknál* és az *Acineták* egy részénél ismert csupán a szaporodás: ez egyszerű cirkumvaginációs embrióképzés, mely ritkán (*Endosphaeránál*, néha a *Tocophrya multifasciculatánál* is) többessé válik (szukcedán többessé). A Dendrosomida-félék között a *Trichophrya* és *Dendrosoma* szintén cirkumvaginációval és pedig sokszor annak szimultán többes formájával képezik az embriókat. (Így a *Trichophrya salparum* és *Schwarzewsky* szerint több más Dendrosoma-féle is). A többi idesorolt alak szaporodása és vele a pontos rendszertani helye is éppen úgy, mint az előző család nagy részénél, bizonytalan. Az *Ophryodendronok* — egyetlen nemzetsége az Ophryodendridae-családnak — Martin megfigyelései szerint cirkumvaginációval előbb elsődleges embriót hoznak létre, amelyből oszlás által több rajzó keletkezik.<sup>1</sup> A még hátralévő két család közül az elsőt, a Discophryidákét, Bütschli a *Tocophryákkal* egy nemzetségbe sorolta és csak Collin emelte ki őket onnan, továbbra is hangoztatván a rokonságukat. Voltaképpen azonban nemcsak a rajzók és a kifejlett állat szervezete, hanem szaporodásuk is megkülönbözteti e családokat, mivel a Discophryidák invaginációval, az Acinetidák pedig cirkumvaginációval képezik a rajzóikat. A *Prodiscophrya*, *Discophrya*, *Rhyncophrya* és *Peridiscophrya* nemzetségeknél már az előzőekben igazoltuk az invaginációs rajzóképzést. A másik három nemzetség

<sup>1</sup> A rajzók oszlásáról egyebütt is megemlékeznek. Collin erre következtet Stein leírása alapján az *Endosphaeránál*, Root pedig a *Podophrya Collinínál*. E következtetéseket azonban a saját megfigyeléseim nem igazolták.

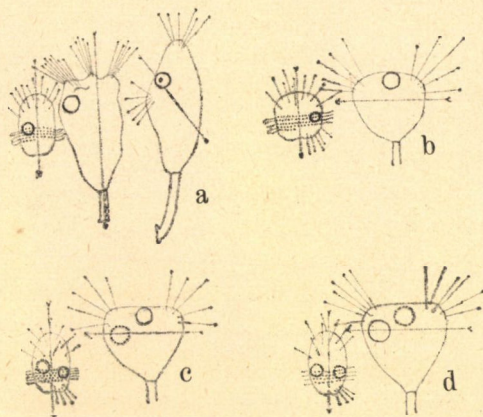
közül, melyeket Collin még a Discophryidákhoz sorolt, a *Choanophrya* cirkumvaginációs belső bimbózású és rajzója is megegyezik az Acinetidákéval, tehát valójában ezek közé is tartozik. A *Rhyncheta* hovatartozását rajzó és a szaporodás megfigyeléséig nem lehet eldönteni. Ugyanezt mondhatjuk a *Thaumatophrya*ról is, illetőleg amennyire Claparède-Lachmann rajzából következtethetünk, se a rajzó alakja, se képződése, de még a kifejlett állat morfológiája sem indokolja a Discophryidae-családba való beosztást. (6, pl. 4. fig. 5.)

A nyolcadik családban, a Dendrocometidáknál, hova a *Stylocometes* és a *Dendrocometes* tartoznak, a szaporodás teljesen hasonlóan, invaginációval történik. Végeredményben az öt belső bimbózású család közül három cirkumvaginációval, kettő pedig invaginációval képezi az utódokat s így a két fejlődési típus olyanmódon oszlik el a családok között, hogy azoknak rendszertani jellemzéséhez felhasználható. Ez azonban még nem jelenti, hogy hasonló fejlődéssel szaporodó familiák egymással feltétlenül rokonok is volnának. Ezt pl. a Dendrocometidae és Discophryidae családoknál a közöttük lévő nagyfokú alkotásbeli eltérések nem engedik meg. Sőt — amint már említettem — kisebb csoportok közötti összefüggés megállapításához is csak akkor használható fel az embrioképzés megegyezése, ha a rajzónak és a kifejlett állatnak alkata erre jogot ad. E miatt nem fogadhatjuk el Rootnak felfogását sem, mely szerint a *Prodiscophrya Collini* a *Paracineta patulának* közeli rokona volna, minthogy a fejlődésük nagyon hasonlít. Ugyanis e két faj alkata, de különösen rajzóiknak szerkezete úgy szólván semmiben sem hasonlít.

A Suctoriák fejlődésének második szakaszából, vagyis az átalakulásból, szintén várhatunk a fajok rokonságára vonatkozólag felvilágosítást. Hogy a metamorfózisnak valóban van is ilyen szerepe, azt az alábbi példák igazolhatják.

A *Tocophryák* nemzetségén belül néhány fajnak

egymáshoz való viszonyára nagyon érdekes módon világít rá a rajzó átalakulása. Elsősorban három fajra, a *Tocophrya lemnarum*, *Tocophrya cyclopum* és a *Tocophrya multifasciculatára* gondolok (19. ábra, a—d). Az első kettő között határozott különbséget, legalább is a kifejlett állaton, nem találunk. A *Tocophrya lemnarum* erő-



19. ábra. a: *Tocophrya multifasciculata*, b: *Tocophrya cyclopum*, c: *Tocophrya lemnarum* esúsvacuolumos és d: ugyanennek oldalvacuolumos változata. A rajzón pontozott vonallal a szívókák is meg vannak jelölve, ugyanolyan helyzetben, amilyenben a megtelepedés után kinőnek.

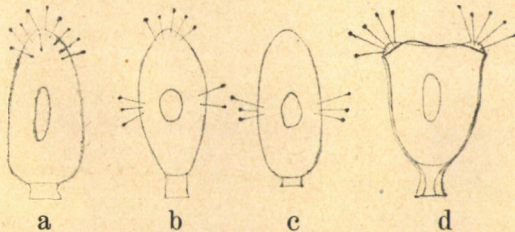
teljesen fejlett, nagyobbtestű, hosszabbnyelű forma, mint a másik, de már alakban alig tér el attól. Mindkét fajnak kifejlett állapotban csak egyetlen vacuoluma van, mely a *Tocophrya cyclopum*nál a két nyaláb között lüktet. A *Tocophrya lemnarum* esetében a lüktetőhólyag helyzetét nem egyöntetűen jelzik a kutatók. Némelyek két nyaláb között (Entz, Collin, stb.), mások, mint Penard, az egyik succellumnyaláb közelében rajzolják. Tulajdonképpen két, élesen elkülöníthető fajváltozatról van itt szó. Egyik a *Tocophrya cyclopum*hoz közelebb áll, amennyiben lüktetőhólyaga szintén a csúcson nyílik (19. ábra, c), csak hosszabb nyele és általában nyúltabb alakja által

lehet némileg megkülönböztetni. A másikinál a lüktetőhólyag oldalt, a szívókanyaláb tövében van (19. ábra, d.). Rendesen az előző fajnál is erőteljesebb testalkatú, nyálábjai nagyszámú szívófonalat tartalmaznak, melyek mindkét oldalon ívalakban helyezkednek el. Ennél a fajváltozatnál a rajzóképzés nem a csúcsstájékon indul meg, mint az előzőnél, ahol e miatt a lüktetőhólyag a magzati ürbe be is süllyed, hanem a test felső harmadában a két szívókanyaláb között. Így tehát a két fajváltozat között sokkal élesebb a különbség, mint a *Tocophrya cyclopus* és a csücsvacuolumos *Tocophrya lemnarum* között.

Nézzük már most, hogy e fajváltozatok kapcsolatait hogyan teszi még közvetlenebbé az átalakulás lefolyása. Valamennyinek a rajzója hasonló, némi különbség talán abban van, hogy a *Tocophrya lemnarum*-nak a csillóöve a scopulához közelebb fekszik, mint a *Tocophrya cyclopus*-é. Ez utóbbi faj csak egyetlen csillóöv tájékán elhelyezkedett lüktetőhólyaggal rendelkezik, mely az átalakulás során kifejlett állat csúcsára jut. (21. ábra, d). Az előzőnek különböző változatainál azonban a rajzóban két lüktetőhólyag található. Közülük csak az egyik van meg kifejlett korában is, a másik az átalakulás közben eltűnik. Mindkét lüktetőhólyag a csillóör közelében helyezkedik el és pedig olyan módon, hogy az átalakulás végére egyik az eredetileg felső sucellumnyaláb tövéhez kerül, másik pedig a két nyáláb közé. A *Tocophrya lemnarum* két fajváltozatának metamorfózisában csak anynyi különbség mutatkozik, hogy az egyiknél az a vacuolum szünteti be véglegesen a működését, amely a szívókanyaláb tövében volt (19. ábra, c.), a másikinál pedig a két nyáláb közötti lüktetőhólyag tűnik el (19. ábra, d). Tehát a két faj között a lüktetőhólyagok elhelyezkedésében lévő különbség csak a fejlődés során következett be. A *Tocophrya cyclopus* és a *Tocophrya lemnarum*-nak hozzá hasonló változata közötti eltérést még csökkenté az a körülmény, hogy olyan kistermetű, tehát a *T. cyclopus*-hoz hasonló formákat is találtam (*Potamobius*okon),

melyeknek rajzójában még szintén két lüktetőhólyag van, de a kifejlett állaton csak a két nyaláb közötti marad meg.

A *Tocophrya multifasciculata* (19. ábra, a) rajzójának egyetlen lüktetőhólyagja van, amely az átalakulás végére különböző magasságba, néha majdnem csúcs helyzetbe kerül. Ha e fajnak átalakulása nem jár tengelyváltozással, akkor a *T. cyclopum*tól megkülönbözteti az, hogy a lüktetőhólyag oldalt helyezkedik el és hogy a szívókák csak a csillóöv fölött fejlődnek ki, többnyire nagyszámú nyalábba rendeződve. Azonban ritkán más példányok is akadnak, melyeknek csak két, egymás fölött álló szívókanyalábjuk van. Amennyiben ezek nem szabálytalan alakú *Tocophrya cyclopum*ok, akkor keletkezésük csakis úgy magyarázható, hogy kivételesen a csillóöv alatt is jelentek meg szívókák, de nem jutottak a másik szívókanyaláb magasságába.



20. ábra. a: fiatal *Discophrya brachystyla*, b: *D. elongata*, c: fiatal *Peridiscophrya Buckei*, d: kifejlett *Peridiscophrya Buckei*.

A *Peridiscophrya linguiferán*ak átalakulásában olyan stádiumokat találtam, melyek már arra is alkalmasnak látszanak, hogy belőlük e faj származására következtessünk. Magát az átalakulást már megelőzőleg ismertettem. E fajnál nemcsak az a nagy különbség feltűnő, ami az éppen megtelepedett állat és a teljesen kifejlett alak között van, hanem egyúttal az a nagyfokú hasonlatosság is, amit fiatal korában a *Discophryák*hoz mutat (20. ábra, a—c).

Maga a fiatal állat éppen úgy megnyúlt, mint bármelyik a fejlődés kezdetén lévő *Discophryák* közül, ami a két nemzetség rajzójának megegyező alkata miatt természetes is. A szívókák eloszlásában sincs lényeges különbség. Még növekszik a hasonlóság, ha figyelembe vesszük, hogy a nyél redukáltan ugyan, de a *Peridiscophryáknál* is képződik, mert e fajok burkának alsó része voltaképpen nem nyeletlen, mint ahogyan Collin gondolja, hanem csak az átalakulás során változik meg annyira, hogy nyeletlennek látszik. Tehát a rokonság, mely e két nemzetség között rajzójuk, embrióképzésük, sőt alkati sajátásaik alapján is kétségtelenül megvan és pedig úgy, hogy kettőjük közül a *Peridiscophryák* a magasabb szervezetűek, még szembetűnőbbé válik az átalakulás figyelembevételkor. Ugyanis az átalakulás kezdetén lévő fiatal *Peridiscophrya* a *Discophryákkal* megegyező alakú és csak később vesz fel ettől mindjobban eltérő formát, vagyis mielőtt végleges alakját elnyeri, átmegegyezik a *Discophrya* állapotban.

Mindezeknek az alapján remélhető, hogy az átalakulás pontos ismerete olyan fajoknak a származására vonatkozólag is adhat felvilágosítást, amelyek egyelőre elszigetelt helyet foglalnak el a rendszerben, minthogy sajátosságos alkataik miatt a rokonsági kapcsolatukat még nem sikerült felderíteni.

Vizsgálataimat a szegedi M. Kir. F. J.-Tudományegyetem Állatrendszerintani Intézetében végeztem. Hálás köszönetet mondok dr. Farkas Béla professzor úrnak szíves támogatásáért, mellyel munkám elvégzését lehetővé tette és érdeklődéséért, mellyel azt kísérte.

---

## Irodalom.

1. *Bütschli O.*: Über die Entstehung des Schwärmsprösslings der *Podophrya quadripartita*. Cl. u. L. Jenaische Zeitschr. Bd. X. 1876.
2. *Bütschli O.*: Protozoa (Suctorio). In. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Bd. I. 1899.
3. *Collin B.*: Note préliminaire sur quelques Acinétiens Arch. Zool. exp. 4. Vol. VII. N. et R. no. 4.
4. *Collin B.*: Quelques remarques sur *Tokophrya cyclopum* Cl. et L. Arch. zool. exp. 4. Vol. VIII. N. et R. no. 2.
5. *Collin B.*: Étude monographique sur les Acinétiens. I. Recherches expérimentales sur l'étendue des variations et les facteurs tératogènes Arch. zool. exp. 5. T. VIII. 1911. II. Morphologie, Physiologie, Systematique Arch. zool. exp. T. 51. 1912.
6. *É. Claparède—I. Lachmann*: Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. 1860.
7. *Engelmann Th. W.*: Über Entwicklung und Fortpflanzung der Infusorien. Morph. Jahrb. Bd. I. 1876.
8. *Doflein—Reichenow*: Lehrbuch der Protozoenkunde. 1929.
9. *Entz G. sen.*: A szamosfalvi sóstó néhány ázalagáról. Term.-rajzi füz. II. 1878.
10. *Entz G. sen.*: Néhány patagóniai véglényről. Mat. Term.-tud. Ért. XX. k. 4. f. 1902.
11. *Farkas B.*: Beiträge zur Kenntniss der Suctorien. Arch. f. Protistenk. Bd. 48. 1924.
12. *Filipjev J.*: Zur Organisation von *Tokophrya quadripartita* (Cl.—L.) Arch. f. Protistenkunde. Bd. XXI.
13. *Gelei J.*: Das Verhalten der ectoplasmatischen Elemente des *Paramaecium*s während der Teilung. Zool. Anz. Bd. 107. 1934.
14. *Gelei J.*: A Ciliaták csilló-meridiánusainak differenciálódása és az iránymeridiánus kérdése. Mat. Term.-tud. Ért. LI. k. 1934.

15. *Hertwig R.*: Über *Prodophrya gemmipara* (Morph. Jahrb. Bd. I. 1876).

16. *Kahl A.*: Über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Suctorien zu den prostomen Infusorien. (Arch. f. Protistenk. Bd. 73. 1931).

17. *Kormos J.*: Adatok a Suctoriusok fejlődésének ismeretéhez. Mat. Term.-tud. Ért. LIII. k. 1935.

18. *Kormos J.*: A *Prodiscophrya Collini* (Root) ivari ketalakúsága és conjugatiója. Állat. Közl. 1936.

19. *Lang. A.*: Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. Bd. I. Protozoa. 1921.

20. *Martin B. A.*: Some Observations on *Acinetaria* Part I—III. Quart. Journ. Mier. Sei. vol. 53. 1909.

21. *Noble, A. E.*: On *Tokophrya lemnae* Stein (*Suctorina*) with an account of its building and conjugation. Univ. California Publ. Zool. 37. 1932.

22. *Penard E.*: Sur un *Tentacilifère* peu connu, *Podophrya soliformis* (Lauterborn). Ann. d. l. Soc. Zool. Suisse etc. Vol. 25. 1918.

23. *Penard E.*: Étude sur les Infusories tentacilifères. Mem. d. l. Soc. de Physique etc. vol. 34. 1922.

24. *Pestel Br.*: Beiträge zur Morphologie und Biologie des *Dendrocometes paradoxus* Stein. Arch. f. Protistenk. Bd. 35. 1931.

25. *Root F. M.*: Reproduction and Reactions to food in the Suctorian *Podophrya Collini*. n. sp. Arch. f. Protistenk. Bd. 35. 1915.

26. *Sand R.*: Étude monographique sur le groupe des Infusoires tentaculifères. 1901.

27. *Stein F.*: Die Infusionsthierc auf ihre Entwicklungsgesichte untersucht. Leipzig, 1854.

28. *Stein F.*: Der Organismus der Infusionsthierc. I—III. Abt. Leipzig, 1859—78.

29. *Schwarczewsky B.*: Zur Kenntnis der Baikalsprotistenfauna. Die an den Baikalgamariden lebenden Infusorien. I. *Dendrosomidae* Arch. f. Protistenkunde Bd. 61. 1928). III. *Discophryidae* Ibid. Bd. 63. 1928. IV. *Acinetidae* Ibid. Bd. 63. 1928.

---



## Tartalomjegyzék.

	Oldal
Bevezetés — — — — —	3
<b>I. A rajzó képződése.</b>	
<i>A) A külső bimbózás</i> — — — — —	5
1. A Podophryák külső bimbózása — — —	5
2. Egyéb külső bimbózási fajták — — —	12
<i>B) Belső bimbózás</i> — — — — —	16
<i>a) Cirkumvaginációs rajzóképzés</i> — — — —	17
1. Egyszerű cirkumvaginációs rajzóképzés —	17
2. Többes cirkumvaginációs rajzóképzés — —	23
3. Összefüggés a külső bimbózás és a cirkumvaginációs belső bimbózás között — — —	28
<i>b) Invaginációs rajzóképzés</i> — — — — —	33
1. Reprodukciós rajzóképzés — — — — —	33
Az embrió fejlődése — — — — —	33
Az embrió szabadbajutása — — — — —	43
2. Reorganizációs rajzóképzés — — — — —	47
<i>c) A rajzó szabadbajutásának mechanizmusa</i> —	49
<i>d) A különböző belső bimbózási fajták összefüggése</i>	52
<i>C) A scopula képződése</i> — — — — —	56
<b>II. A rajzó átalakulása.</b>	
1. Nyélképzés — — — — —	60
2. Az átalakulás további részletei — — — — —	64
<i>a) Tengelyváltás-nélküli átalakulás</i> — — —	65
<i>b) Tengelyváltással járó átalakulás</i> — — —	69
<b>III. Az embrió és szülő tengely-viszonya. Mi határozza meg az embrióképzés helyét?</b>	
<b>IV. A rajzóképzés és az átalakulás rendszertani jelentősége.</b>	
Irodalom.	



**A Matematikai és Természettudományi  
Közlemények  
tartalomjegyzéke a XXX. kötettől kezdődőleg :\***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus* nem monografiája. 1908.
- 2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. —
3. *Péterfy Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafiórájának ismeretéhez. 1908. — 4. *Mauritz Béla*, A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. — 5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* genus monografiája. 1911.
- 2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország csíkos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. — 3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonélő evezőlábú rákjai. 1914. — 2. *Szűts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XXXIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere. I. 1917. —
2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. — 3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstani jelentősége. I. II.

\* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetek már nem kaphatók.

1920. — 4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggé előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

XXXV. kötet (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. — 2. *Gelei József*, A *potentia prospectiva* és a differenciálódás. 1926. — 3. *Hegyfokó Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. — 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. — 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittipusok. 1927. — 2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927. — 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A separációs sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. — 2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933. — 3. *Entz Géza*: Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. — 4. *Gebhardt Antal*, Az abaligeti barlang élővilága. 1934. — 5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—) 1— szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szívókásokon (Suctoria). 1938.

50003

50003

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA  
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA

S Z E R K E S Z T I  
M A U R I T Z B É L A  
O S Z T Á L Y T I T K Á R

X X X V I I I . K Ö T E T 2 . S Z Á M

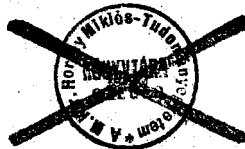
MAGYARORSZÁGI PIRITEK  
KRISZTÁLYTANI VIZSGÁLATA

Í R T A

TOKODY LÁSZLÓ

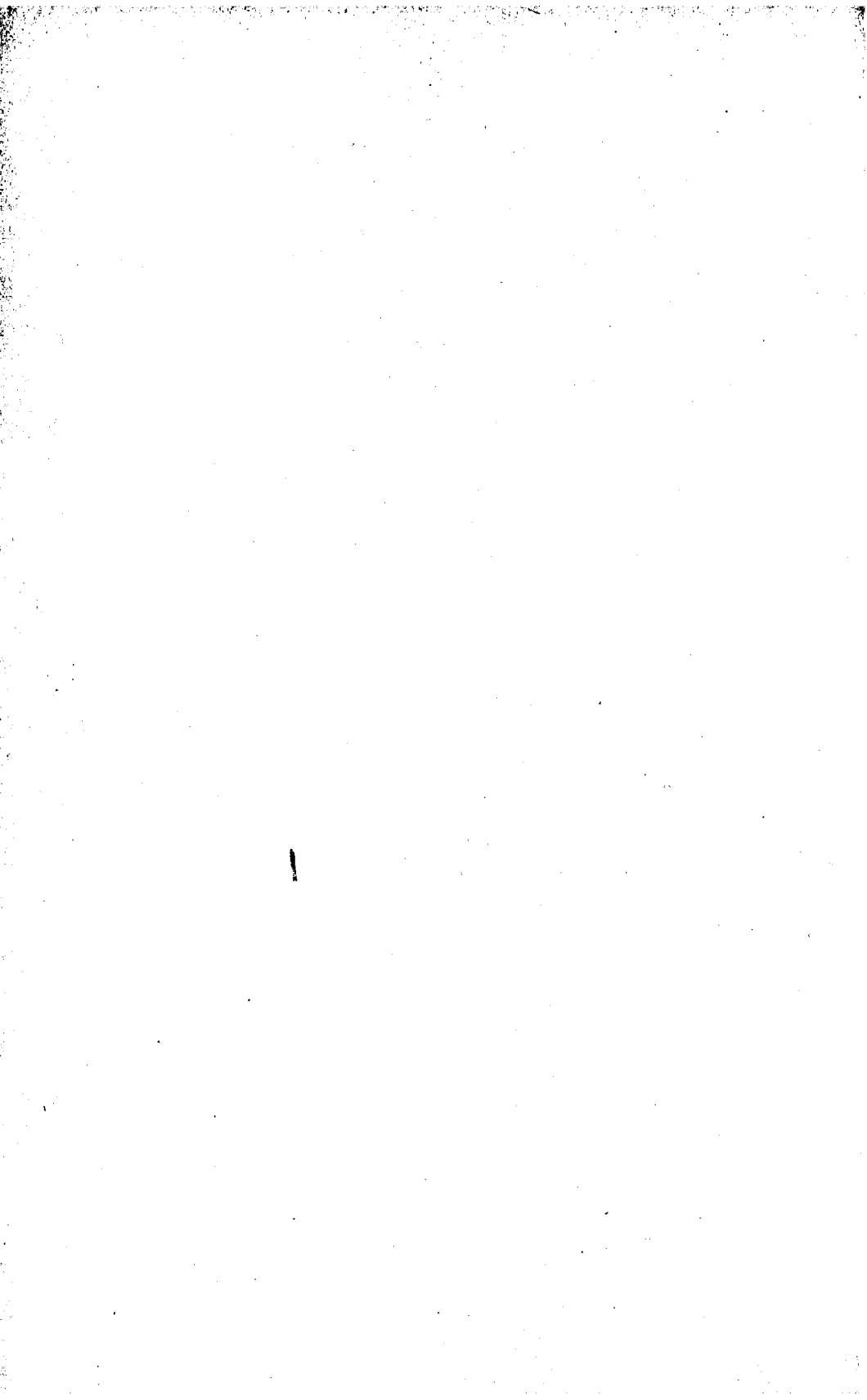
42 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMEÉNEK  
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA



BUDAPEST 1938

Ára: 2.50 P



# MAGYARORSZÁGI PIRITEK KRISTÁLYTANI VIZSGÁLATA

ÍRTA

TOKODY LÁSZLÓ

42 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL

BUDAPEST 1938

---

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

50003



## Magyarországi piritek kristálytani vizsgálata.

Magyarország kristályosodott pirit-előfordulásait számos szerző tanulmányozta; beható kristálytani vizsgálataik új alakok és típusok megállapításával bővítették erről az ásványról való ismereteinket. Tekintve azonban a pirit általános elterjedtségét, még igen jelentős azoknak az előfordulásoknak a száma, melyeknek piritkristályairól vagy teljesen hiányoztak a vizsgálatok, vagy alapos kiegészítésre szorultak. Ez a körülmény Z i m á n y i K á r o l y t arra indította, hogy Magyarország különböző bányahelyeiről a még feldolgozatlan előfordulásokat megvizsgálja, az eredményeket pedig egy nagyobb monografiában foglalja össze. A munka bevégzése azonban hosszú időre nyúlt volna, ezért Z i m á n y i ilyen irányú dolgozatait több részben közölte, majd a krassó-szörénymegyei piritek vizsgálatát egy nagyobb, monografia-jellegű munkában jelentette meg.<sup>1</sup> További vizsgálatokra 20 magyarországi pirit-előfordulás kristálya szolgált volna. Ezeket Z i m á n y i K á r o l y, magyar nemzeti múzeumi igazgató úr nekem engedte át, amiért hálás köszönetemet e helyen is nyilvánítani kedves kötelességem.

Vizsgálataim főleg a morfológiai sajátságok megállapítására irányultak. A tanulmányozott kristályokon összesen 122 kristályalakot állapítottam meg, ezek közül 38 a piritre általában új.

<sup>1</sup> Z i m á n y i K.: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. Math. és természettudományi közlemények. 1927. 35. kötet, 5. szám. 1—54 l.

A lelőhelyek felsorolása betűrendben következik. A piritre vonatkozó irodalmi utalásokat mellőztem, azok két dolgozatban összefoglalóan megtalálhatók.<sup>2</sup>

A vizsgálatokat a Kir. József Műegyetem ásvány- és földtani tanszékén végeztem. Dr. V e n d l A l a d á r egyet. ny. r. tanár úrnak, nevezett intézet igazgatójának e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki azért a szíves támogatásért, mellyel munkám bevégzését lehetővé tette és azt állandó érdeklődésével kísérte.

E dolgozatot a Kir. Magyar Természettudományi Társulat az 1934. évben a Bugát-díjjal jutalmazta.

<sup>2</sup> L. Tokody — K. Zimányi: Pyritformen- und fundorte. Zeitschr. f. Krist. 1931. 80. p. 255—348.

Tokody L.—Zimányi K.: A pirit  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $s\{321\}$  formákból álló kristályainak lelőhelyei. Annales mus. nationalis hung. 1934. 28. p. 113—146.

### Aranyosbánya (Torda-Aranyos vm.).

A zöldköves dácitban kvarcos-kalcitos kitöltésű telérek húzódnak és ezekben aranytartalmú pirit található.

Esmark, Ackner, Zepharovich, Cotta és Fellenberg, továbbá Koch emlékezett meg e piritelőfordulásról s a kristályokon csak az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  alakokat észlelték.

Az általam tanulmányozott pirit az aranyosbányai bányapatak völgyében levő „Szerencse fel“-tárból származik. Kísérő ásványai tetraedrit és kvarc. Az átlagosan 0.5 mm nagy piritkristályok kombinációja igen egyszerű, rajtuk csak a már említett két alak:  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  állapítható meg. Uralkodó a rostos lapokkal kifejlődött  $e\{210\}$ . Az  $a\{100\}$  rostos lapjai középnagyok.

### Batiza (Máramaros vm.).

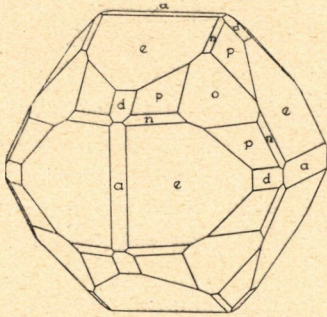
A batizai pirit kristálytani viszonyait Franz en a u és T o k o d y részletesen tanulmányozta s 14 kristályon 174 kristályalakot állapított meg. Ezekből a rendkívül lapdús kristályokból újabban még kettőt vizsgáltam meg, rajtuk azonban csak az alábbi hét alakot figyeltem meg:

$a\{100\}$	$e\{210\}$
$d\{110\}$	$p\{221\}$
$o\{111\}$	$n\{211\}$
$\mathfrak{B}\{654\}$	

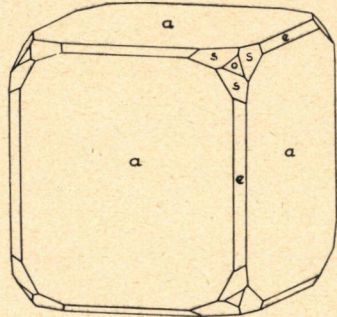
Az I. kristály 1 mm nagy. Kristályalakjai:  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $\mathfrak{B}\{654\}$ . Uralkodó az  $o\{111\}$  fényes, síma lapokkal. Az  $e\{210\}$  középnagy.  $\mathfrak{B}\{654\}$  keskeny, görbült lapokkal

az  $[e : o = 210 : 111]$  élet tompította. A kristály oktaéderes típusú, amely a batizai pirit *F r a n z e n a u* és *T o k o d y*tól megállapított négy típusa között a leggyakoribb.

A II. kristály 2 mm nagy; töredék. Alakjai:  $a\{100\}$ ,  $d\{110\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $p\{221\}$ ,  $n\{211\}$ . Az uralkodó  $e\{210\}$  és  $o\{111\}$  síma lapokkal alakult ki. Nagy lapokkal szerepelt a  $p\{221\}$ . Az  $a\{100\}$ ,  $d\{110\}$  és  $n\{211\}$  lapjai középnagyok. A tanulmányozott kristály a pentagondodekaéder-oktaéder közép-kristály típust követi (1. ábra).



1. ábra.



2. ábra.

Vizsgálati anyag híján a pentagondodekaéderes és  $a\{100\}$ — $d\{110\}$  közép-kristálytípusokat jelen alkalommal nem állapíthattam meg.

### Borsabánya (Máramaros vm.).

Borsabánya a Gutin-hegység andezit vonulatában fekszik. Teléreinek piritjéről számos szerző megemlékezett (*Zipser*, *Cotta* és *Fellenberg*, *Zepharovich*, *Tóth*, *Krenner*). Az általuk leírt piritkristályok igen egyszerűek, rajtuk az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$  és  $s\{321\}$  fejlődött ki.

A jelen vizsgálatok piritkristályai általában 5—8 mm nagyok és kristályalakokban éppen olyan szegények, mint az említett szerzők kristályai. Hét kristályon mindössze az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$  és  $s\{321\}$  alakokat figyelhettem meg. Mind a hét kristályon ugyanazok az alakok jelentek meg.

Uralkodó a hexaéder ; fényes lapjai erősebben vagy gyengébben rostozottak a függőleges irányban. Az  $e\{210\}$  középnagy lapjai élénkfényűek és függőlegesen rostozottak. Az  $o\{111\}$  fényes, kis lapjai az összes kristályokon az  $[o : s = 111 : 321]$  éllel párhuzamosan rostozottak. Az  $s\{321\}$  kicsi, ragyogó lapjai legtöbb esetben az oktaéder-él közelében, azzal párhuzamosan rostozottak.

A tanulmányozott kristályok kivétel nélkül a hexaéderezes típusához tartoznak (2. ábra).

### Bucsum Izbíta (Alsó-Fehér vm.).

Bucsum Izbíta közelében, az Izbicsóra-patak keleti oldalán találjuk az Aráma-bányát. E bánya piritjéről közölte B e n k ő, hogy az chalkopirit, galenit és szfalerit társaságában fordult elő nagy, hajlott lapú hexaéderekben, melyeknek csúcsait az oktaéder síma lapjai tompították. P a p p K. behatóan tanulmányozta a terület bányageológiai viszonyait és az oxidációs zónából limonit, piroluzit, malachit, azurit, chryzokolla és melaconit, — a cementációs zónából pirit, markazit, chalkopirit, galenit, szfalerit, tetraédrit, bornit, kvarc, kalcit, termésrész és termésarany előfordulását említette. L i f f a az Aráma-bánya piritjén az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$  és  $\{hk0\}$  alakokat állapította meg. F r a n z e n a u és T o k o d y a bucsumi Szent Endre-bányából igen lapdús kristályokat ismertetett.

A bucsumi Aráma-bánya általam újabban tanulmányozott piritkristályai dácitba hajló amfibolandeziten ültek, vagy abban behintve voltak találhatóak fehér vagy szintelen kvarckristályok társaságában.

Az élénk fényű kristályok 1—8 mm nagyok, rajtuk az alábbi 9 alakot figyeltem meg :

$a\{100\}$	$h\{410\}$	$\mathfrak{S}\{430\}$
$d\{110\}$	$*\{15\cdot4\cdot0\}$	$v\{650\}$
$o\{111\}$	$e\{210\}$	$n\{211\}$

A csillaggal (\*) jelzett  $\{15\cdot4\cdot0\}$  a piritre általában új pentagondodekaéder.

A 12 mért és 44 megvizsgált kristályon a felsorolt kristályalakok a következő kombinációkat alkották :

Kristály szám	a d o h {15·4·0} e θ v n	Típus
1.	a d o . . . e . . .	Hex.-okt.
2.	a . o . {15·4·0} e . v n	Hex.
3.	a d o . . . e θ v n	Hex.
4.	a d o . . . . .	Hex.-okt.
5.	a d o . . . e . . n	Hex.-okt.
6.	a d o h . . e . . n	Okt.
7.	a . o . . . e . . .	e—o
8.	a d o . . . e . . n	Hex.
9.	a d o . . . e . . n	Okt.
10.	a d o . . . . .	Okt.
11.	a d o . . . e . . n	e—o
12.	a d o . . . e . . .	Hex.-okt.

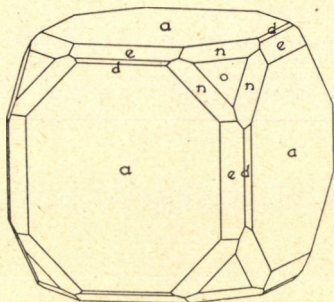
A hexaéder általában nagy lapokkal fejlődött ki, ezek függőleges irányban gyengén vagy erősebben rostozottak az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  váltakozó ismétlődése következtében. Olykor a lapokon téglalapalakú rajzok figyelhetők meg. Tükrözése jó. — A  $d\{110\}$  keskeny, csikalakú vagy középnagy lapokkal szerepelt. Felülete függőlegesen rostozott, ezért reflexe többszörös, széthúzódó s ennek következtében szögadatai tág határok közt ingadoztak. — Az oktaéder többnyire nagy, síma felületű, kitűnően tükröző lapokkal jelent meg. Néha az  $[a:o=100:111]$  éllel párhuzamosan finoman rostozott, máskor — ritkábban — háromszögalakú idomok léptek fel rajta.

A pentagondodekaéderek sorából majdnem minden kristályon megállapítható volt az  $e\{210\}$ . Lapjai függőlegesen erősen rostozottak, ezért reflexeik gyakran többszörösek. A  $h\{410\}$  csak egyetlen keskeny, gyengén tükröző lappal volt kimutatható. E forma a magyarországi piriteken csak Batiza, Bindtbánya(?), Dognácska és Kis-Almás kristályain jelent meg. A  $\theta\{430\}$  egy, a  $v\{650\}$  két

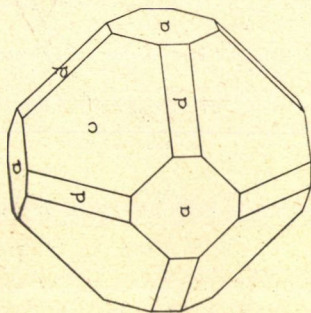
kristályon alakult ki keskeny, halványan tükröző lapokkal. Az új  $\ast\{15\cdot4\cdot0\}$  csak egy kristályon fejlődött ki. Keskeny, rostozott lapjai gyengén tükrözők. E forma bizonytalan. Szögértékei :

	mért	számított
$(100) : (15\cdot4\cdot0) =$	$15^{\circ}01'$	$14^{\circ}56' 0''$

Az  $n\{211\}$  nagy, de többnyire csak középnagy, ritkábban keskeny lapokkal jelent meg. Lapjainak felülete síma, csak egy esetben volt finoman rostozott az  $[a : n = 100 : 211]$  éllel párhuzamosan. Mindenkör kitűnően tükrözőtt.



3. ábra.



4. ábra.

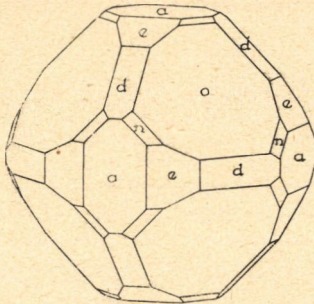
Érdekes jelenség a bucsumi Aráma-bánya piritjén, hogy azon sem a régebbi (B e n k ő, L i f f a), sem a jelenlegi vizsgálatok alkalmával triakiszoktaédereket és diakiszdo-dekaédereket nem sikerült kimutatni.

A tanulmányozott kristályok négy típusba tartoznak : 1. hexaéderes, 2. oktaéderes, 3.  $a\{100\} - o\{111\}$  közép-kristály és 4.  $o\{111\} - e\{210\}$  közép-kristály.

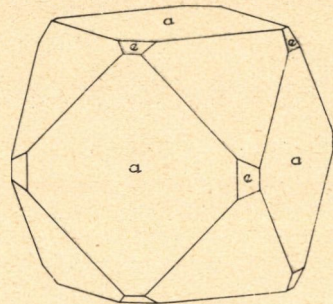
A hexaéderes típusú kristályokon az uralkodó alak erősen rostozott lapjain kívül a  $d\{110\}$  és  $e\{210\}$  olykor körülbelül egyenlő nagy lapokkal fejlődött ki, s ezek függőlegesen rostozottak. Nagy, síma lapokkal vett részt a kombinációkban az  $o\{111\}$ , mellette az  $n\{211\}$  ragyogó lapjai középnagyok. A  $\ast\{15\cdot4\cdot0\}$ ,  $\vartheta\{430\}$ ,  $\nu\{650\}$  csakis hexaéderes kristályokon jelent meg. E típusba mindössze három kristály tartozott (3. ábra).



Az előbbieknél gyakoribbak az oktaéderes típusú kristályok. Ezek között ritkák a csak az  $o\{111\}$ ,  $a\{100\}$  és  $d\{110\}$  alkotta kombinációk (4. ábra). Ezeken az  $a\{100\}$  középnyag, a  $d\{110\}$  alárendelt. Gyakoribbak az  $o\{111\}$ ,

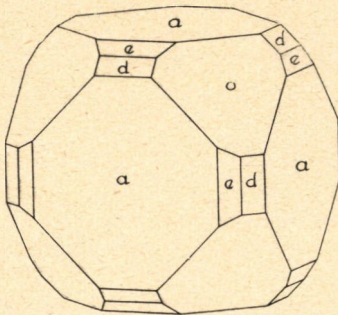


5. ábra.

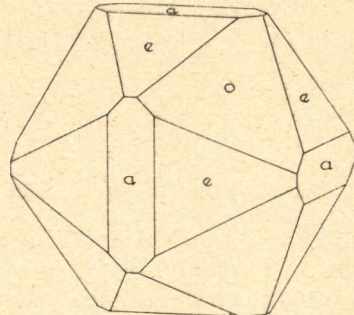


6. ábra.

$a\{100\}$ ,  $d\{110\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $n\{211\}$  kombinációi (5. ábra). Ezekon az  $a\{100\}$  és  $d\{110\}$  középnyag lapjai erősen rostozottak a függőleges irányban. Az  $e\{210\}$  rostos, az  $n\{211\}$  ragyogó, jól fejlett lapokkal volt megfigyelhető. A  $h\{410\}$  csak egy oktaéderes típusú kristályon szerepelt.



7. ábra.



8. ábra.

A legtöbb kristály hexaéder-oktaéder közép-kristály (6. és 7. ábra). E típus kristályain az uralkodó  $a\{100\}$  és  $o\{111\}$  mellett mindig megtaláljuk a  $d\{110\}$  és legtöbbször az  $e\{210\}$  és  $n\{211\}$  alárendelt fejlettségű lapjait. Gyakoriak



azok a kristályok, melyeknek a  $\{100\}$  lapjaira apró galenit-kristálykák nőttek. Ezt csakis e típus kristályainál lehetett megfigyelni.

Az  $\{0111\}$  és  $\{e\}210\}$  közép-kristályai szintén gyakoriak. Ezek a kristályokon nagy lapokkal lépett fel az  $\{a\}100\}$ , kisebbekkel a  $\{d\}110\}$  és  $\{n\}211\}$ . E típusba tartozó kristályok legtöbbször csak az  $\{a\}100\}$ ,  $\{o\}111\}$  és  $\{e\}210\}$  formákból állottak (8. ábra). Az  $\{e\}210\}$  ekkor igen sűrűn, de finoman, míg a közép-nagy  $\{a\}100\}$  ritkán rostozott, az  $\{o\}111\}$  felületét pedig elszórtan háromszögalakú idomok borították, melyeknek oldalai az  $[a : n = 100 : 211]$  övbe tartoztak.

### Déva (Hunyad vm.).

A dévai pirit kristálytani sajátosságairól egy rövid, előzetes közleményben *M a r o s* emlékezett meg, de részletes adatokat nem közölt.

Az általam tanulmányozott piritkristályok a Déva melletti Cebe-patak völgyében lévő rézbányából származtak és kvarcosodott andeziten ültek.

A pirit kísérő ásványai: chalkopirit, bornit, hematit, kvarc, kalcit, malachit.

A chalkopirit kicsiny kristályai behintve jelentek meg. A bornit apró pikkelyek, vagy lepelszerű bevonatként volt felismerhető. A hematit csak egy stufán fordult elő; parányi, igen élénk fényű kristályai szorosán csatlakoztak egymáshoz. A bőségesen található kvarc kristályai 1—4 mm nagyok, rajtuk jól felismerhetők az  $\{m\}10\bar{1}0\}$  vízszintes irányban finoman rostozott, továbbá az  $\{r\}10\bar{1}1\}$  és  $\{z\}01\bar{1}1\}$  körülbelül egyensúlyban kifejlődött, fényes lapjai. Kevésbé gyakori a kalcit; szürkés színű, áttetsző, legömbölyödött kristályai 2—5 mm nagyok. A malachit, mint a rézérczek bomlási terméke, vékony bevonatokat alkotott.

A pirit 1—6 mm nagy kristályokban található, ezek gyakran erősen torzultak. Az igen élénk fényű kristályok olykor futtatottak. A mért 10 kristályon az alábbi 24 alakot állapítottam meg:

a}100{	*}15·15·14{	p}221{	n}211{
d}110{	r}332{	}10·9·9{	*}11·4·4{
o}111{	τ}885{	*}17·13·13{	m}311{
e}210{	}553{	}755{	}10·5·2{
Γ}750{	}774{	*}14·9·9{	t}421{
g'}230{	*}13·13·7{	}533{	*}12·6·7{

A csillaggal (\*) jelzett hat alak a piritre általában új formának bizonyult. — A kristályok kombinációit az alanti táblázat tünteti fel (l. a táblázatot). Az a}100{, o}111{ és p}211{ a dévai pirit leggyakoribb alakjai. Ezek minden kristályon felléptek. Igen gyakoriak az e}210{ és n}211{. Gyakori a d}110{ és t}421{. A többi kristályalak többnyire csak egy-egy kristályon alakult ki.

A hexaéder középnagy, ritkábban nagy, de sohasem uralkodó lapokkal lépett fel. Felülete síma; igen kitűnően tükrözött. Csak egy kristályon jelent meg finoman rostozott lapokkal. — A d}110{ ritkán mutatkozott nagy lapokkal, ekkor síma felületű volt és kitűnően tükrözött. A legtöbb kristályon alárendelt fejlettségű, síma vagy rostos s az utóbbi esetben reflexe gyengébb. — Az oktaéder leginkább nagy vagy középnagy lapokkal volt megállapítható mint típust meghatározó alak. Lapjai legtöbbször símák, de előfordultak finoman rostozottan is. A rostozottság az [a : o = 100 : 111] éllel párhuzamos. Az oktaéderlapok mindig igen kitűnően tükröztek.

A pentagondodekaéderek közül az e}210{ gyakori. Többnyire keskeny vagy középnagy lapokkal fejlődött ki. Uralkodó, típust meghatározó lapokkal csak két kristályon jelent meg. Felülete síma, csak egy kristályon volt finoman rostozott. Igen jól tükrözött. — A Γ}750{ alakot S t r ü v e r a brassói piriten ismerte fel. Magyarországról eddig ismeretlen volt. A dévai pirit egy kristályán sikerült kimutatni; síma, keskeny lapja élénken tükrözött. Mért és számított értékei igen jól egyeztek. A Γ}750{ a magyarországi piritek biztos alakjai közé sorolható. Déván kívül a jelen vizsgálatok során Nagyg-ról és Valea mori-ról is sikerült kimutatni. —

Kristály száma	a d o e Γ g' }15·15·14{ r τ }553{ }774{ }13·13·7{ p }10·9·9{ }17·13·13{ }755{ }14·9·9{ }533{ n }11·4·4{ m }10·5·2{ t }12·6·7{	Típus
1.	a . o e . . . . . p . . . . . n . . . . t .	Okt.
2.	a . o e Γ . . . . . p . . . . . n . . . . .	Okt.-h.
3.	a . d o e . . . . . p . . . . . n . . . . t .	Pent.
4.	a d o e . . . . r . . . . p . . . . }14·9·9{ . n . . }10·5·2{ t .	Okt.
5.	a d o e . g' . . . . . p }10·9·9{ }17·13·13{ }755{ . . n }11·4·4{ m . t }12·6·7{	Okt.
6.	a d o e . . . . . p . . . . . n . . . . .	Okt.-h.
7.	a . o . . . . . r τ }553{ . . }13·13·7{ p . . . . . }533{ n . . . . .	Okt.
8.	a d o e . . }15·15·14{ . . . . . p . . . . . n . m . t .	Okt.-h.
9.	a . o e . . . . . p . . . . . n . . . . t .	Pent.
10.	a d o e . . . . . }774{ . p . . . . .	Okt.



A negatív pentagonododekaéderek közül egyedül a  $g\{230\}$ -t figyeltem meg. Két keskeny, kielégítően tükröző lappal szerepelt.

Triakiszoktaéderek a dévai piriten nagy számmal léptek fel. Leggyakoribb a minden kristályon megjelenő  $p\{221\}$ . Nagy, középnagy és kis lapokkal alakult ki. Legtöbbször síma, csak néha rostozott az  $[o:p=111:221]$  irányban. A nagy lapok kitűnően tükröztek, a kisebbek gyengébben. Érdekes — s úgy látszik, a dévai piritre jellemző — az a sajátság, amely úgy a nagy, mint a kis  $p\{221\}$ -lapoknál megfigyelhető, hogy ha t. i. az oktáns egyik lapja nagyra fejlődött, akkor az alatta lévő oktáns megfelelő lapja alárendelt. Pl. a (221) széles, a (22 $\bar{1}$ ) igen keskeny; vagy kis lapok esetében, ha a (221) megjelent, akkor a (22 $\bar{1}$ ) hiányzott. A  $p\{221\}$  formán kívül fellépő triakiszoktaéderek keskeny lapokkal szerepeltek.

A  $*\{15\cdot15\cdot14\}$  a piritre általában új alak alárendelt fejlettségű. Szögadatai igen jól egyeztek. Az alakot vicinálisnak kell tekintenünk.

	mért	számított
$(15\cdot15\cdot14) : (111) =$	$1^{\circ}52'$	$1^{\circ}50'36''$
$: (221) =$	$13^{\circ}53'$	$13^{\circ}57' 0''$

Az  $r\{332\}$  két kristályon volt kimutatható jól tükröző, keskeny lapokkal. Az  $r\{332\}$  a magyarországi piritelőfordulások közül Dognácskáról mint bizonytalan alak ismeretes; a dévai piriten kitűnő szögadatok alapján biztos. A jelen vizsgálatok során Facebajáról is kimutattam. — A  $\tau\{885\}$  alárendelt s csak egy kristályon szerepelt. A magyar lelőhelyek sorában Batizáról biztos, Dognácskáról és Rozsnyóról bizonytalan. — Az  $\{553\}$  csak egy kristályon egyetlen jól tükröző, keskeny lappal mutatkozott. Ez a forma szintén ismeretes Batiza-, Dognácska- és Rozsnyóról. — A  $\{774\}$  csikalakú lapja gyengén tükrözött. A batizai és dognácskai piriten is előfordult.

A  $*\{13\cdot13\cdot7\}$  a piritre általában új alak. Kis lapja élénken tükrözött.

	mért	számított
$(13\cdot13\cdot7) : (111) =$	$14^{\circ}29'$	$14^{\circ}25'0''$

A deltoidikozitetraéderek között leggyakoribb a kicsi vagy középnagy, síma vagy olykor az  $[a : o = 100 : 111]$  éllel párhuzamosan finoman rostozott lapokkal megjelenő  $n\{211\}$ . Reflexe kitűnő. — A  $\{10\cdot9\cdot9\}$  alakot először V. Goldschmidt és Nicol figyelte meg French Creek-ről (Delaware Co., Pa.) származó piriten és mint bizonytalan alakot ismertette. Magyarországi piriteken eddig ismeretlen volt. A dévai pirit egyik kristályán alárendelt, halványan tükröző lappal lépett fel; itt is bizonytalan.

A  $\{17\cdot13\cdot13\}$  keskeny, kielégítően tükröző lappal jelent meg. Vicinális forma.

	mért	számított
$(17\cdot13\cdot13) : (100) =$	$47^{\circ}16'$	$47^{\circ}14'26''$
$: (111) =$	$7^{\circ}20'$	$7^{\circ}29'10''$

A  $\{755\}$  alakot Whitlock a kingsbridgei piriten fedezte fel. A dévai piriten középnagy, síma, jól tükröző lappal alakult ki. A batizai és a bindtbányai piritről szintén ismeretes.

A piritre általában új  $\{14\cdot9\cdot9\}$  kis töredékes lappal jelent meg. Mért és számított szögértékeinek igen jó egyezése ellenére a lap töredékes volta és gyenge reflexe miatt csak bizonytalan formának tekinthető.

	mért	számított
$(14\cdot9\cdot9) : (100) =$	$42^{\circ}20'$	$42^{\circ}16'27''$
$: (111) =$	$12^{\circ}18'$	$12^{\circ}27'40''$

Az  $\{533\}$  középnagy, az  $[a : o = 100 : 111]$  él szerint rostozott, jól tükröző és igen jó szögértékeket szolgáltató lappal lépett fel. Az  $\{553\}$  Batiza, Dognácska, Gömör-Rákos és Porkura piritjein szintén megfigyelhető.

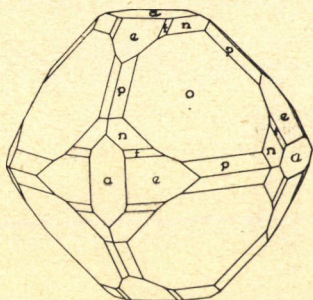
A  $\{11\cdot4\cdot4\}$  új ikozitetraéder lapja kicsi, halványan tükröző. Bizonytalan.

	mért	számított
$(11\cdot4\cdot4) : (111) =$	$27^{\circ}31'$	$27^{\circ}31'10''$

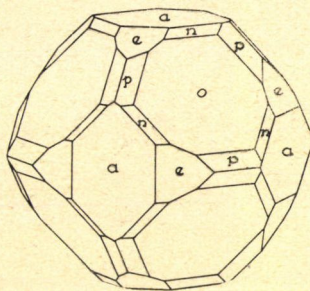
Az  $\{m311\}$  két kristályon csak egy-egy keskeny lappal szerepelt. Ezek gyengén tükröztek.

A dévai piriten két pozitív és egy negatív diakiszdodekaéder jelent meg. A pozitív alakok:  $\{10\cdot5\cdot2\}$  és  $t\{421\}$ , a negatív pedig a piritre általában új  $*\{12\cdot6\cdot7\}$ . — M a r o s az  $x\{721\}$ ,  $t\{421\}$  és  $s\{321\}$  alakokat sorolta fel. Sem az  $x\{721\}$ , sem a piriten oly gyakori  $s\{321\}$  alakot nem figyeltem meg.

A  $\{10\cdot5\cdot2\}$  diploédert először M a u r i t z állapította meg a porkurai piriten s Dognácskáról is ismeretes. A dévai pirit egyik kristályán keskeny, de élénken tükröző lappal jelent meg. A dévai piriten biztos. — A  $t\{421\}$  mindenkor



9. ábra.



10. ábra.

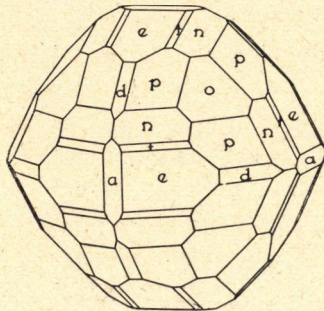
keskeny, síma, kitűnően vagy legalább is kielégítően tükröző lapokkal gyakori.

Az új negatív diakiszdodekaéder  $*\{12\cdot6\cdot7\}$  az egyik kristályon az  $[e : a = 210 : 001]$  övben lépett fel keskeny, síma, de halványan tükröző lappal. Mért és számított szögértékeinek jó egyezése, valamint övbeli helyzete és viszonylag egyszerű jele alapján biztos forma. A megfelelő pozitív alakot  $\{12\cdot7\cdot6\}$  P e n f i e l d French Creeck-ről (Delavare Co., Pa.) mint bizonytalan formát írta le.

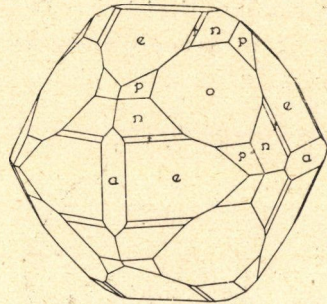
	mért	számított
$(12\cdot6\cdot7) : (210) =$	$27^{\circ}21'$	$27^{\circ}33'15''$
$: (212) =$	$14^{\circ}29'$	$14^{\circ}15'40''$
$: (211) =$	$3^{\circ}12'$	$3^{\circ}27' 0''$

A dévai pirit kristályai típusukat tekintve, nem nagyon változatosak. Leggyakoribb az oktaéderes típus (9. és 10.

ábra). Ezeknél olykor a hexaéder erőteljesen kifejlődik és oktaéder-hexaéder középkrisztály-kombinációk jönnek létre (10. ábra). Ritkábbak a pentagondodekaédes jellegű krisztályok, melyeknél az  $e\{210\}$  az uralkodó (11. és 12. ábra). Az oktaédes típusú krisztályok formákban gazdagabbak, mint a pentagondodekaédesek.



11. ábra.



12. ábra.

### Facebaja (Alsó-Fehér vm.).

Facebaja szép tellurkrisztályairól híres, melyekkel már több szerző foglalkozott. Újabban Tokody foglalta össze a régebbi vizsgálatok eredményeit és ismertette saját megfigyeléseit.<sup>1</sup> A terméstellur kárpáti homokkőben pirit, kvarc, kövelő és tellurit társaságában kvarcos telérdarabokon, szarukőszerű anyagközvetben fordult elő. A piritkrisztályokat számos szerző említi, részletes krisztálytani vizsgálatokat azonban csak Krenner és Mauritz végzett.

Az általam tanulmányozott krisztályok a kvarcos telérközveten terméstellur és kvarc társaságában fordultak elő. A krisztályok mérete: 0·5—2·5 mm.

Kilenc mért krisztályon a következő alakokat állapítottam meg:

$$\begin{array}{lll} d\{110\} & e\{210\} & n\{211\} \\ o\{111\} & r\{332\} & m\{311\} \\ & \pi\{13\cdot6\cdot2\} & \end{array}$$

<sup>1</sup> L. Tokody: Über das gediegene Tellur von Facebaja. Centralbl. f. Min. 1929. Abt. A. p. 114—120.



A kristályok kombinációit az alanti táblázat tünteti fel:

Kristály száma	d	o	e	r	n	m	$\pi$	Típus
1.	.	o	e	.	n	.	$\pi$	Pent.
2.	.	o	e	.	n	.	$\pi$	Pent.
3.	.	o	e	.	n	.	$\pi$	Pent.
4.	.	o	e	.	n	.	$\pi$	Pent.
5.	.	o	e	r	n	.	$\pi$	Pent.
6.	.	o	e	.	n	.	.	Pent.
7.	.	o	.	.	n	.	.	Ikozitetr.
8.	.	.	e	.	n	.	.	Pent.
9.	d	o	e	r	n	m	.	Ikozitetr.

A  $d\{110\}$  a facebajai piritről eddig ismeretlen volt. Az általam tanulmányozott kristályok közül is csak egyen szerepelt két lappal. Ezek egyike keskeny homályos csík, másika nagyobb és a rövidebb átmérő irányában erősen rostozott volt. — Az oktaéder mindenkor élénken fénylő síma, kis háromszög alakú lapocskákkal fejlődött ki.

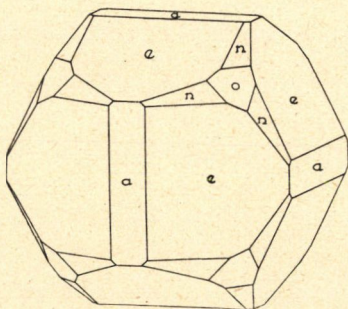
A pentagonododekaéderek sorából csakis az  $e\{210\}$  jelent meg. E forma változó nagyságú lapokkal lépett fel. Ha típust meghatározó nagyságban alakult ki, akkor lapjai enyhén futtatottak és igen finoman ritkásan rostozottak; tükrözése igen jó. Az ikozitetraéderes típusú kristályokon az  $e\{210\}$  alárendelt. Azokon a pirít-kristályokon, melyekre *fennöve* figyeltem meg tellurkristályokat, egyedüli alak az  $e\{210\}$ .

Az  $r\{332\}$  csak egy kristályon szerepelt egyetlen csík-alakú, gyengén tükröző lappal. A facebajai piritről triakisoktaéderek eddig ismeretlenek voltak.

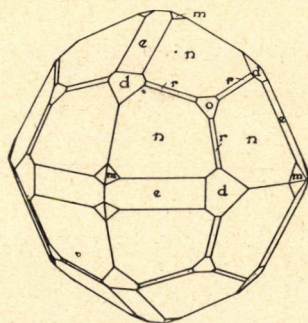
Az  $n\{211\}$  minden kristályon megjelent, a pentagonododekaéderes kristályokon kicsi, az ikozitetraédereseken pedig típust meghatározó lapokkal. Mindkét esetben felülete homályos és halványan tükröző. Ha uralkodó kifejlődésű,

akkor az  $[a : n = 100 : 211]$  él irányában ritkán rostozott. — Az  $m\{311\}$  csak egyik ikozitetraédeses kristályon lépett fel két keskeny, halványan tükröző lappal.

Érdekes a  $\pi\{13\cdot6\cdot2\}$  megjelenése. Ezt, mint biztos alakot *Whitlock* mutatta ki először a Central City Mine (Gilpin Co., Colorado) piritjén s eddig más lelőhelyről ismeretlen volt. A facebajai pirit pentagondodekaédeses kristályain keskeny, homályos és érdes felületű lapokkal jelent meg és teljes lapszámmal fejlődött ki. Igen sok kristályon megfigyelhető volt.



13. ábra.



14. ábra.

A tanulmányozott facebajai pirit kristályai két típusba tartoztak: 1. pentagondodekaédeses, 2. ikozitetraédeses.

A pentagondodekaédeses kristályok igen gyakoriak. Uralkodó alakjuk az  $e\{210\}$ . Mellette az  $o\{111\}$ ,  $n\{211\}$  és  $\pi\{13\cdot6\cdot2\}$  lépett fel. Ha a pentagondodekaédeses kristályokon a  $\pi\{13\cdot6\cdot2\}$  nem jelent meg, akkor helyette az  $n\{211\}$  ért el nagyobb fejlettséget (13. ábra).

Az ikozitetraédeses kristályok főalakja az  $n\{211\}$ , melyhez a  $d\{110\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $r\{332\}$ ,  $m\{311\}$  alárendelt lapokkal csatlakozott (14. ábra).

„Vaskereszt“-ikerkristályokat — milyeneket *Krenner* és *Mauritz* említett — a vizsgált anyagban nem találtam.

## Felsőbánya (Szatmár vm.).

Felsőbánya riolit és piroxénandezit kontaktusán felépő teléreiből gazdag ásványtársaság ismeretes. Számos szerző a felsőbányai piritről is megemlékezett s annak alakjait az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  formákat ismertette. *Franzenau* és *Tokody* lapdús kristályokat írt le, melyeknek alakjai a hexaéder és nagyszámú pozitív pentagondodekaéder. Ezek a kristályok pentagondodekaédes típusúak, de a pentagondodekaéderek közül egyik sem uralkodó; a kristályok tonnaszerűen legömbölyödött hexaéderhez hasonlók.

Újabbán 43 kristályt vizsgáltam meg. A 0·75—2·5 mm nagy kristályokon az  $a\{100\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $s\{321\}$  alakokat állapítottam meg. Az  $s\{321\}$  az egyetlen diakiszdodekaéder, melyet a felsőbányai piritről most első ízben sikerült kimutatni. Ez az alak egyetlenegy kristályon szerepelt két középnagy lappal. Ezek egyike élénken csillogó, síma, másika homályos és kissé érdes. Az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  finoman rostozott lapokkal jelent meg.

A kristályok három típusba sorolhatók: 1. hexaédes, 2. pentagondodekaédes, 3.  $a\{100\}$ — $e\{210\}$  közép-kristály.

A hexaédes kristályok ritkák; mindössze öt kristály követte e típust. Az uralkodó hexaéder mellett keskeny lapokkal lépett fel az  $e\{210\}$ .

A pentagondodekaédes típusú kristályok uralkodó alakja az  $e\{210\}$ . Mellette mindig szerepelt az  $a\{100\}$ . Gyakorik azok a kristályok, melyeken — többnyire csak egy övben — az  $e\{210\}$  és  $a\{100\}$  lapjai ismétlődtek. Pentagondodekaédes kristályon jelent meg az  $s\{321\}$ . E típus kristályai igen gyakoriak; a vizsgált anyagban 37 fordult elő.

$a\{100\}$  és  $e\{210\}$  alkotta közép-kristályt csak egyetlen figyeltem meg.

A jelenleg vizsgált felsőbányai pirit kísérő ásványai: chalkopirit, kvarc, dolomit és wolframit.

## Felsőkénesd (Hunyad vm.).

Felsőkénesd ércelőfordulása az agyagpalában található „kovandszint”-hez van kötve. A bányászat piritre történik, melynek keletkezése a területen feltört, nagyobb részét piroxéndezit-kitörésekkel kapcsolatos. A pirit rezet, sőt tonnánként 1—2 gr aranyat is tartalmaz. A tömör piritben olykor 4 cm élhosszú pentagondodekaéderek fordultak elő.

Felsőkénesdről 25 piritkristályt vizsgáltam meg. Ezen hat alakot állapítottam meg, melyek között a csillaggal (\*) jelzett a piritre általában új.

a}100{	*}11·6·0{
o}111{	n}211{
e}210{	s}321{

A kristályok mérete: 3—15 mm.

A hexaéder lapjai nagyok vagy középnyagok, ragyogók, símák. Az oktaéder kicsiny, fényes lapokkal jelent meg. Felületét olykor sűrűn egymás mellé helyezkedett étetési dombok fedték.

Az e}210{ nagy lapokkal alakult ki. Felülete síma vagy a hexaéder közelében finoman rostos. Azokon a kristályokon, melyeken az o}111{ étetett lapokkal szerepelt, az e}210{ lapjain is az [e : o = 210 : 111] él közelében sűrűn egymás mellé sorakozó, cserépzszindelyszerű étetési alakok figyelhetők meg. Az új \*}11·6·0{ kiegészíti azt a }11·k·0{ pentagondodekaéder-sort, melynél  $k$  1-től 10-ig változik és most már  $k=7$  kivételével ismert. A \*}11·6·0{ alakot csak egy keskeny, kitűnően tükröző lappal figyeltem meg. A forma biztos.

	mért	számított
(11·6·0) : (100) =	28°35'	28°36'44"
: (210) =	1°49'	2° 2'50"
: (010) =	61°28'	61°23'16"

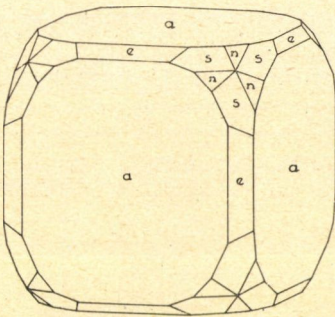
Az n}211{ ritka. Középnyag lapjai símák, jól tükröztek.

Az s}321{ keskeny vagy középnyag.

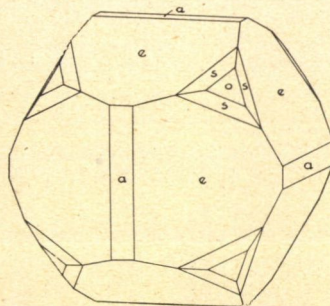
A kristályok két típusba tartoznak: 1. hexaéderes, 2. pentagondodekaéderes.

A hexaéderes kristályok ritkák. Az uralkodó alak mellett rostozott nagy lapokkal jelent meg az  $e\{210\}$ . A csúcsokon középnagy lapokkal lépett fel az  $n\{211\}$  és  $s\{321\}$  (15. ábra).

A pentagondodekaéderes típusú kristályok uralkodó alakja az  $e\{210\}$ . Az  $e\{210\}$  trigonális csúcsain gyakran figyelhető meg az  $o\{111\}$  s többnyire csatlakozik a kombinációhoz az  $a\{100\}$  is. Ritkák azok a pentagon-



15. ábra.



16. ábra.

dodekaéderes kristályok, melyeken az előbbi alakokon kívül az  $s\{321\}$  is kialakult (16. ábra). A  $\{11\cdot6\cdot0\}$  szintén pentagondodekaéderes kristályon szerepelt. A pentagondodekaéderes kristályok kevés kivétellel „vaskereszt“-ikreket alkottak.

#### Hodrusbánya (Hont vm.).

Hodrusbánya piritjéről Zipser, Zepharovich, Cotta és Fellenberg, Tóth és a terület geológiai és petrográfiai viszonyaival foglalkozó szerzők (Szabó, Böckh H., Pálffy) emlékeztek meg. Kristálytani megfigyelések azonban teljesen hiányoztak.

Az alábbiakban ismertetendő piritkristályok Hodrusbánya Ó-Mindszent és Schöpfer tőréjéből származtak.

Az Ó-Mindszent táró telére a Középső-Hodrusvölgy jobb-oldaláról Banka felé húzódó telérrendszer elvetett része s a biotit-amfibol-andezit feké és a riolit fedű érintkezésén fekszik. A telérkitöltés kvarcit-törmelék agyagos törmelék közé keveredve, amely tulajdonképpen andezit-konglomerát — és ez az érvezető. — A Schöpfer (vagy más néven Nepomuki János) telér az Alsó-Hodrusvölgy jobb-oldali részén részben dolomitban, részben amfibolandezitben húzódik. A telér főkitöltése kvarc és kalcit, melyek három időszakban képződtek.

A kevés számú piritkristály — csak kilencet sikerült szögmérésre kiválasztani — tanulmányozása alapján azt látjuk, hogy a Schöpfer-táró kristályai lapdúsabbak, mint az Ó-Mindszent-táróból valók.

A kristályok általában aprók, legnagyobb méretük 1—2·5 mm. A vizsgált kilenc kristályon 34 formát állapítottam meg, közöttük a csillaggal (\*) jelzett négy a piritre általában új.

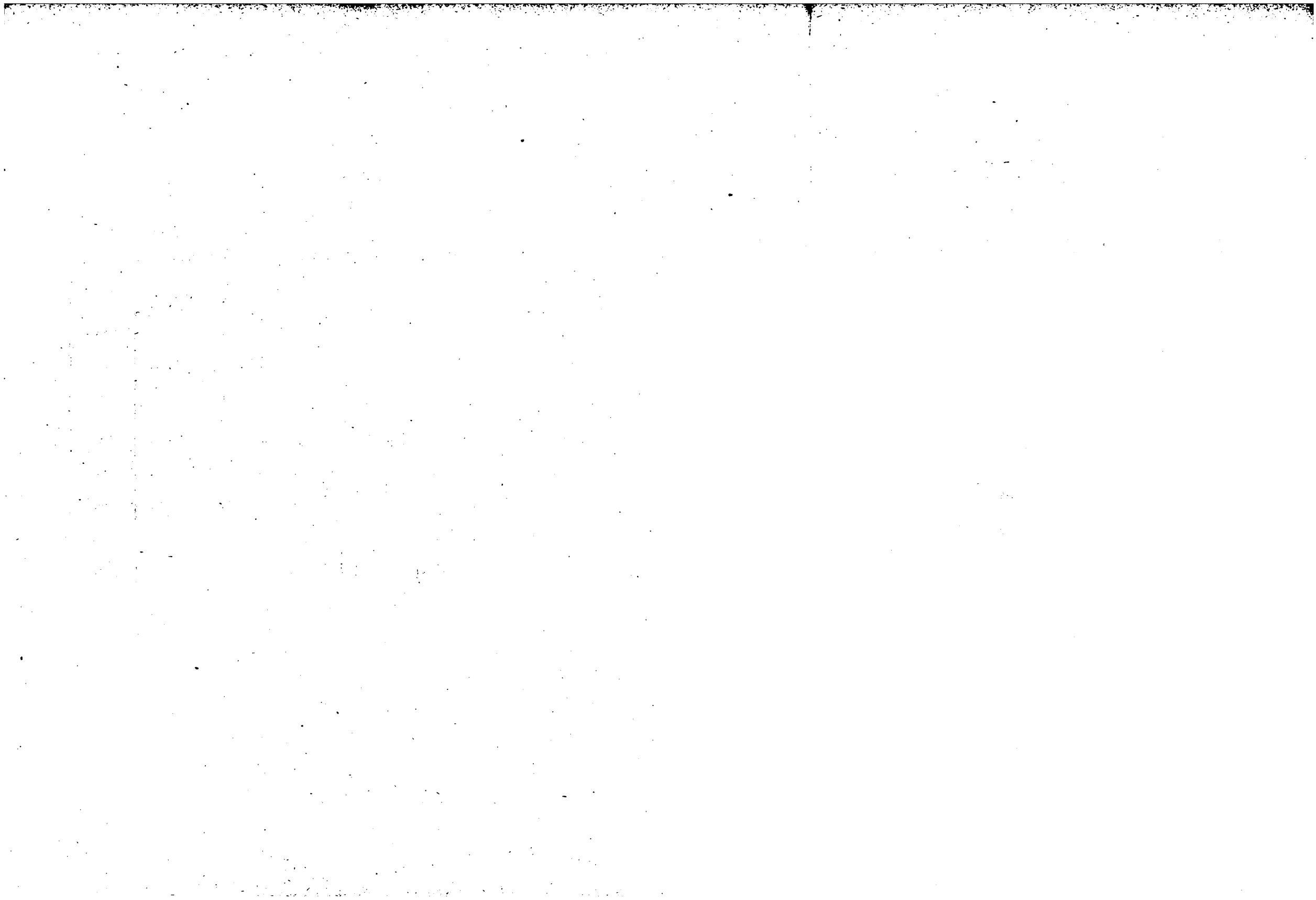
a}100{	}17·11·0{	$\sigma$ {760{	*{37·18·18{
o}111{	g}320{	$\pi$ {870{	n}211{
}19·1·0{	}13·9·0{	e'}{120{	T}{10·5·1{
J}{11·2·0{	}29·21·0{	$\pi'$ {780{	w}{841{
O}{730{	$\vartheta$ {430{	p}{221{	t}{421{
e}{210{	j}{970{	w}{522{	u}{632{
}25·13·0{	D}{540{	*}{17·7·7{	*}{26·13·2{
}740{	$\lambda$ {11·9·0{	*}{12·5·5{	s}{321{
l}{530{	}20·17·0{		

A felsorolt formák a következő kombinációkban léptek fel (l. a táblázatot).

A hodrusbányai piriten az állandó alakok közül kettő szerepelt: a }100{ és o }111{.

A hexaéder minden kristályon megtalálható s nagy vagy középnagy lapokkal alakult ki, melyek általában függőlegesen, néha még az [a : o = 100 : 111] éllel párhuzamosan is igen finoman rostozottak. Gyakran figyelhetők meg rajta e }210{ szerinti lapismétlődések. Tükrözése általában igen jó. Az oktaéder csak két kristályon lépett fel kicsi, gyengén tükröző lapokkal.







A pentagondodekaéderek közül a leggyakoribb és a legnagyobb fejlettségű az  $e\{210\}$ . Lapjai majdnem egyenlő nagyok a hexaéder lapjaival; függőlegesen rostozottak, reflexük jó. A  $\{19\cdot1\cdot0\}$  formát először Batizáról ismertette *Franzenau* és *Tokody*. A hodrusbányai pirit egyik kristályán középnagy, de kissé halványan tükröző lappal fejlődött ki. A  $J\{11\cdot2\cdot0\}$  a pirit ritka alakja. *Zimányi* írta le először Ötösbányáról. Magyarországi piriteken eddig Dognácska, Felsőbánya és Porkura kristályairól ismeretes. A hodrusbányai pirit egyik kristályán csikalakú, kielégítően tükröző lappal alakult ki. Az  $O\{730\}$  alakot szintén *Zimányi* figyelte meg először Sajóházáról. A magyarországi piriteken elég gyakori: Bindtbánya, Dognácska, Felsőbánya, Ötösbánya, Porkura és Rozsnyó kristályain is megállapították, külföldi előfordulásokról: Ahtala (Kaukázus) és Bald Mountains (Colorado) piritjéről is kimutatták. A hodrusbányai kristályokon keskeny, síma, kielégítően tükröző lappal szerepelt. Az  $\{25\cdot13\cdot0\}$  alakot *Franzenau* és *Tokody* ismertette először Batizáról, a jelen vizsgálatok során Porkuráról is sikerült megfigyelni. A hodrusbányai piriten keskeny, gyengén fénylő lappal mutatkozott. Az  $\{740\}$  ritka alak, de a hodrusbányai pirit két kristályán is előfordult s az egyikén négy lappal fejlődött ki; reflexe változó jóságú. E formát jelen vizsgálatok során *Valea mori* piritjén is kimutattam. Egyébként Alsó-Sajó, Batiza, Cornwall (Lebanon Co., Penn.), Monte Costa della Versilia (Italia), Rosas (Sardinia) és Spanish Peak (Colorado) piritkristályairól ismeretes.

Az  $I\{530\}$ ,  $g\{320\}$ ,  $\vartheta\{430\}$ ,  $D\{540\}$  keskeny, síma, halványan tükröző lapokkal szerepelt két, illetve a  $D\{540\}$  három kristályon.

A  $\{17\cdot11\cdot0\}$ ,  $\{29\cdot21\cdot0\}$  és  $\{20\cdot17\cdot0\}$  alakokat először *Franzenau* és *Tokody* állapította meg a batizai piriten. A hodrusbányai kristályokon keskeny lapokkal jelentek meg. Reflexük változó, legjobb a  $\{20\cdot17\cdot0\}$  alaké, amely három kristályon volt megfigyelhető s ezek egyikén két lappal. E formát egyébként a továbbiakban leírt

nagyági, porkurai és valea morii kristályokon is kimutattam, míg a  $\{29 \cdot 21 \cdot 0\}$  pentagondodekaédert a porkurai piritéken is megfigyeltem. A  $\{13 \cdot 9 \cdot 0\}$  és  $j\{970\}$  formát először Franzenau írta le a bélabányai piritről. Ezeket Hodrusbányáról egy-egy kristályon keskeny, csíkalakú, halványan tükröző lapokkal állapíthattam meg. A  $\{13 \cdot 9 \cdot 0\}$  a batizai piriten is előfordult, míg a  $j\{970\}$ -t a jelen vizsgálatok során Porkuráról mutattam ki; más magyarországi előfordulásai: Alsó-Sajó és Ötösbánya; Schaller Spanish Peak (Colorado) piritjén figyelte meg.

A  $\lambda\{11 \cdot 9 \cdot 0\}$  főleg külföldi előfordulásokról ismeretes: Carroll Discroll Mine (Boise Co., Idaho), Fojnica (Bosznia), Ordubat (Oroszország), Rosas (Szardínia). Magyarországi piriten, a batizai kristályokon Franzenau és Tokody állapította meg, míg a jelen megfigyelések alkalmával Kapnikbánya, Porkura és Valea mori kristályain határoztam meg. A hodrusbányai kristályokon két alkalommal fordult elő kicsiny, síma, jól tükröző lapokkal. A  $\sigma\{760\}$  csak egy kristályon szerepelt három kicsi, síma, ragyogó lappal. Gyakori a jelen dolgozatban leírt Valea mori piritjén. Magyarországon Dognácska, Porkura és Selmechánya piritkristályairól ismeretes, gyakoribb a külföldi, így a japán (Azuna, Iwakami, Sagi), a szardíniai (Rosas), az amerikai (Carroll-Discroll Mine (Boise Co., Idaho), Spanish Peak (Colorado)) és az oroszországi (Ordubat) piritéken. A  $\pi\{870\}$  három kristályon lépett fel keskeny, síma, élénken csillogó lapokkal. Ezt a formát Porkuráról is megállapítottam. Egyéb előfordulásai: Magyarországon Alsó-Sajó, Batiza és Bélabánya, külföldön Archangelskij (Ural), Fojnica (Bosznia), Kotschkar (Oroszország), Rosas (Szardínia).

A negatív pentagondodekaéderek sorából mindössze két alakot mutattam ki és pedig  $e\{120\}$  és  $\pi\{780\}$ -t. Ezek külön-külön jelentek meg egy-egy kristályon keskeny, rostos, gyengén tükröző lapokkal. A  $\pi\{780\}$ -t a jelen vizsgálatok során a porkurai piriten is megfigyeltem, ezenkívül a hazai előfordulások közül csak Dognácskáról ismeretes.

A hodrusbányai pirit kristályain triakiszoktaéder csak egy szerepelt és pedig a  $p\{211\}$ . Keskeny, szokatlanul erősen rostozott lapjai szinte érdesek.

A deltoidikozitetraéderek közül az  $n\{211\}$  négy kristályon fordult elő. Nagy vagy középnagy, csillogó lapjai símák, egy esetben azonban az  $[e : n = 210 : 211]$  éllel párhuzamosan igen finoman rostozottak voltak. Az  $w\{522\}$  csak egy kristályon fejlődött ki középnagy, jól tükröző lappal.

A  $*\{17\cdot7\cdot7\}$ ,  $*\{12\cdot5\cdot5\}$  és  $*\{37\cdot18\cdot18\}$  ikozitetraéderek általában új formák.

A  $*\{17\cdot7\cdot7\}$  és  $*\{37\cdot18\cdot18\}$  egy és ugyanazon kristályon lépett fel (19. ábra). A  $*\{17\cdot7\cdot7\}$  egy nagy, síma és egy kisebb, az  $[a : n = 100 : 211]$  él irányában finoman rostozott lappal alakult ki. Reflexe jó. Mért és számított szögértékei igen jól egyeznek. A forma biztos.

	mért	számított
$(17\cdot7\cdot7) : (100)$	$= 30^{\circ}23'$	$30^{\circ}12'44''$
$: (010)$	$= 69^{\circ}03'$	$69^{\circ}09'20''$
$: (17\cdot\bar{7}\cdot7)$	$= 41^{\circ}22'$	$41^{\circ}41'16''$

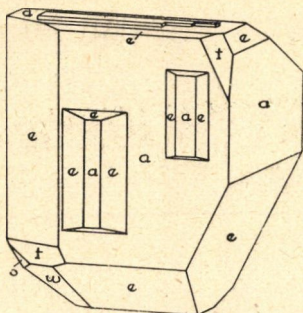
A  $*\{37\cdot18\cdot18\}$  az  $n\{211\}$  vicinálisa. E forma egyetlen nagy, síma, jól tükröző lappal fejlődött ki. Mért és számított szögértékei igen kitűnően egyeztek.

	mért	számított
$(37\cdot18\cdot18) : (100)$	$= 34^{\circ}30'$	$34^{\circ}31'40''$
$: (001)$	$= 66^{\circ}28'$	$66^{\circ}23'21''$
$: (210)$	$= 23^{\circ}39'$	$23^{\circ}38'10''$

A  $*\{12\cdot5\cdot5\}$  egy kristályon középnagy, az  $[a : o = 100 : 111]$  éllel párhuzamosan igen finoman pontozott, jól tükröző lappal jelent meg. Mért és számított szögértékeinek igen jó egyezése, továbbá viszonylag egyszerű indexe alapján a biztos formákhoz sorolható.

	mért	számított
$(12\cdot5\cdot5) : (100)$	$= 30^{\circ}41'$	$30^{\circ}30'37''$
$: (210)$	$= 21^{\circ}24'$	$21^{\circ}21'48''$

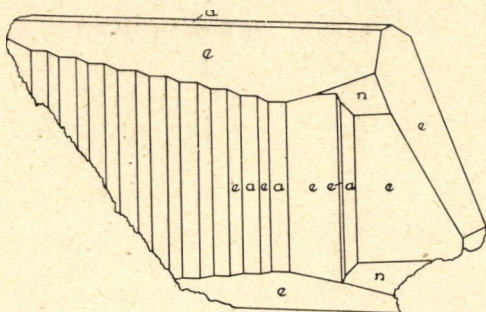
A diakiszdodekaéderek közül leggyakoribb a  $t\{421\}$ . Keskeny lapjai élénken csillogók. A  $T\{10\cdot5\cdot1\}$  nem tartozik a pirit gyakori alakjai közé. Először Descloizeaux írta le ismeretlen lelőhelyről; Magyarországon Porkuráról,



17. ábra.

külföldön csak Isère (Franciaország)-ról ismeretes. A hodrusbányai pirit egyik kristályán középnagy, síma, jól tükröző, töredékes lappal szerepelt (19. ábra). — A  $w\{841\}$  egyetlen egy kristályon középnagy, halványan tükröző lappal lépett fel (17. ábra). — Az  $u\{632\}$  ritka alak. Magyarországon Porkuráról ismeretes s a jelen vizsgálatok során Zsiboltról

mutattam ki. A külföldi előfordulások között sem gyakori (Carroll-Discroll Mine (Boise Co., Idaho), Elba, Traversella (Olaszország). A hodrusbányai piriten csak egyetlen kicsi lappal figyeltem meg. — A piriten oly gyakori  $s\{321\}$  csak



18. ábra.

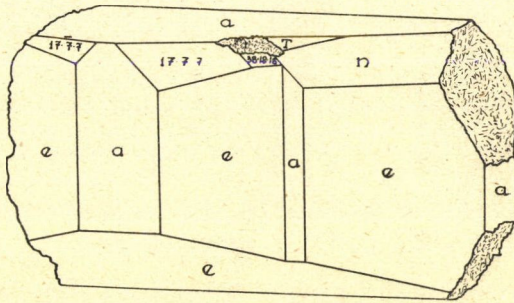
egyetlen egy kristályon volt kimutatható. Keskeny lapjai halványan tükröztek.

A magas indexű  $*\{26\cdot13\cdot2\}$  a piritre általában új alak. Egyetlen kristályon szerepelt. Kis lapja a  $[(26\cdot13\cdot2) : (210)]$  éllel párhuzamosan igen finoman rostozott. A forma biztos.

	mért	számított
$(26 \cdot 13 \cdot 2) : (001)$	$= 86^{\circ}03'$	$86^{\circ}03'0''$
$: (210)$	$= 3^{\circ}57'$	$3^{\circ}57'0''$

A hodrusbányai pirit kristályai két típusba sorolhatók : 1. hexaéderes, 2. pentagondodekaéderes. A két típus nem mindig választható el élesen egymástól; a hexaéderes kristályokon gyakran nagy  $e\{210\}$  lapokat figyelhetünk meg (17. ábra). A hexaéderes kristályok gyakoribbak, mint a pentagondodekaéderesek.

A pentagondodekaéderes kristályok uralkodó alakja az  $e\{210\}$  (18. és 19. ábra).



19. ábra.

Típus tekintetében az Ó-Mindszent és a Schöpfer-táró kristályai között lényeges különbség nincs.

### Kapnikbánya (Szatmár vm.).

Kapnikbánya zöldkövesedett andezitjének teléreiből a pirit már régóta ismeretes. Szép kristályok ritkák s azok sem lapdúsak. Csak Ferber után Zepharovich, majd újabban Spencer<sup>1</sup> ismertetett formagazdag kombinációkat; a többi szerző, aki e lelőhely piritjével foglalkozott, csak néhány alakból álló kristályokat írt le.

<sup>1</sup> Spencer levélbeli közlése Zimányi-hoz, közölve Krenner 302.<sub>31</sub>.

Kapnikbányáról bőséges anyaggal rendelkeztem s így alkalmam volt 86 kristályt átvizsgálni, ezek közül 10 kristályt mértem. A tanulmányozott 0.5—2 mm nagy kristályokon mindössze 7 formát állapíthattam meg, közöttük egy, a csillaggal (\*) jelzett negatív pentagondodekaéder a piritre általában új.

$$\begin{array}{ll} a\{100\} & \lambda\{11\cdot9\cdot0\} \\ o\{111\} & *\{17\cdot18\cdot0\} \\ e\{210\} & n\{211\} \\ & t\{421\} \end{array}$$

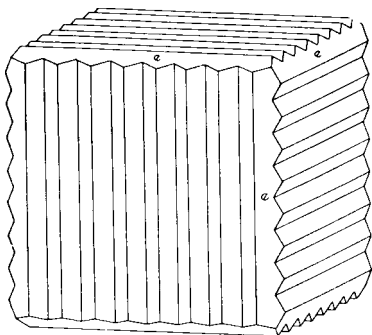
A hexaéder nagy, függőlegesen finoman rostozott lapokkal lépett fel. — Az oktaéder középnagy lapjai símák.

A  $e\{210\}$  változó méretben fejlődött ki. Lapjai símák, vagy a jellemző éllel párhuzamosan finoman rostozottak, ritkán az  $[e:t=210:421]$  él irányában figyelhető meg finom rostozottság. — A  $\lambda\{11\cdot9\cdot0\}$  Kapnikbányáról eddig ismeretlen volt. Igen keskeny, gyengén tükröző lappal szerepelt.

A  $*\{17\cdot18\cdot0\}$  alakot két kristályon figyeltem meg egy-egy keskeny, halványan tükröző lappal.

$$\begin{array}{ccc} & \text{mért} & \text{számított} \\ (17\cdot18\cdot0) : (010) = & 43^{\circ}23' & 43^{\circ}21'50'' \end{array}$$

Az  $n\{211\}$  és  $t\{421\}$  ritkán jelent meg. Lapjaik keskenyek, símák.

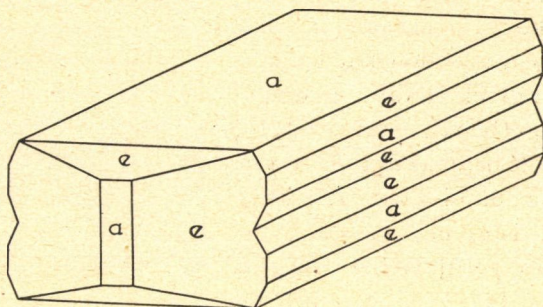


20. ábra.

A kristályok két típusba tartoznak: 1. hexaéderes, 2. pentagondodekaéderes.

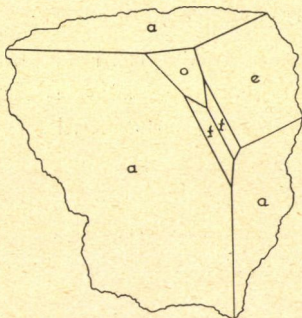
A hexaéderes kristályok igen változó kialakulásúak. A legegyszerűbb esetben az uralkodó hexaéder mellett egy vagy két rostozott lappal megjelent az  $e\{210\}$ . Máskor a kombináció ugyancsak e két alakból áll, de az  $e\{210\}$  lapjai

sokszorososan ismétlődtek, vagy esetleg a  $\{100\}$  el is maradt, de mindkét esetben a kristály hexaéderez megjelenésű (20. ábra). Érdekesekek azok a hexaéderez kristályok, melyek a  $(001)$  uralkodó kifejlődése folytán e lap szerint táblásak

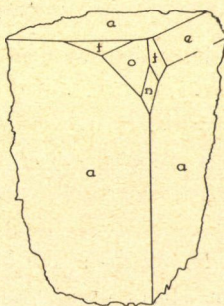


21. ábra.

és az  $a_1$  tengely irányában megnyúltak, az  $e \{210\}$  lapjai pedig három övben háromféleképpen alakultak ki, aminek következtében a kristályok rombos rendszerűeknek látszanak (21. ábra). Ilyen kifejlődésű kristályok ritkák. Ugyancsak



22. ábra.



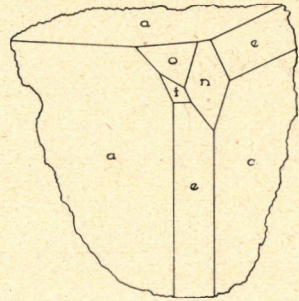
23. ábra.

ritkák azok a kristályok is, melyeken az előbb említett alakokhoz még az  $o\{111\}$ ,  $n\{211\}$  és  $t\{421\}$  járult. Ezeknél figyelhetjük meg az  $e \{210\}$  lapjain az  $[e:t=210:421]$  él irányában a  $t\{421\}$  ismétlődéséből keletkező rostozottságot, továbbá az  $a\{100\}$  lapjain az  $e\{210\}$  ismétlődése folytán

előállott rostozottságot. E kristályokon az  $o\{111\}$ ,  $n\{211\}$ ,  $t\{421\}$  változatos módon alakult ki, mint azt a 22., 23. és 24. ábrán láthatjuk. A hexaédres típus kristályai gyakran zöldes vagy pirosas színűre futtatottak. E típus kristályainak kísérő ásványai: tetraédrit, sárgás dolomit és igen kevés gyantasárga szfalerit.

A pentagondodekaédres típusú kristályok ritkák. A legegyszerűbb esetben egyedül az  $e\{210\}$  szerepelt. Máskor az  $a\{100\}$  is csatlakozott a kombinációhoz. Ritkák azok a kristályok, melyeken az uralkodó  $e\{210\}$  mellett még az  $o\{111\}$ ,  $t\{421\}$  és az  $a\{100\}$  is megjelent, még pedig az  $o\{111\}$  és  $t\{421\}$  kicsi, az  $a\{100\}$  középnagy lapokkal.

E típus kristályain az  $e\{210\}$  lapjai igen gyakran tökéletesen símák. A pentagondodekaédres típusú kristályok kísérő ásványai: tetraédrit, bournonit és kvare.



24. ábra.

### Nagyág (Hunyad vm.).

Nagyág ércfelérei a miocén agyagokon és homokköveken áttört, majd zöldkövesedett dácit kitérésével kapcsolatosak. A telérek gazdag ásvány-világából a piritről még igen hiányosak voltak az ismereteink. Es m a r k, S c h ö n b a u e r, A c k n e r, Z e p h a r o v i c h, C o t t a és F e l l e n b e r g csak pirit-hexaédereket említett.

Nagyágról négy kristályt vizsgáltam s ezeken 28 alakot állapítottam meg.

a $\{100\}$	D $\{830\}$	g $\{430\}$	D' $\{450\}$
d $\{110\}$	$\{31\cdot12\cdot0\}$	D $\{540\}$	p $\{221\}$
o $\{111\}$	k $\{520\}$	v $\{650\}$	n $\{211\}$
h $\{410\}$	$\{23\cdot11\cdot0\}$	$\{20\cdot17\cdot0\}$	* $\{16\cdot7\cdot2\}$
$\gamma$ $\{720\}$	e $\{210\}$	$\Lambda$ $\{11\cdot10\cdot0\}$	* $\{32\cdot29\cdot4\}$
ε $\{10\cdot3\cdot0\}$	l $\{530\}$	* $\{11\cdot17\cdot0\}$	* $\{845\}$
$\{14\cdot5\cdot0\}$	Γ $\{750\}$	* $\{28\cdot37\cdot0\}$	* $\{18\cdot9\cdot10\}$



Ezek között a csillaggal(\*) jelöltek a piritekre általában új alakok.

A hexaéder többnyire nagy, ritkábban keskeny, de mindig erősen rostos lapokkal alakult ki. — A rombdodekaéder csak egy kristályon volt megfigyelhető. Lapjai az  $\{210\}$ -n mint ismétlődések jelentek meg. Hasonlóképpen ritka az oktaéder; egy kristályon két középnagy, síma lappal lépett fel.

Pentagondodekaéderek a nagyági piriten gyakoriak. Legnagyobb közöttük a minden kristályon megfigyelhető, erősen rostozott  $e\{210\}$  és  $\vartheta\{430\}$ . Három kristályon fordult elő a  $h\{410\}$ . Rostos lapjai változó méretben alakultak ki. Néha nagy, máskor keskeny vagy csak lapismétlődés. Két-két kristályon figyeltem meg a  $D\{540\}$  és  $v\{650\}$  alakot. Ezek keskeny, síma vagy rostozott lapokkal szerepeltek. A többi pentagondodekaéder igen keskeny, többnyire csíkalakú lapokkal fejlődött ki és csak egy-egy kristályon jelent meg. Így a  $\gamma\{720\}$ ,  $\epsilon\{10\cdot3\cdot0\}$   $D\{830\}$ ,  $l\{530\}$ , továbbá a jelen vizsgálatok során Valea mori piritjén is megfigyelt  $\{14\cdot5\cdot0\}$ , az először batizai piriten megállapított  $\{31\cdot12\cdot0\}$ ,  $\{23\cdot11\cdot0\}$  és  $\{20\cdot17\cdot0\}$ , utóbbi előfordult a jelenleg tanulmányozott hodrusbányai, porkurai és valea morii kristályokon is. A  $\Gamma\{750\}$  a nagyági piriten keskeny, töredékes lappal jelent meg. Ez a forma magyarországi piritekről eddig ismeretlen volt, míg most nemcsak Nagyágról, de Déváról és Valea moriról is sikerült kimutatnom. A  $\Lambda\{11\cdot10\cdot0\}$  ugyan csak egy kristályon fordult elő, de három keskeny, kielégítően tükröző lappal alakult ki.

Negatív pentagondodekaéderek a nagyági piriten ritkák s lapjaik mindenkor keskenyek, halványan tükrözők. A  $D'\{450\}$  a piriten gyakori. A  $\{28\cdot37\cdot0\}$  és  $\{11\cdot17\cdot0\}$  általában újak; pozitív alakjukat először Franzenau és Tokody a batizai piriten figyelte meg.

mért	számított
$(28\cdot37\cdot0) : (010) = 37^{\circ}16'$	$37^{\circ}07' 01''$
$(11\cdot17\cdot0) : (010) = 33^{\circ}06'$	$32^{\circ}54' 0''$

A triakiszoktaédereket egyedül a  $p\{221\}$  képviselte. Egyetlen kristályon kicsi, síma lappal fejlődött ki. — Az ikozi-tetraéderek közül szintén csak egy, az  $n\{211\}$  jelent meg két kristályon középnagy, síma, jól tükröző lapokkal.

A diakiszdodekaéderek mind új alakok. A  $*\{16\cdot7\cdot2\}$  két kristályon két-két nagy lappal alakult ki, ezek vagy finoman rostozottak a  $[(16\cdot7\cdot2) : (210)]$  éllel párhuzamosan vagy simák; reflexük jó. Miután e forma nagy lapokkal fejlődött ki, továbbá mért és számított szögértékei jól egyeznek, a pirit biztos alakjaihoz sorolható.

	mért	számított
$(16\cdot7\cdot2) : (010)$	$= 66^{\circ}41'$	$66^{\circ}32' 0''$
$: (210)$	$= 7^{\circ}07'$	$7^{\circ}09'27''$
$: (2\bar{1}0)$	$= 50^{\circ}19'$	$50^{\circ}30'12''$
$: (16\cdot\bar{7}\cdot2)$	$= 46^{\circ}32'$	$46^{\circ}56' 0''$

Az egyik kristályon az előbbi alak mellett jelent meg a  $*\{32\cdot29\cdot4\}$  két lappal, melyek közül az egyik kicsi, a másik nagy, mindkettő síma és tükrözése jó.

	mért	számított
$(32\cdot29\cdot4) : (010)$	$= 48^{\circ}08'$	$48^{\circ}02'08''$
$: (16\cdot7\cdot2)$	$= 18^{\circ}44'$	$18^{\circ}29'52''$
$: (32\cdot\bar{2}9\cdot4)$	$= 84^{\circ}30'$	$83^{\circ}55'44''$

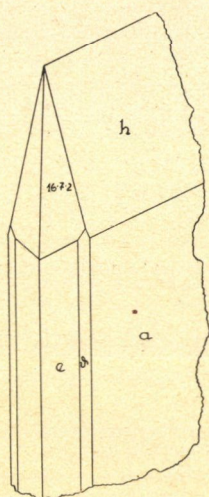
A  $*\{32\cdot29\cdot4\}$  a piriten ismeretlen  $\{871\}$  vicinálisának tekinthető, de vele nem azonosítható, mint az az alábbi számított szögértékekből látható.

	(010)	(16·7·2)	(32· $\bar{2}$ 9·4)	( $\bar{8}71$ )
(32·29·4)	$48^{\circ}02'08''$	$18^{\circ}29'52''$	$83^{\circ}55'44''$	—
(871)	$49^{\circ}02' 0''$	$17^{\circ}30' 0''$	—	$81^{\circ}56'0''$

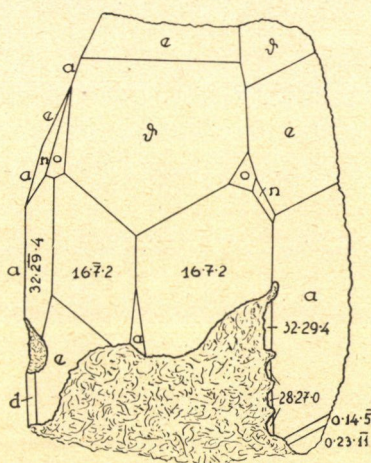
A megfigyelt másik két diakiszdodekaéder negatív s szintén új. Ezek  $*\{845\}$  és  $*\{18\cdot9\cdot10\}$ . Az előbbi egy középnagy, síma, jól tükröző, az utóbbi két kicsi, gyengén tükröző lappal jelent meg. Mindkettő ugyanazon kristályon volt kimutatható. Mindkét alak biztos.

	mért	számított
(845) : (210)	= 29°12'	29°12'22"
(18·9·10) : (210)	= 26°27'	26°25'27"
: (211)	= 2°35'	2°19'46"
: (212)	= 15°12'	15°23'10"
: (18·9·10)	= 52°18'	52°50'54"

A kristályok kifejlődése és a kombinációkban szereplő formák kialakulása igen változatos.



25. ábra.



26. ábra.

I. kristály alakjai:  $a\{100\}$ ,  $h\{410\}$ ,  $\{31\cdot12\cdot0\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $\vartheta\{430\}$ ,  $v\{650\}$ ,  $\ast\{16\cdot7\cdot2\}$ . A kristály 0·75 mm széles, 0·5 mm vastag, 2 mm hosszú. E kristálynál a hexaéder (010) és (010) lapja fejlődött ki erőteljesen, a kristály e lapok szerint táblás. A [001] övben két középnagy lappal alakult ki az  $e\{210\}$ , melyhez két keskeny lappal csatlakozott a  $\vartheta\{430\}$  és egészen alárendelten a  $v\{650\}$ . A kristály tetőző részét az erőteljes kifejlődésű (041) és (041) s a keskeny (0·31·12) mellett a nagy (16·7·2) és (16·7·2) alkotta (25. ábra).

II. kristály alakjai:  $a\{100\}$ ,  $d\{110\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $h\{410\}$ ,  $e\{10\cdot3\cdot0\}$ ,  $\{14\cdot5\cdot0\}$ ,  $k\{520\}$ ,  $\{23\cdot11\cdot0\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $l\{530\}$ ,  $\Gamma\{750\}$ ,  $\vartheta\{430\}$ ,  $\ast\{28\cdot37\cdot0\}$ ,  $D\{450\}$ ,  $n\{211\}$ ,  $\ast\{16\cdot7\cdot2\}$ ,

\* $\{32 \cdot 29 \cdot 4\}$ . Mérete: 2 mm széles, 1·5 mm vastag, 4 mm hosszú. Kifejlődése egyezik az előző kristályéval, eltérés csak a tetőző formák kialakulásában mutatkozott (26. ábra). A (041) helyett a (021) és (043) jelent meg oszcilláló kifejlődésben. A kristály mellső részét nemcsak a (16·7·2) és (16·7·2) zárta be, hanem mellettük két lappal kifejlődött a \* $\{32 \cdot 29 \cdot 4\}$  és fölöttük ugyancsak két-két lappal az  $n\{211\}$  és  $o\{111\}$ , majd ezek felett erőteljesen a (304) és kisebb lapokkal az (102) és (305). A kombinációban szereplő többi alak alárendelt. — Az I. és II. kristály rombos megjelenésű.

III. kristály alakjai:  $a\{100\}$ ,  $h\{410\}$ ,  $\{14 \cdot 5 \cdot 0\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $\vartheta\{430\}$ ,  $D\{540\}$ ,  $\{20 \cdot 17 \cdot 0\}$ ,  $p\{221\}$ ,  $n\{211\}$ , \* $\{845\}$ , \* $\{18 \cdot 9 \cdot 10\}$ . Mérete: 3 mm széles, 2 mm vastag, 1 mm hosszú. Több kristály párhuzamos összenövése (010) szerint. Főalak az  $e\{210\}$ , a többi pentagondodekaéder és a hexaéder keskeny lapokkal szerepelt. Kis lapokkal fejlődött ki a  $p\{221\}$  és  $n\{211\}$ . Két egymás alatt fekvő oktánsban jelent meg a \* $\{845\}$  és \* $\{18 \cdot 9 \cdot 10\}$ .

IV. kristály alakjai:  $a\{100\}$ ,  $\gamma\{720\}$ ,  $D\{830\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $D\{540\}$ ,  $v\{650\}$ ,  $\Lambda\{11 \cdot 10 \cdot 0\}$ , \* $\{11 \cdot 17 \cdot 0\}$ . Mérete: 1 mm átmérő, 4·5 mm hosszúság. A kristály erősen megnyúlt, drótszerű, a tetőző alakok hiányzottak. Főalakja az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$ . A többi forma alárendelt. A lapok egymással nem metsződtek mindig párhuzamos élekben, egyes lapok más lapok területére nyúltak át, s ilyenkor ívesen hajlott metszészonalak jöttek létre.

#### Nagybánya (Szatmár vm.).

Nagybánya északi szélén emelkedik az 501 m magas Kereszthegy, melynek főtéleire riolitban húzódik, s az abban előforduló pirit aranytartalmú, s mint ilyen zúzóércnek használják.

Nagybánya piritjéről számos szerző megemlékezett, így Esmark, Zipser, Jonas, Zepharovich, Cotta és Fellenberg, Tóth, Szokol, Szellemey, Lów, Zimányi, Groth. A megfigyelt alakok:  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ .

Az általam tanulmányozott kristályok a kereszthegyi bányából származtak. Erősen elbomlottak; a mérések csak felcsillámlással történtek. Öt 2—2·5 mm nagy kristályon az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$  és  $e\{210\}$  formákat állapítottam meg. Uralkodó a hexaéder, a másik két alak alárendelt.

### Ó-Radna (Beszterce-Naszód vm.).

Ó-Radna érceit a palás mészkőben ott találjuk, ahol az az andezittel és csillámpalával érintkezik.

Ó-Radna pirit-előfordulása régóta ismeretes, kristálytani viszonyaival több szerző foglalkozott, akik azonban csak az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$  és  $t\{421\}$  alakokat figyelték meg.

Az általam mért 14 kristályon az alábbi 10 formát állapítottam meg.

$a\{100\}$	$\alpha\{920\}$	$w\{841\}$
$o\{111\}$	$\{17\cdot4\cdot0\}$	$t\{421\}$
$\{10\cdot1\cdot0\}$	$e\{210\}$	$s\{321\}$
	$\ast\{17\cdot33\cdot0\}$	

Ezek között a  $\ast\{17\cdot33\cdot0\}$  a piritre általában új.

A felsorolt formák a következő kombinációkat alkották:

Kristály száma	a	o	$\{10\cdot1\cdot0\}$	$\alpha$	$\{17\cdot4\cdot0\}$	e	$\{17\cdot33\cdot0\}$	w	t	s	Típus
1.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hex.
2.	a	.	.	.	.	e	.	.	t	.	Hex.
3.	a	.	$\{10\cdot1\cdot0\}$	$\alpha$	$\{17\cdot4\cdot0\}$	e	$\{17\cdot33\cdot0\}$	.	t	.	Hex.
4.	a	.	.	.	.	e	.	.	.	.	Hex.
5.	a	.	.	.	.	e	.	.	t	.	Hex.
6.	a	.	.	.	.	e	.	.	t	.	Hex.
7.	a	.	.	.	.	e	.	.	t	.	Hex.
8.	a	o	.	.	.	e	.	.	.	s	Hex.
9.	a	.	.	.	.	e	.	.	.	.	Pent.
10.	a	o	.	.	.	e	.	w	t	s	Pent.
11.	a	o	.	.	.	e	.	.	t	.	e-t
12.	a	o	.	.	.	e	.	.	t	.	e-t
13.	a	o	.	.	.	e	.	.	t	.	e-t
14.	a	.	.	.	.	e	.	.	.	.	Pent.

A kristályok mérete: 1—15 mm. Társásványok: galenit, szfalerit, chalkopirit, dolomit, kvarc és cerusszit.

A hexaéder az összes kristályokon nagy és erősen rostozott lapokkal jelent meg. A rostozás iránya legtöbbször függőleges, melyhez az  $[a:t = 100:421]$  éllel párhuzamos rostozás járult. — Az oktaéder mindig ragyogóan fényes, síma, kicsi lapokkal alakult ki.

A pentagondodekaéderek között legnagyobb az  $e\{210\}$ . Lapjai igen finoman és sűrűn rostozottak. E formán kívül egy kristályon a  $\{10\cdot1\cdot0\}$ ,  $\alpha\{920\}$ ,  $\{17\cdot4\cdot0\}$  és  $\ast\{17\cdot33\cdot0\}$  is kialakult egy-egy csikalakú lappal. A  $\{10\cdot1\cdot0\}$  formát először Schaller figyelte meg Spanish Peak piritjén, magyarországi piriten Ötösbányáról ismeretes. Az  $\alpha\{920\}$  megtalálható Bindtbánya, Felsőbánya és Ötösbánya kristályain, a jelen vizsgálatok során Valea mori piritjéről is kimutattam. A  $\{17\cdot4\cdot0\}$  alakot először Franzenau és Tokody Batizáról írta le. A piritre általában új  $\ast\{17\cdot33\cdot0\}$  pozitív alakját ugyancsak Batizáról ismertette először Franzenau és Tokody.

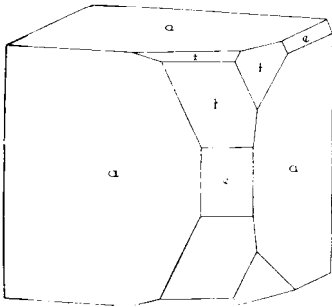
mért	számított
$(17\cdot33\cdot0) : (010) = 27^\circ 35'$	$27^\circ 36' 52''$

A diakiszdodekaéderek között a  $t\{421\}$  a leggyakoribb. Lapjai nagyok, rendszerint az  $[a:t = 100:421]$  éllel párhuzamosan finoman és sűrűn rostozottak; ha símák, akkor homályosak. — Az  $s\{321\}$  az előbbinél mindig kisebb. Egyedül jelent meg, csak egy kristályon szerepelt a  $t\{421\}$  és  $w\{841\}$  alakokkal együtt. — A  $w\{841\}$  egyetlen kristályon egy keskeny lappal lépett fel.

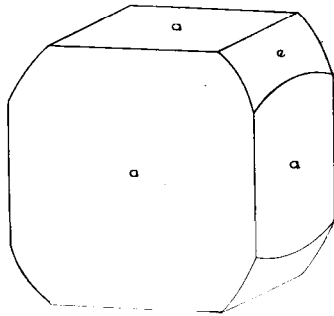
Az ó-radnai pirit kristályai három típusba tartoznak: 1. hexaéderes, 2. pentagondodekaéderes, 3.  $e\{210\}$  —  $t\{421\}$  közép-kristály.

A hexaéderes típus egyik csoportjában az  $a\{100\}$  az egyedüli alak. Ilyen kristály a vizsgált anyagban 13 volt. A másik csoportban az  $a\{100\}$ -n kívül az  $e\{210\}$ ,  $t\{421\}$  és  $s\{321\}$  szerepelt (27. ábra). Ezek között vannak

kristályok, melyeken csak az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  lépett fel, az utóbbi csak egy övben s a hexaéderrel alkotott élei közül csak egy egyenesvonalú (28. ábra). Ha a  $t\{421\}$  kifejlődött, úgy annak lapjai közül egy oktánsban egy, esetleg kettő

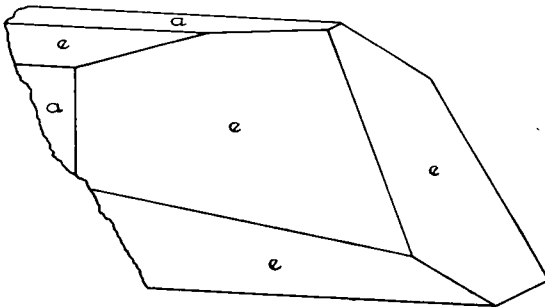


27. ábra.



28. ábra.

nagy és a másik kettő vagy a harmadik alárendelt. E kristályoknál gyakran csak a két egymás fölötti oktáns alakult ki (27. ábra). Egy ilyen kifejlődésű kristályon állapítottam meg a  $\{10\cdot1\cdot0\}$ ,  $\alpha\{920\}$ ,  $\{17\cdot4\cdot0\}$ ,  $^*\{17\cdot33\cdot0\}$  alakokat.

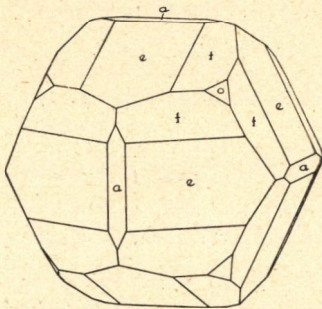


29. ábra.

Az  $a\{100\}$ ,  $e\{210\}$  és  $t\{421\}$  formákból álló hexaéderez típusú kristályok gyakoriak; kilenc ilyen kristályt figyeltem meg. Ha a hexaéderez típusú kristályokon a  $t\{421\}$  helyett az  $s\{321\}$  jelent meg, akkor az  $o\{111\}$  is fellépett, az  $e\{210\}$  szintén jelen volt. Összesen 15 ilyen kristályt vizsgáltam.

A pentagondodekaéderez típusú kristályoknál legegyszerűbb esetben az uralkodó  $e\{210\}$  és a keskeny  $a\{100\}$  figyelhető meg. A kristályok többnyire erősen torzultak (29. ábra). Ezekon a kristályokon olykor kis lapokkal az  $o\{111\}$  is megjelent. E kristályokat vékony galenit-lepel borította. Rajtuk olykor egy második generáció apró kis pirit-hexaéderei ültek. Az utóbbi kristályok ritkák. Ugyan-

csak ritkák azok az  $e$  típusba tartozó kristályok, melyeken az uralkodó  $e\{210\}$  mellett nagy vagy középnagy lapokkal alakult ki az  $a\{100\}$  és kis lapokkal még az  $o\{111\}$ ,  $w\{841\}$ ,  $t\{421\}$  és  $s\{321\}$  is előfordult.



30. ábra.

A harmadik típust az  $e\{210\}$  és  $t\{421\}$  egyensúlyban való kifejlődése jellemzi (30. ábra). Az említett alakokon

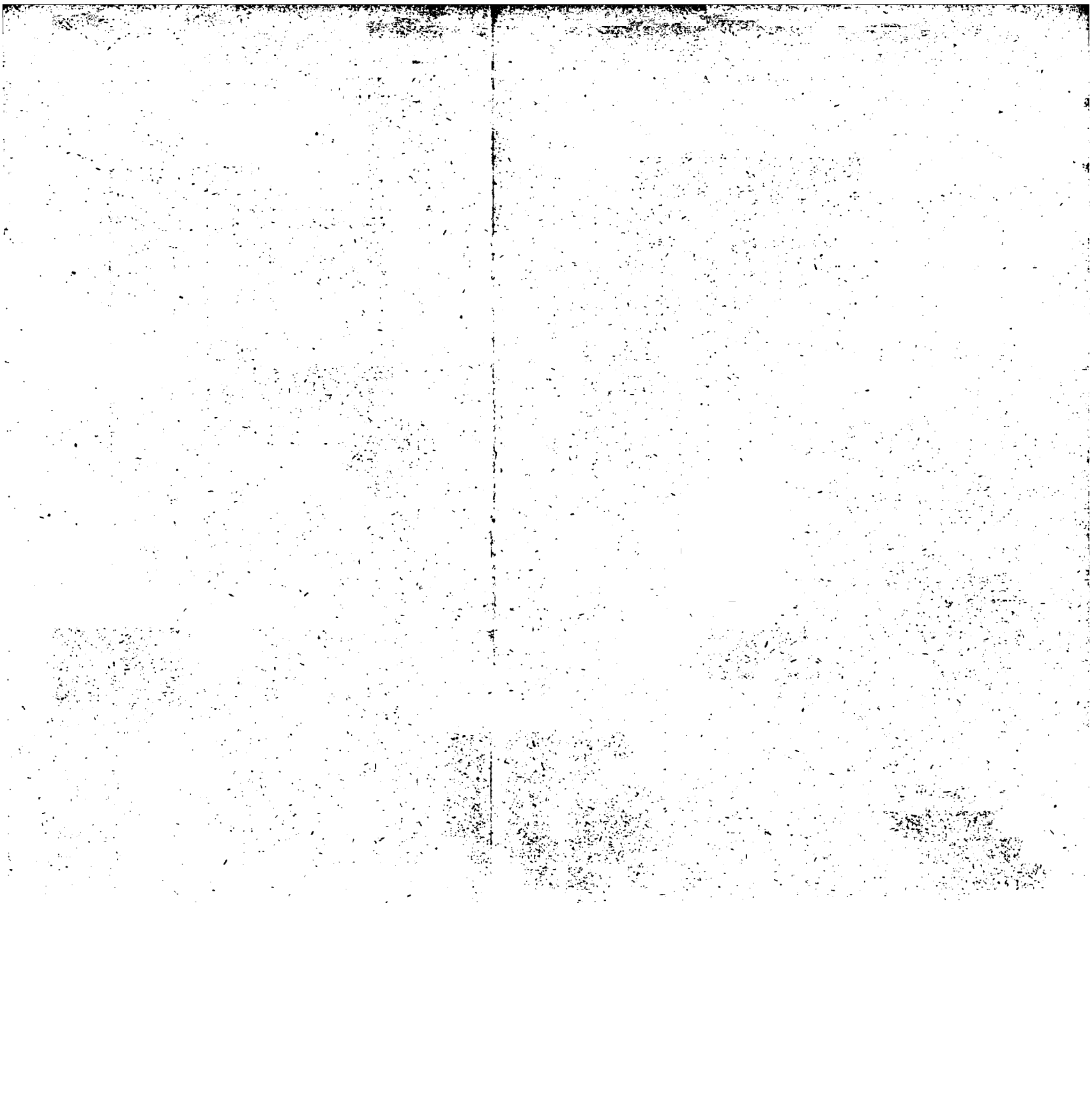
kívül középnagy lapokkal fejlődött ki az  $a\{100\}$  és ragyogó, kis lapokkal szerepelt az  $o\{111\}$ . Ezek a kristályok tetemes nagyságot, 5–15 mm-t is elértek és eléggé gyakoriak.

### Porkura (Hunyad vm.).

A Porkurai patak egyik mellékága, a Valea Szlatyin völgyében előforduló piritkristályokat több szerző (Primics, Schmidt, V. Goldschmidt és Philip, Mauritz, Rosičky, Liffa, Semper, Franzénau és Tokody) részletesen tanulmányozta. A következőkben ismertetett pirit lelőhelye ugyancsak Porkura, de nem a Valea Szlatyin, hanem a porkurai aranybánya. A Valea Szlatyin piritkristályai mállott, zöldesszínű diabáz-szerű, spillitjellegű kőzetben, illetve az abban húzóódó kalciterekben benőve fordultak elő, ezzel szemben a porkurai aranybánya piritje andezites dácitban található. A két előfordulás kristályai nemcsak termőkőzetük, de kristályalakjaik, kombinációik és típusaik szerint is eltérők.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a }100{	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
d }110{	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
o }111{	o	.	.	o	o	.	o	o	o	o	.	.	o	.	.	€
€ }12·5·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
η }940{	.	.	η	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
}11·5·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}11·5·0{
}23·11·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}23·11·0{	.	.
}35·17·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}35·17·0{
e }210{	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
}47·21·0{	.	}47·21·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
}25·13·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
}29·21·0{	.	.	}29·21·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}25·13·0{
}15·11·0{	.	}15·11·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}15·11·0{	.	.
ø }430{	ø	ø	ø	.	ø	ø	.	.	.	.	.	.	ø	.	ø	ø
j }970{	j	j	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	j	.	j
D }540{	.	D	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D	.	.	D
λ }11·9·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	λ	.	.	.	.
v }650{	v	v	.	.	v	.	v	.	.	v	v	v	v	.	v	v
}20·17·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
π }870{	.	π	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}20·17·0{
}25·24·0{	}25·24·0{	}25·24·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}25·24·0{
}33·32·0{	.	.	.	.	}33·32·0{	}33·32·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}25·24·0{
}1·11·0{	}1·11·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D' }380{	.	.	.	.	D'	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
€' }5·12·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	€'	.	.	.	.	.	.
}5·17·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}5·17·0{	.	.	.	.	.	.
Γ' }350{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Γ'	.	.	.	.
}7·10·0{	.	.	}7·10·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D' }450{	D'	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D'	.	.	.
v' }560{	.	.	v'	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
}17·20·0{	}17·20·0{	.	.	.	}17·20·0{	.	.	.	.	.	}17·20·0{	.	.	.	.	}17·20·0{
σ' }670{	.	.	σ'	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	σ'	.	σ'
π' }780{	.	π'	π'	.	.	π'	.	.	.	.	π'	.	.	π'	.	.
}9·10·0{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}9·10·0{	.	.	.	.
p }221{	.	.	.	.	.	.	p	p	p	p	.	.	p	.	.	.
w }522{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	.	.	.
n }211{	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
F }621{	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
w }841{	.	w	w	.	w	w	.	.	w	w	w	w	w	w	.	.
}631{	.	}631{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Y }10·6·1{	.	Y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
W }851{	.	.	W	.	W	W	.	.	.	.	W	W	.	W	.	.
}27·16·4{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}27·16·4{	.	.
}641{	.	.	}641{	.	.	.	.	.	}641{	}641{	}641{	}641{	}641{	}641{	}641{	.
}17·12·3{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	}17·12·3{	.
}762{	.	}762{	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typus	Hex.	Hex.	Hex.	Hex.	Hex.	Hex.	Okt.	Okt.	Okt.	Hex.-Okt.	Rombd.	Rombd.	Rombd.	Hex.	Hex.	Hex.



Az 1—3·5 mm nagy kristályok rendkívül élénk fényűek. 16 mért kristályon az alábbi 46 formát állapítottam meg. A csillaggal (\*) jelzett 12 alak a piritre általában új.

a}100{	}15·11·0{	* $\mathcal{E}'$ }5·12·0{	$\omega$ }522{
d}110{	$\mathfrak{S}$ }430{	* }5·17·0{	n}211{
o}111{	j}970{	* $l'$ }350{	F}621{
$\mathcal{E}$ }12·5·0{	D}540{	* }7·10·0{	w}841{
$\eta$ }940{	$\lambda$ }11·9·0{	D' }450{	}631{
}11·5·0{	v}650{	v' }560{	Y}10·6·1{
}23·11·0{	}20·17·0{	* }17·20·0{	W}851{
}35·17·0{	$\pi$ }870{	$\sigma'$ }670{	*}27·16·4{
e}210{	}25·24·0{	$\pi'$ }780{	}641{
}47·24·0{	*}33·32·0{	* }9·10·0{	*}17·12·3{
}25·13·0{	*}1·11·0{	p }221{	*}762{
}29·21·0{	* $\mathcal{D}'$ }380{		

A felsorolt formák a következő kombinációkban léptek fel (l. a táblázatot).

A hexaéder lapjai nagyok vagy középnyagok. Függetlenül, olykor még az [a:n=100:211] éllel párhuzamosan is igen finoman rostozottak. Mindenkor kitűnően tükröztek. — A d}110{ lapjai változó méretűek, az egészen keskeny lapoktól kezdve, az uralkodó, típust meghatározó lapokig minden nagyságban előfordultak. A hexaédes és oktaédes jellegű kristályokon általában keskenyek. A lapok símák vagy függetlenül finoman rostozottak. A reflex minősége a lapok mérete szerint változó, a kisebbeké halvány, a nagyoké kitűnő. — Az o}111{ lapjai általában kicsinyek, de típust-meghatározó nagyságban is előfordultak. Símak, csak olykor rostozottak, így az oktaédes típusú kristályoknál az [a:o=100:111] él irányában. Csak a nagy o}111{-lapok tükröztek jól.

Pentagondodekaéderek gyakoriak. Az e}210{ minden kristályon szerepelt. Lapjai kicsinyek vagy középnyagok. Símak vagy az a}100{ közelében rostozottak. Reflex jó. Gyakoriak a keskeny vagy középnyag, kielégítően tükröző

lapokkal megjelenő  $\vartheta\{430\}$ ,  $D\{540\}$  és  $v\{650\}$ . A négy kristályon keskeny lapokkal észlelt  $j\{970\}$  alakot *F r a n z e n a u* a bélabányai piriten figyelte meg először, ezenkívül Alsó Sajó és Ötösbányáról ismeretes. Jelen vizsgálatok során Hodrusbányáról is kimutattam.

Érdekesekek azok a vicinális formának minősíthető pentagondodekaéderek, melyek több kristályon több lappal fejlődtek ki. Ezek közül a  $\{25\cdot24\cdot0\}$  négy kristályon több keskeny, olykor azonban nagy, jól tükröző lappal jelent meg. Ezt a formát először *F r a n z e n a u* és *T o k o d y* a porkurai Valea Szlatyin kristályain figyelte meg. Ugyanilyen az új  $*\{33\cdot32\cdot0\}$  vicinális alak is, ez két kristályon keskeny, síma és jól tükröző lapokkal szerepelt.

mért	számított
$(33\cdot32\cdot0) : (100) = 44^{\circ}07'$	$44^{\circ}07'10''$

*F r a n z e n a u* és *T o k o d y* a batizai piritről mint vicinális alakokat írta le a  $\{23\cdot11\cdot0\}$ ,  $\{35\cdot17\cdot0\}$ ,  $\{47\cdot24\cdot0\}$ ,  $\{25\cdot13\cdot0\}$ ,  $\{29\cdot21\cdot0\}$ ,  $\{20\cdot17\cdot0\}$  formákat, melyek most egy-egy kristályon léptek fel. A magyarországi piriteken ritka alakok:  $\mathcal{E}\{12\cdot5\cdot0\}$ ,  $\eta\{940\}$ ,  $\{11\cdot5\cdot0\}$ ,  $\{15\cdot11\cdot0\}$ ,  $\lambda\{11\cdot9\cdot0\}$ , keskeny lapokkal jelentek meg. A  $\{25\cdot13\cdot0\}$ ,  $\{29\cdot21\cdot0\}$ ,  $\{20\cdot17\cdot0\}$ ,  $\lambda\{11\cdot9\cdot0\}$  és  $\pi\{870\}$  formákat jelen vizsgálatok során Hodrusbányáról is kimutattam.

Feltűnő nagy számban figyeltem meg negatív pentagondodekaédereket. Köztük leggyakoribb a négy kristályon megfigyelt  $*\{17\cdot20\cdot0\}$  új alak. Keskeny lapjai halványan tükröztek. Pozitív alakja Batizáról mint bizonytalan forma ismeretes. Általában az új negatív pentagondodekaéderek pozitív alakja mind ismeretes. Így a  $*D\{380\}$  és  $\mathcal{E}\{5\cdot12\cdot0\}$  pozitív alakját először *Porkuráról*, az  $*\{5\cdot17\cdot0\}$ -ét *Felsőbányáról*, az  $*I\{350\}$ -ét *Biossóról*, a  $*\{7\cdot10\cdot0\}$ -ét *Bélabányáról*, az  $*\{1\cdot11\cdot0\}$  és  $*\{17\cdot20\cdot0\}$ -ét *Batizáról*, a  $*\{9\cdot10\cdot0\}$ -ét *Ordubatról* írták le. Mindezek a pentagondodekaéderek keskeny lapokkal szerepeltek, éppen úgy, mint a már ismeretes és magyarországi piriteken is megfigyelt  $D\{450\}$ ,  $v\{650\}$ ,  $\sigma\{670\}$ ,  $\pi\{780\}$ .

	mért	számított
(1·11·0) ; (010) =	5°33'	5°11'40"
(380) :	=20°12'	20°33'22"
(5·12·0) :	=22°12'	22°37'12"
(5·17·0) :	=24°53'	25°01'01"
(350) :	=31°02'	30°57'49"
(7·10·0) :	=35°06'	34°59'31"
(17·20·0) :	=40°25'	40°21'52"
(9·10·0) :	=42°05'	41°59'—

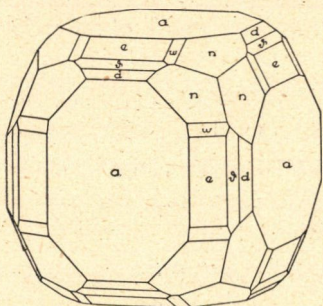
Úgy a pozitív, mint a negatív pentagondodekaéderek nagyobb számban a hexaéderes típusú kristályokon mutatathatók ki.

A triakiszoktaéderek közül csak a  $\{221\}$  jelent meg s főleg az oktaéderes, ritkábban a rombdodekaéderes típusú kristályokon fordult elő. Mindenkor keskeny, olykor egészen alárendelt, síma, gyengén tükröző lapokkal fejlődött ki. Általában véve, a porkurai pirit jellemző sajátóságaként említhető a triakiszoktaéderek csekély száma.

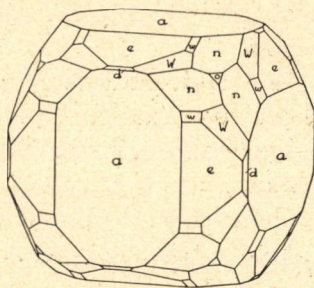
A deltoidikozitetraédereket az  $\{522\}$  és  $n\{211\}$  képviselte. Az  $\{522\}$  a porkurai piritről eddig ismeretlen volt. Egy kristályon egyetlen síma, jól tükröző lappal figyeltem meg. Az  $n\{211\}$  mindegyik kristályon szerepelt. Legtöbbször nagy, máskor középnagy, síma lapjai kitűnően tükröztek.

A porkurai aranybánya piritjének diakiszdodekaéderei mások, mint a Valea Szlatyin kristályaié. A Valea Szlatyintól származó kristályokon igen gyakoriak a  $t\{421\}$ ,  $\Sigma\{532\}$ ,  $s\{321\}$ ,  $M\{432\}$ , ezek közül az aranybányából való kristályokon egyik sem szerepelt, úgyszintén hiányoztak a Valea Szlatyin kristályait kitüntető vicinális diploéderek. Ezzel szemben az aranybánya majdnem mindegyik kristályán megtaláljuk a  $\{841\}$  alakot középnagy, olykor keskeny, de mindig jól tükröző, síma lapokkal. Ez a forma Porkuráról már ismeretes volt, úgyszintén Batiza-, Dognácska- és Selmecebányáról is. Vele együtt lépett fel a  $W\{851\}$ , melynek nagy, jól tükröző lapjai símák, csak olykor rostozottak. Ezt a formát először Descloizeaux írta le ismeretlen

lelőhelyről. A magyar előfordulások közül Bélabányáról ismeretes. Ugyancsak ismeretlen volt a porkurai piritről az először Steel-től Traversellaról leírt  $\{641\}$ . E forma nagy vagy középnagy, síma, igen kitűnően tükröző lapokkal hat mért kristályon szerepelt, majdnem teljes lapszámmal kifejlődve. Egy kristályon mellette két vicinális alak,  $\ast\{27\cdot16\cdot4\}$  és  $\ast\{17\cdot12\cdot3\}$  lépett fel, közülük az első nagyobb, de görbült felületű, a második keskeny, csíkalakú lappal volt megállapítható. A piritre szintén új  $\ast\{762\}$  középnagy



31. ábra.



32. ábra.

lapja kielégítően tükrözött. Több óv, így pl.  $[760 : 001]$ ,  $[100 : 031]$ ,  $[210 : 342]$ ,  $[432 : 110]$ ,  $[321 : 120]$  metszéspontjában fekszik. Mért és számított szögértékei jól egyeznek. A forma biztos.

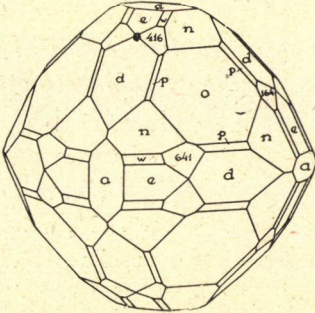
	mért	számított
$(27\cdot16\cdot4) : (100) =$	$31^\circ 19'$	$31^\circ 25' 0''$
$(17\cdot12\cdot3) : (100) =$	$35^\circ 52'$	$36^\circ 02' 20''$
$(762) : (25\cdot24\cdot0) =$	$12^\circ 49'$	$12^\circ 39' 0''$
$: \{211\} =$	$17^\circ 41'$	$17^\circ 49' 10''$

Az  $F\{621\}$ ,  $\{631\}$ ,  $Y\{10\cdot6\cdot1\}$  egy-egy kristályon alárendelt lapokkal jelent meg.

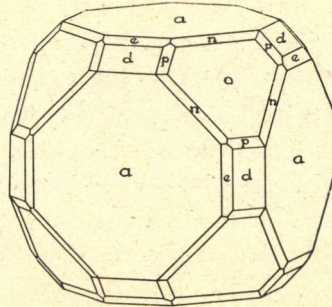
A kristályok típusa tekintetében nagy változatosság nincs. Hexaéderes, hexaéder-oktaéder közép-kristály és rombdodekaéderes típus állapítható meg.

Leggyakoribbak a hexaéderes kristályok (9 mért és 18 tanulmányozott kristály követi e típust). E kristályokon

az  $o\{111\}$  rendszeren alárendelt. Az  $n\{211\}$  mindig nagyra fejlődött. A  $p\{221\}$  állandóan hiányzott. Pozitív és negatív pentagondodekaéderek nagyon gyakoriak. A diakiszdodekaéderek közül  $w\{841\}$  és  $W\{851\}$  gyakori, utóbbi olykor nagy lapokkal (31., 3., 32. ábra).



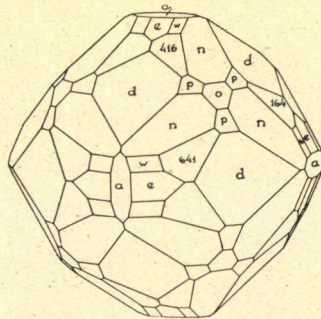
33. ábra.



34. ábra.

Az oktaédeses típusú kristályok (3 mért és 15 tanulmányozott) kombinációja egyszerűbb. Az  $a\{100\}$  és  $d\{110\}$  középnagy lapokkal figyelhető meg rajtuk. Pentagondodekaéderek sorából az  $e\{210\}$ , ritkán a  $v\{650\}$  mutatható ki. A  $p\{221\}$  keskeny lapokkal minden oktaédeses kristályon előfordult. Az  $n\{211\}$  keskeny vagy középnagy lapokkal észlelhető. Diakiszdodekaéderek ritkák (5., 33. ábra).

Az oktaéder-hexaéder közép-kristályát mindössze egy kristály képviselte (34. ábra). Az uralkodó alakok mellett a  $d\{110\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $p\{221\}$ ,  $n\{211\}$  keskeny lapokkal szerepelt.



35. ábra.

A piitnek ritka kombinációja az, melyen a rombdodekaéder az uralkodó. A porkurai aranybánya több (3 mért és 12 tanulmányozott) kristálya követi e típust (35. ábra). Az uralkodó  $d\{110\}$  mellett az  $a\{100\}$  nagy, függőlegesen

finoman rostozott lapokkal jelent meg. Az  $o\{111\}$  mindössze egy kristályon volt kimutatható alárendelt lapokkal. Pentagondodekaéderek közül csak az  $e\{210\}$  gyakori, de kicsi. A  $p\{221\}$  és  $w\{522\}$  ritka. Az  $n\{211\}$  középnagy lapokkal minden rombdodekaédes kristályon megtalálható. Az  $e$  típusba tartozó kristályokon mindig szerepelt a  $w\{841\}$  és  $\{641\}$ ; gyakori a  $W\{851\}$ . Ezek közül a  $\{641\}$  különösen nagyra fejlődött úgy, hogy egyes kristályok majdnem  $\{110\}$ — $\{641\}$  közép-kristálynak minősíthetők. A  $w\{841\}$  kisebb lapokkal alakult ki, mint a  $W\{851\}$ .

Igen érdekesek a porkurai aranybánya piritkristályain észlelhető lapismétlődések. Némelyik oktaédes típusú kristály  $o\{111\}$ -lapja likaacsos, gödrös az  $o\{111\}$ ,  $p\{221\}$ ,  $n\{211\}$ , de legtöbbször az  $a\{100\}$  lapocskáinak sűrű ismétlődése következtében. Az  $a\{100\}$  lapjai minden gödröcskében rendszerint három lappal vannak jelen, míg a többi említett alaké csak itt-ott egy-két lappal.

A hexaédes típusú kristályoknál a lapismétlődések a három tengely irányában mutatkoznak, s így apró hexaédes kristályok párhuzamos összenövéséből csinos csoportok keletkeznek (14., 15., 16. számú kristály). A főalak a hexaéder, ennek csúcsain vagy egyedül az  $n\{211\}$ , vagy ritkábban a  $w\{841\}$ ,  $W\{851\}$ ,  $\{641\}$  — s ennek vicinálisai — figyelhetők meg. Miként a hexaédes kristályokon általában, úgy ezeken a továbbnövéses kristályokon is nagy számban szerepeltek pentagondodekaéderek.

### Stanizsa (Hunyad vm.).

Stanizsán kalcitos telérek húzódnak andezitben. A pirit a kalciton, vagy ritkábban abban behintve fordul elő. Benkő és Primics  $e\{210\}$  alakban megjelenő kristályokat említ e lelőhelyről.

Az általam tanulmányozott kristályok a stanizsai Szt. Háromság-telérről valók. Az élénk fényű, 0.5--3 mm nagy kristályok rendkívül egyszerűek, rajtuk mindössze az  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  állapítható meg. Mindkét alak igen erősen



rostozott. A kristályok típusa hexaéderez vagy pentagon-dodekaéderez. Ritkaságként nem teljes átnövésssel „vas-kereszt-iker“-kristályok is előfordultak.

#### Szomolnok (Szepes vm.).

A szomolnoki érecek — pirit és chalkopirit — kvarc kíséretében a talk-, klorit-, szericitpalában és porfiroidban lencsákat, olykor tömzsöket alkotnak.

A piritről E s m a r k, Z i p s e r, J o n a s, Z e p h a r o v i c h, C o t t a és F e l l e n b e r g, V o g t, T ó t h, P a p p az  $a\{100\}$  és  $o\{111\}$  formákat említi; részletesebb vizsgálatok hiányoznak.

Az általam vizsgált piritkristályok a Rothwasser-ben levő Háromkirály-aknai vágatból származnak és pirites-kloritos telértöltelékből valók. A telértöltelék legnagyobb részét vaskos pirit alkotja. Kísérő ásványok kevés kvarc és kalcit.

Tizenhét, átlagosan 1 mm nagy kristályt vizsgáltam meg s ezeken mindössze négy alakot:  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $s\{321\}$  állapítottam meg.

A hexaéder mindíg keskeny lapokkal jelent meg, az oktaéder középnagy, síma lapokkal fejlődött ki. Az  $e\{210\}$  uralkodó lapjai igen finoman rostozottak. Az  $s\{321\}$  mindenkor keskeny lapokkal lépett fel. Mind a négy kristályalak lapjai jól tükröztek.

A kristályok típusa pentagondodekaéderez.

#### Tótosbánya (Szatmár vm.).

Tótosbányán — Kapnikbánya mellett — a pirit zöldkővesedett andezitben fordul elő.

A dolomit kíséretében található pirit kombinációja egyszerű. A 21 vizsgált, 0·5—2 mm-es nagy kristályon csak az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$  és  $e\{210\}$  alakot állapíthattam meg. Uralkodó a finoman rostozott hexaéder. Az  $e\{210\}$  keskeny lapjai szintén rostozottak. Az  $o\{111\}$  ritka; kicsi lapjai élénken csillogók.

## Valea mori (Hunyad vm.).

Az Erdélyi Érchegység aranytermő vidékének andezites vonulatában fekvő Brád község közelében emelkedik a Bárza-hegy 764 m magas piroxénandezit kúpja. A Bárza-hegy északi oldaláról siet a Fehér-Körösbe a Valea mori patak, melynek völgyében lévő aranybányák telerei az andezit kaolinosodott lávaáraiban, tufákban és breccsiákban húzódnak két vetődési vonalon ÉÉNy—DDK és ÉNyNy—DKK irányban.

E környék piritjét S c h u m a c h e r említi, aki Brádról az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$  és  $e\{210\}$  alakokat figyelte meg.

Az általam tanulmányozott piritkristályok a Brád melletti Valea mori bányáiból származnak. A pirit telérkvarechban benőve fordult elő. Olykor egy-egy szabadon fejlett kvarekristály is található, ezeken az  $m\{10\bar{1}0\}$ ,  $r\{10\bar{1}1\}$ ,  $z\{01\bar{1}1\}$  ismerhető fel. Kis mennyiségben chalkopirit, pirrhotin (?) és tetraédrit kíséri az előbbi ásványokat.

A pirit 1—3·5 mm-es nagy kristályai formákban gazdagok. 14 mért kristályon az alábbi 37 alakot állapítottam meg, közöttük a csillaggal (\*) jelzettek a piritre általában újjak:

$a\{100\}$	$\{740\}$	$D\{540\}$	$*\{150\}$
$d\{110\}$	$\kappa\{850\}$	$\lambda\{11\cdot9\cdot0\}$	$*\{11\cdot45\cdot0\}$
$o\{111\}$	$\{31\cdot20\cdot0\}$	$v\{650\}$	$D'\{450\}$
$I\{21\cdot1\cdot0\}$	$*\{16\cdot11\cdot0\}$	$\{20\cdot17\cdot0\}$	$v'\{560\}$
$H\{14\cdot1\cdot0\}$	$\Gamma\{750\}$	$\sigma\{760\}$	$\Lambda'\{10\cdot11\cdot0\}$
$\{17\cdot2\cdot0\}$	$\mathfrak{S}\{430\}$	$\{10\cdot9\cdot0\}$	$*\{13\cdot6\cdot6\}$
$\alpha\{920\}$	$\{37\cdot28\cdot0\}$	$\Lambda\{11\cdot10\cdot0\}$	$n\{211\}$
$\{14\cdot5\cdot0\}$	$e_c\{13\cdot10\cdot0\}$	$\{25\cdot24\cdot0\}$	$w\{841\}$
$e\{210\}$	$*\{14\cdot11\cdot0\}$	$\{33\cdot32\cdot0\}$	$W\{851\}$
$\{15\cdot8\cdot0\}$			

Ezek a kristályok a következő kombinációkat alkották (l. a táblázatot).

Az  $a\{100\}$  mindegyik kristályon szerepelt. Középnagy, függőlegesen finoman rostozott, jól tükröző lapokkal fejlődött ki. A  $d\{110\}$  általában keskeny, legtöbbször síma,





olykor a rövidebb átmérővel párhuzamosan rostozott lapokkal jelent meg. Halványan tükrözött. Mellette vagy helyette többször két vicinálisa,  $\{25 \cdot 24 \cdot 0\}$  és  $\{33 \cdot 32 \cdot 0\}$  figyelhető meg. Az  $o\{111\}$  csak négy kristályon lépett fel. Mindenkor nagy lapokkal alakult ki s így egy alkalommal a típust határozta meg, máskor az  $e\{210\}$ , illetve  $e\{210\}$ ,  $a\{100\}$ ,  $n\{211\}$  alakokkal középkristályszerű kombinációkat alkotott. Lapjai símák, csak egy kristályon voltak kissé érdekes; reflexük kitűnő.

A pozitív pentagondodekaéderek nagy számban szerepeltek; 25 alakot állapítottam meg. Leggyakoribb az  $e\{210\}$ . Minden kristályon általában nagy lapokkal jelent meg. Lapjai símák vagy függőlegesen rostozottak. Egy kristályon étetési idomok voltak rajta megfigyelhetők. Az idomok szimmetriája és kristálytani helyzete a pentagondodekaédes osztálynak felelt meg. Lapismétlődések gyakoriak. Reflex kitűnő.

Gyakoriak a  $\vartheta\{430\}$ ,  $\{37 \cdot 28 \cdot 0\}$ ,  $e_c\{13 \cdot 10 \cdot 0\}$ ,  $D\{540\}$ ,  $v\{650\}$ ,  $\sigma\{760\}$ , különösen pentagondodekaédes kristályokon. Köztük legnagyobb a  $D\{540\}$ , lapjai símák vagy függőlegesen finoman rostozottak. Változó méretű lapokkal 7—7 kristályon alakult ki a  $v\{650\}$  és  $\sigma\{760\}$ . A  $v\{650\}$  nagy, középnagy vagy kicsi; síma, ritkábban rostos. A  $\sigma\{760\}$  egy kristályon nagy, a többiekén középnagy vagy keskeny, síma lapokkal fordult elő. A  $\sigma\{760\}$  Dognácska, Porkura és Selmezbánya pirítjéről ismeretes, jelen vizsgálatok során Hodrusbányáról is kimutattam. A  $v\{650\}$  élenkebben tükrözött, mint a  $\sigma\{760\}$ . Ugyancsak hét kristályon szerepelt a  $\vartheta\{430\}$ , mindenkor keskeny, síma, jól tükröző lapokkal. Az  $e_c\{13 \cdot 10 \cdot 0\}$  alakot Kr a u s és S c o t t írta le Central City Mine (Gilpin Co.) lelőhelyről, más előfordulásról még nem figyelték meg. A valea morii kristályokon eléggé gyakori, hat kristályon szerepelt. Lapjai általában keskenyek, egy kristályon azonban két középnagy, egy másikon 3 változó méretű, nagy, illetőleg kis lappal fejlődött ki. Lapjai — egy kivételével — símák, tükrözésük jó. A gyakorinak minősíthető, 5 kristályon szereplő  $\{37 \cdot 28 \cdot 0\}$

alakot *F r a n z e n a u* és *T o k o d y* ismertette Batizáról, mint bizonytalan formát. *Valea mori* kristályain jól tükröző, keskeny lapokkal lépett fel.

Az  $I\{21\cdot1\cdot0\}$  és  $H\{14\cdot1\cdot0\}$  alakokat először *Z i m á n y i* mutatta ki Ötösbányáról. Mindkettő előfordult Batizán is, az  $I\{21\cdot1\cdot0\}$  mint bizonytalan alak Dognácskáról, továbbá Noraschenikről (Kaukázus) is ismeretes. Mindkét alak csak egy-egy kristályon, egy-egy keskeny, gyengén tükröző, síma lappal szerepelt. Ugyanilyen sajátságú a Batizáról leírt  $\{17\cdot2\cdot0\}$ , a Rózsnyóról, majd Batizáról ismeretes  $\{14\cdot5\cdot0\}$ . Utóbbi alakot jelen vizsgálatok során a nagyági piriten is megfigyeltem. Az először Batizán megfigyelt  $\{15\cdot8\cdot0\}$  egy kristályon két keskeny, jól tükröző lappal lépett fel, vele egyező sajátságú a magyar előfordulások közül Alsó Sajón és Batizán is szereplő  $\{740\}$ , melyet e dolgozat keretében Hodrusbányáról is leírtam.

A  $\kappa\{850\}$  először az ötösbányai piritről vált ismertté, majd az alsó-sajói és dognácskai piriteken is sikerült kimutatni. A *valea morii* kristályokon középnagy és kicsiny, gyengén tükröző lapokkal fordult elő. Egyik kristályon két lappal lépett fel és ezen a kristályon a hozzátartozó diploéder,  $W\{851\}$  is megjelent.

A  $\lambda\{11\cdot9\cdot0\}$ ,  $\{20\cdot17\cdot0\}$ ,  $\{10\cdot9\cdot0\}$  két-két kristályon keskeny, kielégítően tükröző lapokkal lépett fel. Mindhárom alak Batizáról is ismeretes; a  $\{20\cdot17\cdot0\}$  a most leírt hodrusbányai és nagyági piriten szintén szerepelt, a  $\lambda\{11\cdot9\cdot0\}$  szintén megfigyelhető volt a hodrusbányai kristályokon.

Csak egy-egy kristályon jelent meg az  $\alpha\{920\}$ ,  $\{31\cdot20\cdot0\}$ ,  $\Gamma\{750\}$ ,  $\Lambda\{11\cdot10\cdot0\}$ . Lapjaik kivétel nélkül keskenyek, halványan tükrözők. A  $\Gamma\{750\}$  alakot először *S t r ü v e r* írta le Brossóról, magyarországi piriteken eddig ismeretlen volt. A *valea morii* előforduláson kívül a jelen dolgozatban ismertetett dévai és nagyági piriten is előfordult.

A  $\{25\cdot24\cdot0\}$  három kristályon keskeny, kielégítően tükröző lapokkal lépett fel. Ez az alak először Porkuráról mint bizonytalan forma vált ismertté s úgy a porkurai *Valea Szlatyin*, mint a jelen közleményben leírt, porkurai

aranybányából származó kristályokon előfordult. A  $\{33\cdot32\cdot0\}$  alakot a jelen dolgozatban ismertetett porkurai piriten állapítottam meg mint új alakot. A *valea morii* pentagondodekaéderes típusú kristályokon keskeny, rostos, kielégítően tükröző lapokkal jelent meg.

A piritre általában új  $\ast\{16\cdot11\cdot0\}$  és  $\ast\{14\cdot11\cdot0\}$  közül az első középnagy, a második nagy, síma lapokkal fejlődött ki. Mindkét alak csak egy-egy kristályon egy-egy jól tükröző lappal fordult elő.

	mért	számított
$(16\cdot11\cdot0) : (100) =$	$34^{\circ}12'$	$34^{\circ}30'30''$
$(14\cdot11\cdot0) :$	$= 38^{\circ}17'$	$38^{\circ}09'25''$

Negatív pentagondodekaéderek csakis a pentagondodekaéderes típusú kristályokon figyelhetők meg. Kivétel nélkül keskeny lapokkal jelentek meg. A  $D'\{450\}$  két, a többi alak csak egy-egy kristályon szerepelt. Úgy a  $D'\{450\}$ , mint a  $v'\{560\}$  a pirit gyakoribb alakjai közé tartozik. A  $\Lambda'\{10\cdot11\cdot0\}$  Dognácskáról is ismeretes. A két új negatív alak:  $\ast\{150\}$  és  $\ast\{11\cdot45\cdot0\}$  csak egy kristályon egy-egy keskeny, jól tükröző lappal jelent meg. Mindkettőnek pozitív alakja ismert, az  $\{510\}$ -t *Boeris Valgioie*-ről, a  $\{45\cdot11\cdot0\}$ -t *Franzenau* és *Tokody Batizáról* írta le.

	mért	számított
$(150) : (010) =$	$11^{\circ}21'$	$11^{\circ}18'36''$
$(11\cdot45\cdot0) :$	$= 13^{\circ}36'$	$13^{\circ}44'10''$

Triakisoktaéderek a *Valea morii* piritjén nem fejlődtek ki.

Az ikozitetraéderek sorából az  $n\{211\}$  általában nagy, ritkábban kicsiny, síma, olykor érdes, kielégítően tükröző lapokkal jelent meg. A  $\ast\{13\cdot6\cdot6\}$  új alak annak a sornak a tagja, melyből *Franzenau* és *Tokody* a következő alakokat ismertette:  $\{13\cdot3\cdot3\}$  Batiza,  $\{13\cdot4\cdot4\}$ ,  $\{13\cdot7\cdot7\}$ ,  $\{13\cdot8\cdot8\}$  Porkura,  $\{13\cdot9\cdot9\}$  Batiza és  $\{13\cdot11\cdot11\}$  Porkura. A  $\ast\{13\cdot6\cdot6\}$  keskeny, síma, jól tükröző lappal alakult ki, de csak egy kristályon szerepelt.



mért	s zámitott
$(13 \cdot 6 \cdot 6) : (100) = 33^\circ 19'$	$33^\circ 08' 0''$

A piriten gyakori diakiszdodekaéderek közül egy sem volt megállapítható, helyettük a  $w\{841\}$  és  $W\{851\}$  jelent meg. A  $w\{841\}$  két kicsiny lappal lépett fel, a  $W\{851\}$  pedig egyik kristályon majdnem teljes lapszámmal fejlődött ki. A  $w\{841\}$  reflexe jobb, mint a nagyobb  $W\{851\}$  alaké.

A valea moii kristályok gyakoriságuk sorrendjében négy típusba oszthatók: 1. pentagondodekaédes, 2. közép-kristály, 3. oktaédes, 4. ikozitetraédes.

A pentagondodekaédes típusú kristályok között rendkívül gyakoriak azok, amelyekben az  $a\{100\}$  és  $d\{110\}$  mellett csakis + és — pentagondodekaéderek vesznek részt a kombinációban. Ilyen kristály száznál több volt a vizsgálati anyagban. Ezekben a kristályokon az  $e\{210\}$ ,  $\vartheta\{430\}$ ,  $D\{540\}$ ,  $v\{650\}$  szokott nagyobb lapokkal fellépni, melyekhez majdnem minden mért kristályon keskeny lapokkal csatlakozott az  $e_c\{13 \cdot 10 \cdot 0\}$ . Igen gyakoriak a magas indexű pentagondodekaéderek. A negatív pentagondodekaéderek is az e típushoz tartozó kristályokon jelentek meg. E típus kristályait 4—15 forma alkotja.

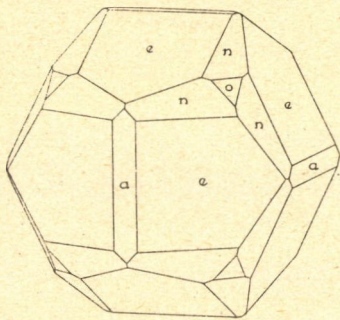
Olyan pentagondodekaédes típusú kristályok, melyeken a  $\{hk0\}$  alakokon kívül mások is szerepeltek, ritkábbak. Ezekben a nagy  $e\{210\}$  és középnagy  $\vartheta\{430\}$  mellett a középnagy  $a\{100\}$  és keskeny, főleg pozitív pentagondodekaéderek figyelhetők meg. Nagy lapokkal jelent meg rajtuk az  $n\{211\}$ , míg az  $o\{111\}$  alárendelt (36. ábra). A diakiszdodekaédereket az alárendelt  $w\{841\}$  képviselte. A leglapdúsabb kombinációt 15 forma alkotta.

A közép-kristály-típust jellemzik az  $e\{210\}-o\{111\}$ , az  $a\{100\}-o\{111\}-e\{210\}-n\{211\}$  és  $e\{210\}-W\{851\}$  erőteljes kifejlődése révén alakult kombinációk.

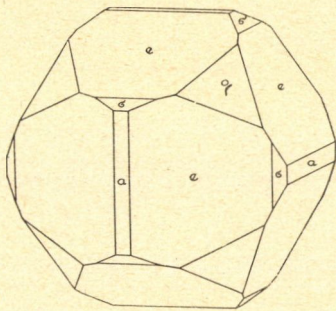
Az  $e\{210\}-o\{111\}$  közép-kristályán az  $e\{210\}$  finoman rostozott lapjai mellett az  $o\{111\}$  ragyogó nagy lapokkal alakult ki. A kombinációban szereplő többi alak középnagy vagy alárendelt. Az egyszerűbb kombinációkat 4 (37. ábra), az összetettebbeket 8 forma alkotta.



Az  $a\{100\}-o\{111\}-e\{210\}-n\{211\}$  középkrisztályát egy kristály képviselte. Az uralkodó alakok mellett a többi alárendelt. Ezen a kristályon az  $o\{111\}$  zavart felületű volt.

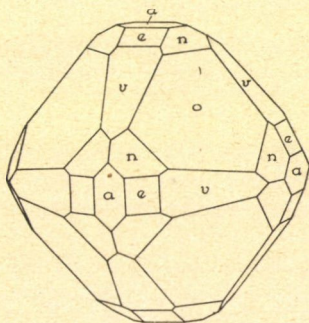


36. ábra.

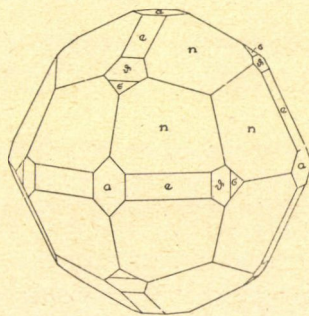


37. ábra.

A pirit ritkább kombinációja, melyen a  $\{hk0\}$  mellett  $\{hkl\}$  az uralkodó. Két kristályon az  $e\{210\}$  és  $\vartheta\{430\}$  az egyik övben egyensúlyban alakult ki, a másik két övben



38. ábra.



39. ábra.

az  $e\{210\}$  uralkodott s ezekhez nagy lapokkal járult a  $W\{851\}$ . A  $W\{851\}$  alakon kívül a hozzátartozó  $\kappa\{850\}$  is megjelent. A 9 formából álló kombináció többi alakja alárendelt.

Az oktaéderes típust két kristály képviselte. A mért kristályon a  $v\{650\}$  nagy lapokkal fordult elő. Az  $a\{100\}$ ,

$e\{210\}$ ,  $n\{211\}$  nagy lapokkal jelent meg, míg a többi alak keskeny lapokkal fejlődött ki (38. ábra).

Az ikozitetraéderes típushoz két kristály tartozott. Az  $n\{211\}$  az uralkodó, de egy-egy oktánsban csak egy-egy lapja lépett fel, a másik kettő elmaradt. Ezenkívül az  $a\{100\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $\vartheta\{430\}$  ért el nagyobb fejlettséget (39. ábra).

#### Veresvíz (Szatmár vm.).

Veresvíz (Nagybánya mellett) piritjéről Zepharovich és Szokol emlékezett meg, de kristályalakokat nem sorolt fel.

Az előfordulási körülmények a Kereszthegyi (Nagybánya mellett)-vel egyeznek.<sup>1</sup>

E lelőhelyről egy 0.75 mm nagy kristályt vizsgáltam meg s ezen két alakot,  $a\{100\}$  és  $o\{111\}$  állapítottam meg. Az  $a\{100\}$  lapjai finoman rostozottak, az  $o\{111\}$ -é fényesek. A kristály az  $a\{100\}$  és  $o\{111\}$  ideálisan fejlett közép-kristálya.

#### Zsibolt (Alsó-Fehér vm.).

Zalatnától ÉNy-ra az Ompoly völgyével egyesül a Trimpoel völgy. Utóbbinak két ága van: É-on a Facebajai, — D-en a Zsibolti völgy. A zsibolti pirítbánya az Erdélyi Érchegeység piroxénandezites feltörésekhez tartozó vonulatában van. E piritelőfordulásról formafelsorolás nélkül Koch emlékezett meg.

Zsiboltról 25 kristályt vizsgáltam s 12 mért kristályon 14 alakot állapítottam meg.

$a\{100\}$	$\{995\}$	$t\{421\}$
$d\{110\}$	$p\{221\}$	$u\{632\}$
$o\{111\}$	$*\{16\cdot 16\cdot 1\}$	$\Sigma\{532\}$
$k\{520\}$	$n\{211\}$	$s\{321\}$
$e\{210\}$	$w\{841\}$	

A csillaggal (\*) jelzett alak a piritre általában új.

<sup>1</sup> L. Nagybánya, 34. old.

A felsorolt formák a következő kombinációkat alkották.

Kristály száma	a d o k e }995{ p }16·16·1{ n w t u $\Sigma$ s	Típus
1.	a . o . e . . . . n . . . . .	Okt.
2.	a d o k e . p . . . . . s	Okt.
3.	. . o . . . . . . . . . .	Okt.
4.	a . o . e . . . . n w . . $\Sigma$ s	Okt.
5.	a d o . e . p . . . . n . t u $\Sigma$ s	Okt.
6.	a d o . e . p }16·16·1{ n . . . . $\Sigma$ s	Okt.
7.	a . o . e . p . . . . . $\Sigma$ s	Okt.
8.	a . o . e . p . . . . . $\Sigma$ s	Okt.
9.	a . o . e . p . . . . . $\Sigma$ s	Okt.
10.	a . o . e . p . . . . .	a-o
11.	a d o . e }995{ . . . . . $\Sigma$ s	Okt.
12.	a . o . e . . . . . n . . . . $\Sigma$ s	Okt.

Az a }100{ középnagy, olykor nagy, típust meghatározó lapokkal jelent meg. Ezek többnyire símák vagy enyhén rostozottak s kitűnően tükröztek. Az o }111{ mindig nagy lapokkal fejlődött ki. A kitűnően tükröző lapok símák vagy rostozottak; a rostozás az [a : o = 100 : 111], olykor még az [s : o = 321 : 111] él irányában figyelhető meg. A d }110{ mindig alárendelt.

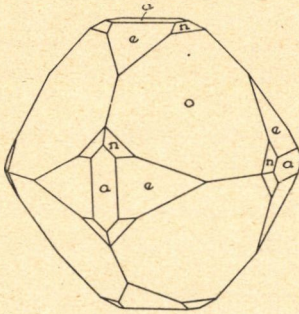
A pentagondodekaéderek sorából a k }520{ csak egy keskeny lappal szerepelt. Igen gyakori az e }210{ középnagy, síma vagy függőlegesen rostozott, olykor az [e : n = 210 : 211] éllel párhuzamosan sávzott, kitűnően tükröző lapokkal.

A triakiszoktaéderek között leggyakoribb a keskeny, igen gyengén tükröző p }221{. A }995{ egy kristályon nagyon halványan tükröző, csíkalakú lappal lépett fel. Ezt a formát először S c h n a e b e l e állapította meg Zipaquirá-ról származó piriten s azóta csak F r a n z e n a u és T o k o d y ismertette a batizai piritről. Az új \* }16·16·1{ egy kristályon keskeny, halvány reflexú lappal szerepelt.

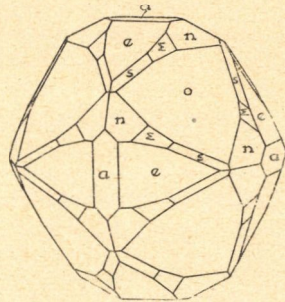
	mért	számított
$(16 \cdot 16 \cdot 1) : (111)$	$= 32^\circ 42'$	$32^\circ 44' 07''$
$: (22\bar{1})$	$= 22^\circ 02'$	$22^\circ 0' 01''$

Az  $n\{211\}$  közepnagy lapjai mindenkor símák, ragyogók.

A  $w\{841\}$ ,  $t\{421\}$  és  $u\{632\}$  csak egy-egy kristályon fejlődött ki; lapjaik keskenyek, gyengén tükrözők. Az  $u\{632\}$  alakot *Strüver* írta le először *Traversella*-ról, ezenkívül *Elba*-ról és *Carrol-Discroll Mine* (*Boise Co., Idaho*)-ból



40. ábra.

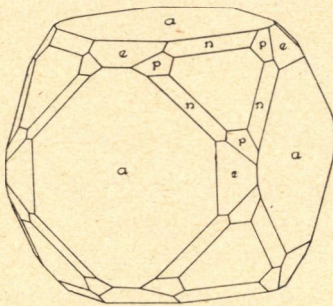


41. ábra.

ismeretes, magyarországi előfordulása: *Porkura*, ahonnan először *Mauritz*, újabban *Franzenau* és *Tokody* figyelte meg s e dolgozat keretében közölt előfordulások közül *Hodrusbányáról* is sikerült kimutatnom. A  $\Sigma\{532\}$  és  $s\{321\}$  a zsitóti pirit nagyon gyakori alakja. E két forma közel egyenlő méretű, jól tükröző lapokkal jelent meg.

A 2—6 mm nagy kristályok két típusba sorolhatók: 1. oktaéderes, 2.  $a\{100\}$ — $o\{111\}$  közép-kristály.

A legtöbb kristály oktaéderes típusú. E kristályokon mindig megtaláljuk a közepnagy  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$ , a kisebb  $n\{211\}$  és  $p\{221\}$ , továbbá a közel egyenlő nagy  $\Sigma\{532\}$  és  $s\{321\}$  alakokat (40. és 41.



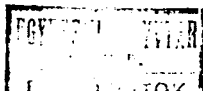
42. ábra.

ábra). Három kristályon az oktaéder egyedül szerepelt. Az oktaéderes típusú kristályok úgy kristályalakjaik, mint kombinációik tekintetében nagyon hasonlóak a magyarországi előfordulások közül a porkurai pirit oktaéderes típusú kristályaihoz.

Az előző típus kristályainál jóval ritkábbak a hexaéder-oktaéder közép-kristály jellegű kombinációk. Ezek a típust meghatározó alakokon kívül még az  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $p\{221\}$  és  $n\{211\}$  szerepelt (42. ábra).

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1935. október 14-én tartott üléséből.)





**A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLEMÉNYEK TARTALOMJEGYZÉKE  
A XXX. KÖTETTŐL KEZDŐDŐLEG :\***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus*nem monografiája. 1908.
- 2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. —
3. *Péterfy Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafldrájának ismeretéhez. 1908. — 4. *Mauritz Béla*, A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. — 5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* genus monografiája. 1911.
- 2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország csíkos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. — 3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonéló evezőlábú rákjai. 1914. — 2. *Szüts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XXXXIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere. I. 1917. —
2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. — 3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstanai jelentősége. I. II.

---

\* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetek már nem kaphatók.

1920. — 4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggél előidézhető merevségről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

XXXV. kötet (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. — 2. *Gelei József*, A *potentia prospectiva* és a differenciálódás. 1926. — 3. *Hegyfokly Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. — 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. — 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittipusok. 1927. — 2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927. — 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A separatiós sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. — 2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933. — 3. *Entz Géza*, Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. — 4. *Gebhardt Antal*, Az abaligeti barlang élővilága. 1934. — 5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—) 1—2. szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szívókásokon (Suctoria). 1938. — 2. *Tokody László*, Magyarországi piritok kristálytani vizsgálata.



50003

50003

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
**KÖZLEMÉNYEK**  
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.  
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI :

**MAURITZ BÉLA**  
OSZTÁLYTITKÁR.

XXXVIII. KÖTET. 3. SZÁM.

**BARS VÁRMEGYE PÓKSZABÁSÚ  
(ARACHNOIDEA-) FAUNÁJÁNAK  
ALAPVETÉSE**

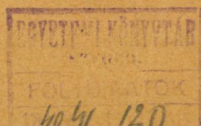
ÍRTÁK

DUDICH ENDRE L. TAG, KOLOSVÁRY GÁBOR,  
SZALAY LÁSZLÓ

A gróf Vigyázó Sándor- és Ferenc-vagyon jövedelmének felhasználásával  
kiadja a Magyar Tudományos Akadémia



BUDAPEST, 1940.





BARS VÁRMEGYE PÓKSZABÁSÚ  
(ARACHNOIDEA-) FAUNÁJÁNAK  
ALAPVETÉSE

ÍRTÁK

DUDICH ENDRE L. TAG, KOLOSVÁRY GÁBOR,  
SZALAY LÁSZLÓ

B U D A P E S T

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

1940

50003



Felelős kiadó: Dr. Kibédi Varga Sándor.  
Sylvester Rt. Budapest, XIV., Hermina-út 51.

## BEVEZETÉS.

Az alábbiakban barsvármegyei faunakutatásaimnak a pókszabásúakra vonatkozó eredményeit bocsátom a nyilvánosság elé. A gyűjtéseket 1923-tól 1936-ig végeztem, amikor csaknem minden évben megfordultam Bars vármegye különböző helyein. A begyűjtött és feldolgozott anyag teljes egészében a Magyar Nemzeti Múzeum Allattára gyűjteményében található.

A jelen munka, mint minden faunisztikai közlemény, három összetevő eredője. Az egyik a gyűjtő, a kutató munkája, a második a feldolgozó, determináló szakemberek önzetlen fáradozása, a harmadik pedig a már meglévő irodalmi adatok lelkiismeretes összegyűjtése és felhasználása a közlemény megírásakor.

Az állatanyagot, amely a munka alapját teszi, egészen csekély töredék kivételével magam gyűjtöttem rendszeres kirándulásaim folyamán. Ha mások által gyűjtött anyagot is felvettünk a munkába, ennek gyűjtőit a megfelelő helyen felemlítjük.

A feldolgozásban magam is résztvettem ugyan, de oroslánrészét bel- és külföldi szakember-kollégáim végezték. Ez az eljárás minden összetettebb-anyagú faunisztikai munkánál magától értetődő dolog, mert hiszen a heterogén anyag megbízható meghatározását, ami a munka igazi értékét biztosítja, csakis ezzel az eljárással lehet elérni.

A determináló szakemberek többen voltak, ki több, ki kevesebb munkát végzett. Az egyes rendek bevezetésében valamennyiről megemlékezem. E helyen is fogad-

ják hálás köszönetemet. Legtöbb munkájuk akadt DR. KOLOSVÁRY GÁBOR és DR. SZALAY LÁSZLÓ egyetemi magántanár kollégáimnak, továbbá WILLMANN C. brémai szakértő-kollégáimnak. Mindhárman nemcsak egyszerűen határozták az anyagot, hanem, mint az irodalmi jegyzékből kitűnik, külön közleményekben is közzétették vizsgálataik eredményeit, amennyiben ezek az egyszerű faunisztikai adat értékén felülemelkedtek.

DR. KOLOSVÁRY GÁBOR és DR. SZALAY LÁSZLÓ kedves kollégáimnak e közlemény létrejöttében oly sok érdemük van, hogy lehetetlen lett volna őket nem társszerzőknek tekinteni. Ugyanis, bár az adatok nyilvántartását, rendszerezését én végeztem és a cikket is én írtam meg, az anyag feldolgozásában, csoportosításában és az adatok értékelésében azonban oly sok megbeszélés eredménye érvényesült, hogy ők teljesjogú társszerzőknek tekinthetők.

A közlemény megírásakor természetesen tekintetbe vettem mindazokat az adatokat, amelyeket Bars vármegye pókszabású állataira nézve a régebbi irodalom tartalmaz. Ilyen általában nem volt sok. Ami ismeretessé vált előttem és megbízhatónak látszott, azt a megfelelő helyen felvettem munkánkba. Nem lehetetlen azonban, hogy a nagyon szétszórt állattani irodalom egyes eldugott adatai elkerülték a figyelmemet. Nem hiszem azonban, hogy sok ilyen legyen. Ugyanis nemcsak hogy két évtizede állandóan gyűjtöttem a bars megyei állatvilágra vonatkozó adatokat, hanem mindazokat a munkákat, amelyekben barsi adatokat sejtettem, rendszeresen átnéztem.

Igy azután azt hiszem, hogy Bars vármegye pókszabású állatainak ez az alapvetése ismereteink mai színvonalának teljesen megfelel. Természetesen tudatában vagyok annak, hogy még igen-igen távol vagyunk attól, hogy a megyét ki- és átkutatottnak tekinthessük. Még sok évre és sok munkára lesz szükség, amíg a gyűjtési helyek a megye területén egyenletesen fognak eloszlani.

Munkám tehát szükségképpen nem lehet teljes és tökéletes. Tisztában kell azonban lennünk azzal, hogy egy faunisztikai munka soha sem lehet teljes és tökéletes. A teljes ki- és átkutatottság utópia, soha el nem érhető álom. Még egy falu határának a kikutatására sem elegendő egy emberöltő, hát még mennyi idő, ember és pénz kellene egy vármegye teljes állatvilágának összegyűjtéséhez! Minden további kirándulás, minden eddig figyelmen kívül hagyott biotop, minden újabb gyűjtéstechnikai fogás újabb és újabb fajokkal fogja növelni a fajok jegyzékét.

Munkámnak ez a szükségszerű befejezhetetlensége és elkerülhetetlen töredékessége sohasem kedvetlenített el a kutatás eredményessége irányában. Sarkalt az a tudat, hogy faunaterületünknek nem volt és nincs még egy olyan vármegyéje, amelynek pókszabású állatait még ennyire is rendszeresen gyűjtötte volna valaki. Dícsékvés nélkül megállapíthatjuk, hogy Bars vármegye ebben a tekintetben vezető helyen áll.

Az összegyűlt adatok közlését bizonyos körülmények siettetették. Kutatásaim elé egyre több és egyre súlyosabb akadály gördül. Befejezésük egyre jobban a jövő ködös távolába tolódik el. Nem lehetetlen, hogy kénytelen lesznek lezárni a kutatásokat, mielőtt elérném, hogy termőhelyadataim egyenletesen oszolnának el a megye területén.

Bars vármegye állatvilágára vonatkozó adataim lassankint olyan tömegré szaporodtak fel, hogy sokaságukkal önmaguk veszélyeztetik a megyei állattani *monográfia*, végső célom, megjelenésének lehetőségét. Különösen szem előtt tartandó ez a mai szomorú időkben, amikor a közlési lehetőségek, főleg az ilyen szakszerű munkák számára, egyre kisebbek lesznek. Ezért célszerűnek látszott a munka feltagolása, mintegy előzetes közleményekre, ha bizonyos csoport anyagának feldolgozása befejezést nyert.

Nem utolsó ok az sem, hogy biztosítanom kellett a

magyar munka eredményének elsőbbségét. Ha sokáig késlekedünk az anyag közlésével, könnyen lehetséges, hogy megelőznek, mert hiszen az Északi-Kárpátok ívét ma birtokló állam kutatói sem henyélnek.

Mindezek ellenére merem remélni, hogy az adott kép nem lesz nagyon tökéletlen, mert hiszen, ha a megyének számos helyén nem is jártam még, az összes előforduló táj-, erdő- és víztípusok állatai képviselve vannak gyűjtéseimben. Munkánkat abban a reményben adom át a nyilvánosságnak, hogy vele a magyar faunisztikának és állatföldrajznak valamelyes szolgálatot mégis tettünk.

Budapest, 1937. IV. 26.

DR. DUDICH ENDRE.



## Arachnoidea. — Pókszabású állatok.

### I. rend: Scorpionidea. — Skorpiók.

Bars vármegye földrajzi helyzete olyan, hogy területén skorpiók előfordulása nem várható. Ezek a történelmi Magyarország területén a horvátországi hegységekben és a Bánát hegyvidékén találhatóak. Meg kell azonban jegyezni, hogy valamikor Bars megye határától nem messze, Komáromban is letek skorpiót.

Hogy ezeket az állatokat ennek ellenére is említjük, annak az oka egy meghonosítási kísérlet. Ugyanis DUDICH 1913. év nyarán 20 darab *Euscorpium banaticum* (C. L. KOCH) nevű skorpiót hozott Herkules-füldről és ezeket a Nagysalló melletti Zálogos-erdőben szabadon engedte. Az állatok azonban nyilván elpusztultak, mert sem a következő évben, sem pedig azután nem voltak megtalálhatóak. Ennek oka bővebb kifejtésre nem szorul. Ma már a Zálogos-erdőnek is csak száználmas töredéke van meg.

### II. rend: Pseudoscorpionidea. — Álskorpiók.

Az alábbi felsorolásban közölt álskorpió-fajokat DR. SIEDENTOP W. (Kiel) és DR. BEIER M. (Wien) határozták meg. Az irodalomban, nem számítva a megye bennszülött (endemikus) fajának BEIER-től származó leírását, egyetlen barsmegyei adatra sem bukkantam. Rendszer és nomenclatura tekintetében BEIER világmonográfiáját (BEIER, I.) követjük.

1. család: **Chthoniidae.**

1. *Chthonius tetrachelatus* (PREYSS.). — Nagysalló.
2. *Ch. orthodactylus* (LEACH). — Nagysalló.
3. *Ch. tenuis* L. KOCH. — Nagysalló, ahol 1923. szeptember 29-én találta DUBICH, mégpedig kerti földben kb. 50 cm mélységben. Új a faunára.
4. *Ch. pygmaeus* BEIER. — A megye bennszülött, endemikus faja, amelyet a közelmúltban írt le BEIER (2. p. 53). Úgy látszik, hogy az egész megyében gyakori. Eddig a következő termőhelyei ismeretesek: Nagysalló (1924. jún. 14.), Garamkovácsi (1933. ápr. 12.), Garamrudnó (1932. jún. 18.), Vihnye (1932. máj. 12.), Szklenófürdő (1932. aug. 11.), a vasberzencei völgy (1932. máj. 12.).

2. család: **Neobisiidae.**

5. *Neobisium muscorum* (LEACH). — Nagysalló, Szklenófürdő, Jálna, Körmöcbánya.
6. *N. erythrodactylum* (L. KOCH). — Nagysalló, Garamszöllős, Jálna.
7. *N. fuscimanum* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő.
8. *N. Simoni* (L. KOCH). — Körmöcbánya (Skalka).
9. *N. sylvaticum* (C. L. KOCH). — Körmöcbánya (Stoss).
10. *Roncus lubricus* (L. KOCH). — Nagysalló, Garamszöllős, Garamkovácsi.

3. család: **Cheiridiidae.**

11. *Cheiridium museorum* (LEACH). — Nagysalló, Szklenófürdő.

4. család: **Chernetidae.**

12. *Lamprochernes Chyzeri* (TÖM.). — Nagysalló.
13. *Allochernes Panzeri* (C. L. KOCH). — Nagysalló (1922. ápr. 19.). Új a faunára.

14. *A. montigenus* (SIM.). — Szklenófürdő.  
 15. *A. Wideri* (C. L. KOCH). — Nagysalló.  
 16. *Chernes cimicoides* (F.). — Nagysalló, Szklenófürdő.

#### 5. család: Cheliferidae.

17. *Chelifer cancroides* (L.) — Nagysalló.  
 18. *Dactylochelifer Latreillei* (LEACH). — Nagysalló (1924. febr. 25.). Ez a faj ugyan a faunakatalógusban nincs benne, de még sem új a faunaterületen, mert ELLINGSEN (Mitt. Zool. Mus. Berlin, 4, 1910., p. 386) említi az erdélyi Tatrangról.

Az álskorpiók rendjének tehát 18 faja volt kimutatható Bars megye területéről. Ezek közül kettő (*Chthonius tenuis*, *Allochernes Panzeri*) a faunára, egy pedig (*Chthonius pygmaeus*) a tudományra is újnak bizonyult. A *Chthonius pygmaeus* ma még a megye endemikus fájának tekintendő, de kétségtelen, hogy a szomszédos területeken is meg fogják találni.

Az álskorpiók ökológiai és elterjedési viszonyait sem nálunk, sem egész Európában még nem ismerjük annyira, hogy a fenti adatok birtokában valamelyes állatföldrajzi kép volna rajzolható.

### III. rend: Opilionidea. — Kaszáspókok.

Az alább felsorolt kaszáspókokat egyrészt DR. ROEWER C. F. (Bremen), a kaszáspókok világszakértője, másrészt pedig DR. KOLOSVÁRY ÉS GÁBOR határozták meg. A régebbi irodalomban bars megyei adatot egyáltalában nem találunk. Újabban DUDICH emlékezett meg néhány figyelemreméltóbb barsi előfordulásról. Ezeket az adatokat később DR. KOLOSVÁRY ÉS KRATOCHVIL (1.) munkáiban is megtaláljuk. A rendszer és az elnevezések tekintetében ROEWER (1.) világmonográfiáját követjük.



1. család: **Trogulidae.**

1. *Trogulus nepaeformis* (Scop.). — Szklenófürdő.
2. *Tr. tricarinatus* (L.). — Nagysalló, Töhöl, Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálna.
3. *Dicranolasma opilionides* (L. Koch). — Földközi-tenger-vidéki faj, amelyet DUDICH Szklenófürdön gyűjtött (1927. jún. 13.). Erről a termőhelyről már DUDICH (4. p. 42.), KOLOSVÁRY (1. p. 87.) és KRATOCHVIL (1. p. 7.) is megemlékeztek. Faunaterületünk más pontjáról eddig nem ismeretes.

2. család: **Nemastomatidae.**

4. *Nemastoma lugubre* (MÜLL.). — Körmöcbánya.
- 4.a. *N. lugubre bimaculatum* (F.) — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy.
5. *N. quadripunctatum* (PERTY). — Körmöcbánya.
- 5.a. *N. quadripunctatum Silli* (O. H.) — Körmöcbánya.
6. *N. chrysomelas* (HERM.) — Vasberzencei völgy.

3. család: **Ischyropsalidae.**

7. *Ischyropsalis Carli* (LESS.) — Körmöcbánya (Skalka, határhegyek Zólyom megye felé, a Zólyomvölgy mellékvölgyei, 1933. augusztus). Új a faunaterületre!
8. *I. helvetica* (ROEWER). — Körmöcbánya (az előbbi fajjal együtt). Ez a faj is tulajdonképpen új volna faunánkra, azonban nemrégiben KRATOCHVIL (1. p. 13) a közeli Stubnyafürdőről leírta a fajnak az *Ischyropsalis helvetica Milleri* nevű új alfaját. Ezzel a faj kimutatásának elsőbbsége őt illeti. Hogy a körmöcbányai állatok esetleg nem azonosak-e subsp. *Milleri*-vel, azt majd a későbbi összehasonlító vizsgálatok fogják eldönteni.

Ezek az aránylag rövid-lábú, hosszú és ollós csáp-

rágókkal bíró állatok Körnöcbánya környékén a 700 m-nél magasabban fekvő völgyekben és a hegyeken fordulnak elő. Árnyas, nedves helyeken találhatók kövek, fadarabok és korhadó fák elváló kérge alatt.

#### 4. család: **Phalangiidae.**

9. *Gyas annulatus* (OLIV.). — Szklenófürdő (1927. jún. 15., lásd DUDICH, 4, p. 44, KOLOSVÁRY, 1, p. 69, KRATOCHVIL, 1, p. 17), Körnöcbánya.
10. *Mitopus morio* (F.). — Szklenófürdő (DUDICH, 4, p. 44), Körnöcbánya.
11. *Odiellus Remyi* (DOL.). — Körnöcbánya (1933. aug.). Ezt a fajt eddig csupán Ausztriából ismerték. Új a f a u n á r a!
12. *Parodiellus obliquus* (C. L. KOCH). — Körnöcbánya.
13. *Lacinius horridus* (PANZ.). — Újbánya, Szklenófürdő (DUDICH, 4, p. 43, KOLOSVÁRY, 1, p. 99, KRATOCHVIL, 1, p. 22).
14. *Roeweriolus hungaricus* (KOLOSVÁRY). — Jálna, ahol DUDICH gyűjtötte az Ihrács-patak völgyében 1932. október 11-én. — KOLOSVÁRY (2.) nemrégiben írta le ezt az érdekes állatot, amelyről azóta kiderült, hogy Csonka-Magyarországon és a Kárpátokban is több helyen előfordul (KRATOCHVIL, 1, p. 15).
15. *Phalangium opilio* (L.) — Léva, Újbánya, Szklenófürdő, Körnöcbánya. A lévai leletről KOLOSVÁRY (3, p. 1—3) külön is megemlékezett. Úgy látszik, hogy a déli részeken nem fordul elő, hanem csak a hegyvidéken honos.
16. *Opilio parietinus* (DE GEER). — A megye leggyakoribb kaszaspók-faja, amely valószínűleg mindenütt előfordul. Oroszka, Lekér, Zseliz, Nagysalló, Barsendréd, Léva, Aranyosmarót, Verebély, Újbánya, Szklenófürdő, Garamberzence.
16. a. *Opilio parietinus Silhavyi* (KRATOCHVIL). — Nagysalló (KOLOSVÁRY, 6, p. 287), a vasberzencei völgy, Körnöcbánya (KOLOSVÁRY, 10, p. 398).

17. *Zacheus crista* (BRULL). — Eddig csupán a Léva melletti Siklós-hegyen gyűjtötte DUDICH 1924. június 21-én (DUDICH, 4, p. 44, KOLOSVÁRY, 1, p. 103, KRATOCHVIL, 1, p. 25).
18. *Platybunus pinetorum* (C. L. KOCH). — Garamrudnó.
19. *Pl. bucephalus* (C. L. KOCH). — Körmőchánya.
20. *Pl. triangularis* (HERBST). — Szklenőfürdő.
21. *Nelima fuscifrons* (SILV.). — Vasberzencei völgy (1934. augusztus 14.). Ez a faj eddig csak Franciaországban volt ismeretes. Új a faunára!

A kaszáspókok rendjét tehát Bars megye állatvilágában mai ismereteink szerint 21 faj és 3 alfaj képviseli. Ezek közül faunánkra újak voltak a következők: a *Dicranolasma opilionides* régebbi adata, az *Ischyropsalis Carli*, *Odiellus Remyi*, *Nelima fuscifrons*, sőt tulajdonképpen mint törzsfaj az *Ischyropsalis helvetica* is. A *Roeweriolus hungaricus* subendemikus faj, amely a Carpathicum (KOLOSVÁRY, 7, p. 98—103) és a Praepannonicum területén egyaránt előfordul. Annakidején a tudományra is új volt.

Ha már mostan a fajok elterjedését nézzük a megye területén, azonnal szembetűnik az a nagy ellentét, amely a megye déli, sík és dombos része és a középső, és északi hegyes terület között fennáll. Erre a nagy ellentétre ugyan már a megye madarait és puhatestűit tárgyaló közlemények\* is rámutattak, de itt, a kaszáspókoknál oly élesen mutatkozik, hogy lehetetlen említés nélkül hagyni.

A megye déli harmada, amely lényegében a lévői és verebélyi járásokat foglalja magában, túlnyomóan sík és dombos vidék. Az éghajlat itt száraz és meleg, az erdő kevés. A kaszáspókok általában hygrophil és athmophil állatok, tehát itt a környezeti viszonyok egyáltalában

\* DUDICH: Adatok Bars megye madárvilágához (Kócsag, V, 1932, p. 7—27).

DUDICH & WAGNER: Bars vármegye puhatestű (Mollusca)-faunájának alapvetése (Mat. és természettud. Értesítő, LIII, 1935, 807—824).

nem kedvezők számukra. Ez az oka, hogy itt nem találunk számottevő kaszáspókfaunát. Mindössze két eurytop-euryhygrophil fajt sikerült innét kimutatni: *Trogulus tricarinatus*-t és az *Opilio parietinus*-t. Ezek olyan nem-igényes fajok, amelyek még az igazi alföldeken is élnek. KOLOSVÁRY a Nagy Magyar Alföldön is rájuk akadt.

Amint Léva környékén elérjük a hegyeket, azonnal mutatkoznak más fajok, így a *Phalangium opilio* és a *Zacheus crista*. Még jobban északra, a megye középső és északi részén, tehát az aranyosmaróti és szentkereszti, valamint az oszlányi járásokban, továbbá Körmöcbánya vidékén már aránylag gazdag, változatos kaszáspókfauna található. Ez a vidék hegyes. Változatos hegyei, völgyei, lombos és tülevelű erdei, számos patakmente sokoldalú, de általában hűvös-nedves biotopokat nyújtanak a kaszáspókoknak. Délen csak az említett két faj fordul elő, amely azonban a hegyvidéken is megtalálható. A hegyvidéken ezeken kívül 19 faj került elő, amely délen teljesen hiányzik. Innét váltak ismeretessé a *Nemastoma*, *Gyas*, *Mitopus*, *Lacinius*, *Platybunus*, *Odiellus*, *Parodiellus*, *Nelima*, *Roeweriolus*, *Ischyropsalis* és a *Dicranolasma* genusok képviselői. Az *Ischyropsalis*-fajok valószínűleg csakis a megye legmagasabb hegyvidékein találhatóak. Így Körmöcbánya vidékén kívül még a Madarason (Ptacsnik) várható az előfordulásuk.

A fauna-elemek tekintetében azt mondhatjuk, hogy a fauna középeurópai jellegű. Ezt az alapképet déli (*Dicranolasma opilionides*), nyugati (*Nelima fuscifrons*) és subendemikus (*Roeweriolus hungaricus*) elemek, valamint alpesi kisugárzások (*Odiellus Remyi*, *Ischyropsalis Carli*, *helvetica*) teszik változatosabbá.

#### IV. rend: Araneidea. — Pókok.

Az előző rendekkel ellentétben valódi pókokra vonatkozó barsi adatokat már a régebbi irodalmunkban is találunk. Ennek az a magyarázata, hogy egykori kiváló pókászaink, HERMAN OTTÓ és CHYZER KORNÉL annakidején igen népes gyűjtőgárdát szerveztek meg, amelynek hálózata az egész történelmi Magyarországra kiterjedt. Bars megyében is volt néhány beszervezett gyűjtő, így LÉVÁN KRIEK JENŐ, Vihnyén MARTINYI ISTVÁN és PETRICSKÓ JENŐ gyűjtöttek. Kívülök még alkalmilag SZÉPLIGETI GYÖZŐ Újbányán, HORVÁTH GÉZA és BIRÓ LAJOS Kistapolcsányban végeztek gyűjtéseket.

Ezeknek a gyűjtéseknek az eredményei megtalálhatók HERMAN OTTÓ (rövidítve: H.), CHYZER KORNÉL és KULCZYNSKI LÁSZLÓ (rövidítve: CH. & K.) nagy pókászati munkáiban, valamint a később megjelent magyar fauna-katalógusban (rövidítve: F. R. H.). Az alábbi jegyzék mindezeket a fajokat és termőhelyeket tartalmazza.

Az újabb adatok mind DUDICH ENDRE gyűjtéseiből valók és a megye több pontjáról származnak. Az állatokat túlnyomó részben DR. KOLOSVÁRY GÁBOR, kisebb részben DR. BALOGH JÁNOS határozták meg. Egyes érdekesebb leleteket DUDICH és KOLOSVÁRY már közöltek munkáikban. Erre a szövegben hivatkozunk.

A MAGYAR NEMZETI MŰZEUM Allattárának gyűjteményében is volt már bars megyei pókanyag, amelyet Lutillán STUDVA ISTVÁN gyűjtött. Ennek adatait is beolvastottuk a felsorolásba.

A rendszer és az elnevezések tekintetében ROEWER (2.) legújabb munkáját követjük. Ez sok pontban eltér a ma nomenclaturailag már elavult faunakatalógustól, úgy hogy a kettőnek összehasonlítása csak megfelelő nomenclaturai jártasság mellett lehetséges.



1. család: **Drassidae.**

1. *Drassodes cognatus* (WALCK.). — Nagysalló.
2. *Dr. umbratilis* (C. L. KOCH). — Körmöcbánya.
3. *Dr. lapidosus* (WALCK.). — Léva (CH. & K.), Körmöcbánya.
4. *Dr. signifer* (C. L. KOCH). — Léva (CH. & K., F. R. H.), Garamkovácsi, Körmöcbánya.
5. *Scotophaeus loricatus* (L. KOCH). — Léva (CH. & K., F. R. H.).
6. *Sc. scutulatus* (L. KOCH). — Léva (CH. & K.), Jálna.
7. *Sc. quadripunctatus* (L.). — Léva (F. R. H.).
8. *Zelotes villicus* (THOR.). — Szklenófürdő (1932. VIII. 11., cf. DUDICH, 5, p. 126). Nyugati faj, amelyet faunaterületünkről eddig csak az Alföldről ismertünk KOLOSVÁRY híradása nyomán.
9. *Z. Latreillei* (SIM.). — Léva (CH. & K.).
10. *Z. apricorum* (L. KOCH). — Körmöcbánya.
11. *Gnaphosa lucifuga* (WALCK.). — Léva (CH. & K.), Körmöcbánya.

2. család: **Sparassidae.**

12. *Micrommata viridissima* (DE GEER). — Nagysalló, Leveledpuszta, Körmöcbánya.

3. család: **Thomisidae.**

13. *Thomisus albus* (GMEL.). — Nagysalló, Léva, Garamrudnó, Garamberzence, Szklenófürdő, Körmöcbánya.
14. *Pistiis truncatus* (PALL.). — Nagysalló, Lutilla.
15. *Misumena tricuspidata* (F.). — Nagysalló.
16. *M. calycina* (L.). — Nagysalló, Szklenófürdő, Lutilla, Garamberzence, Dallos, Körmöcbánya.
17. *Diaea dorsata* (F.). — Lutilla, Körmöcbánya.

18. *Synaema globosum* (F.). — Szklenófürdő, Lutilla.
19. *Tmurus piger* (WALCK.). — Nagysalló.
20. *Oxyptila brevipes* (HAHN). — Nagysalló, Körmöcbánya, Garamberzence.
21. *O. scabricula* (WESTR.). — Szklenófürdő.
22. *O. simplex* (CAMBR.). — Garamrudnó.
23. *Xysticus viaticus* (L.). — Nagysalló, Garamrudnó.
24. *X. luctator* L. KOCH. — Nagysalló, Leveledpuszta.
25. *X. Kochi* THOR. — Nagysalló, Garamrudnó, Lutilla, Körmöcbánya.
26. *X. luctuosus* (BLACKW.). — Szklenófürdő.
27. *X. Ninnii* THOR. — Léva (CH. & K.).
28. *X. albomaculatus* KULCZ. — Újbánya (F. R. H.), Szklenófürdő.
29. *X. striatipes* L. KOCH. — Nagysalló, Leveledpuszta, Léva.
30. *X. bifasciatus* C. L. KOCH. — Lutilla, Körmöcbánya.
31. **X. Strandii** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933. VIII.). **Megyei endemizmus**, amelyet KOLOSVÁRY (4, p. 15) a közelmúltban írt le.
32. *Philodromus dispar* WALCK. — Nagysalló, Lutilla.
33. *Ph. poecilus* (THOR.). — Nagysalló, Szklenófürdő.
34. *Ph. aureolus* (OLIV.). — Nagysalló, Leveledpuszta, Léva, Szklenófürdő, Lutilla, Körmöcbánya.
34. a) *Ph. aureolus* var. *caespiticola* (WALCK.). — Körmöcbánya.
34. b) *Ph. aureolus* var. *similis* KULCZ. — Léva (F. R. H.), Nagysalló.
35. *Ph. Reussi* BÖSENB. — Nagysalló (1924. VI., cf. DUDICH, 4, p. 44). Nyugati faj!
36. *Thanatus pictus* L. KOCH. — Szklenófürdő.
37. *Th. arenarius* THOR. — Lutilla.

#### 4. család: Clubionidae.

38. *Clubiona corticalis* (WALCK.). — Garamrudnó.
39. *Cl. holosericea* (L.). — Léva (CH. & K.), vihnyei völgy.

40. *Cl. neglecta* CAMBR. — Körmöcbánya (H., F. R. H.).  
 41. *Cl. stagnatilis* KULCZ. — Nagysalló. Ritka faj!  
 42. *Chiracanthium effossum* HERM. — Újbánya (CH. & K.).  
 43. *Ch. lapidicolens* SIM. — Körmöcbánya.  
 44. *Ch. rupestre* HERM. — Újbánya (CH. & K.).  
 45. *Ch. erraticum* (WALCK.). — Nagysalló.  
 46. *Anyphaena accentuata* (WALCK.). — Nagysalló, a vihneyi völgy, Szklenófürdő, Saskóvárálja, Garamberzence, Körmöcbánya.  
 47. *Liocranum rupicola* (WALCK.). — Léva CH. & K.).  
 48. *Zora spinimana* (SUND.). — Garamberzence.  
 49. *Agroeca brunnea* (BLACKW.). — Garamrudnó.  
 50. *Micariosoma festivum* (C. L. KOCH). — Körmöcbánya.

#### 5. család: Attidae.

51. *Ballus depressus* (WALCK.). — Vihnye (PETRICSKÓ), Nagysalló.  
 52. **B. Lendli** KOLOSVÁRY. — Nagysalló (1933. VII. 4.). **Megyei endemizmus**, amelyet nemrégiben írt le KOLOSVÁRY (4, p. 17).  
 53. *Leptorchestes berolinensis* (C. L. KOCH). — Léva (F. R. H.).  
 54. *Pellenes nigrociliatus* (C. L. KOCH). — Nagysalló.  
 55. *Aelurillus insignitus* (OLIV.). — Nagysalló (KOLOSVÁRY, 7, p. 94).  
 56. *Sitticus pubescens* (F.). — Körmöcbánya.  
 57. *S. Dzieduszycki* (L. KOCH). — Újbánya (F. R. H.).  
 58. *S. rupicola* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő.  
 59. **S. Strandi** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933. VIII. 4.). **Megyei endemizmus**, amelynek leírását a közelmúltban közölte KOLOSVÁRY (4, p. 16).  
 60. *Neon pictus* KULCZ. — Saskóvárálja. Ez a legészaknyugatibb előfordulása, mert eddig csak délebről ismertük (KOLOSVÁRY, 5, p. 38).

61. *Evarcha Maregravi* (SCOP.). — Nagysalló, Garamrudnó.
62. *E. laetabunda* (C. L. KOCH). — Lutilla.
63. *E. Blancardi* (SCOP.). — Nagysalló, Szklenófürdő, Garamberzence, Körmöcbánya.
64. *E. jucunda* (LUC.) — Garamrudnó. Déli faj, amely eddig csak a tengerpartról volt ismeretes.
65. *Carrhotus bicolor* (WALCK.). — Nagysalló.
66. *Pseudicius encarpatus* (WALCK.) — Léva (CH. & K.).
67. *Dendryphantes nidicolens* (WALCK.) — Lutilla.
68. **D. nidicoloides** KOLOSVÁRY. — Nagysalló (1933. VII. 4.). **Megyei endemizmus**, amelyet KOLOSVÁRY (4, p. 16) írt le.
69. *Salticus scenicus* (L.). — Nagysalló, Léva (CH. & K.), Szklenófürdő.
70. *Euophrys obsoleta* (SIM.). — Léva (F. R. H.).
71. *Heliophanus patagiatus* THOR. — Nagysalló. Ritka faj!
72. *H. dubius* C. L. KOCH. — Nagysalló. Ritka faj!
73. *H. flavipes* (HAHN). — Újbánya (CH. & K.).
74. *H. simplex* SIM. — Lekér, Körmöcbánya (KOLOSVÁRY, 7, p. 95). Déli állat!
75. *H. cupreus* (WALCK.). — Nagysalló.
76. *Marpissa Rumpfi* (SCOP.) — Nagysalló.

#### 6. család: **Dysderidae.**

77. *Harpactes rubicundus* C. L. KOCH. — Léva (CH. & K.), Garamkovácsi, Lutilla, Körmöcbánya.
78. *Segestria senoculata* (L.). — Újbánya, Körmöcbánya.
79. *Dysdera erythrina* C. L. KOCH. — Nagysalló.

#### 7. család: **Dictynidae.**

80. *Dictyna arundinacea* (L.). — Lutilla, Körmöcbánya.

81. *D. uncinata* THOR. — Nagysalló, Leveledpuszta, Szklenőfürdő, Garamberzence.  
 82. *D. flavescens* (WALCK.). — Nagysalló.

8. család: **Pholcidae.**

83. *Pholcus opilionides* (SCHIRANK). — Nagysalló, Léva.  
 84. *Ph. phalangoides* (FUÉSSL). — Szklenőfürdő.  
 85. *Haplopholcus Forskali* (THOR.). — Nagysalló. Déli faj! (DUDICH, 5, p. 126).

9. család: **Theridiidae.**

86. *Theridium redimitum* (L.). — Nagysalló, Újbánya, Garamrudnó, Szklenőfürdő.  
 87. *Th. varians* HAHN. — Szklenőfürdő, Lutilla.  
 88. *Th. impressum* (L. KOCH). — Nagysalló, Leveledpuszta.  
 89. *Th. tinctum* (WALCK.). — Nagysalló, Szklenőfürdő.  
 90. *Th. pinastri* L. KOCH. — Szklenőfürdő.  
 91. *Th. tepidariorum* C. L. KOCH. — Nagysalló.  
 92. *Th. denticulatum* (WALCK.). — Nagysalló.  
 93. *Th. sisyphium* (CL.). — Körmöcbánya, Lutilla.  
 94. *Th. lunatum* (OLIV.). — Körmöcbánya, Lutilla.  
 95. *Th. familiare* CAMBR. — Nagysalló. Nyugati alak (KOLOSVÁRY, 7, p. 96).  
 96. *Th. erebennum* BERTK. — Nagysalló.  
 97. **Th. Kratochvili** KOLOSVÁRY. — Nagysalló (1933. VII. 14.). **Megyei endemizmus**, amelyet KOLOSVÁRY (4, p. 14) nemrégiben írt le.  
 98. *Episinus truncatus* LATR. — Leveledpuszta.  
 99. *Dipoena braccata* (C. L. KOCH). — Szklenőfürdő.  
 100. *Steatoda bipunctata* (L.). — Nagysalló, Vihnye (CH. & K.), Garamberzence, Körmöcbánya.  
 101. *Teutana grossa* (C. L. KOCH). — Újbánya (F. R. H.).  
 102. *T. triangulosa* (WALCK.). — Nagysalló, Újbánya (F. R. H.).

103. *T. castanea* (OLIV.). — Nagysalló, Garamberzence.  
 104. *Robertus lividus* (BLACKW.). — Szklenófürdő.  
 105. *R. Clarki* (CAMBR.). — Körmöcbánya.

10. család: **Linyphiidae.**

106. *Bathyphantes nigrinus* (WESTR.) -- Szklenófürdő.  
 107. *B. dorsalis* (WID.). — Nagysalló.  
 108. *B. concolor* (WID.). — Körmöcbánya. Itt DUDICH találta 1936. VIII. 20-án a Nándor-altárnában, 300 m mélységben.  
 109. *Lepthyphantes nebulosus* (SUND.). — Garamberzence.  
 110. *L. minutus* (BLACKW.). — Garamberzence.  
 111. *L. cristatus* (MENGE.) -- Körmöcbánya.  
 112. *L. lepidus* (CAMBR.). — Körmöcbánya.  
 113. *L. tenebricola* (WID.). — Szklenófürdő.  
 114. *L. tenuis* (BLACKW.). — Körmöcbánya.  
 115. *Linyphia marginata* C. L. KOCH. — Szklenófürdő.  
 116. *L. frutetorum* C. L. KOCH. — Garamrudnó.  
 117. *L. hortensis* SUND. — Garamrudnó, Szklenófürdő, Körmöcbánya.  
 118. *L. montana* (L.). — Körmöcbánya (H.), Nagysalló, Leveledpuszta, Garamberzence, Dallos.  
 119. *L. peltata* WID. — Lutilla.  
 120. *L. pusilla* SUND. — Körmöcbánya.  
 121. *L. phrygiana* C. L. KOCH. — Szklenófürdő. M a g a s h e g y i f a j!  
 122. *Floronia frenata* (WID.). — Körmöcbánya. H e g y i f a j!

11. család: **Micryphantidae.**

123. *Nesticus cellulanus cellulanus* (OLIV.). — Nagysalló, Vihnye (CH. & K., SZOMBATHY), Garamberzence, Körmöcbánya (1936. VIII. 20., a Nándor-altárnában, 300 m. mélyben).

124. *Centromerus silvaticus* (BLACKW.). — Szklenófürdő.
125. *Porrhomma Calypso* (BERTK.). — Nagysalló. 1926. VIII. 27-én találta DUDICH egy kút üregében. (DUDICH, 4, p. 44). Faunaterületünkön ez az egyetlen termőhelye ennek a németországi póknak. DUDICH annakidején állatunkat *Linyphia Calypso* néven sorolta fel. Az új genus-név KOLOSVÁRY tanulmányainak az eredménye, aki az áthelyezést egy más helyen közlendő nagyobb tanulmányában fogja indokolni.
126. *P. errans* (BL.). — Vasberzencei völgy (1934. VIII. 14.).
127. *Nematogmus obscurus* (BLACKW.). — Léva (CH. & K.).
128. *Erigone atra* BLACKW. — Körmöcbánya.
129. **E. Strand** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933. VII. 5.). **Megyei endemizmus**, amelyet KOLOSVÁRY (4, p. 14) írt le.
130. *E. dentipalpis* (WID.). — Nagysalló, Alsószece.
131. *E. vagans* AUD. — Alsószece.
132. *Stylothorax apicata* (BLACKW.). — Vasberzencei völgy.
133. *St. agrestis* (BLACKW.). — Saskóváralja, Újbánya, Garamberzence, Körmöcbánya (KOLOSVÁRY, 5, p. 36).
134. *St. retusa* (WESTR.). — Alsószece.
135. **Gongylidium Gebhardti** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933. V. 25.). **Megyei endemizmus**, amelyet KOLOSVÁRY írt le (4, p. 14).
136. *Trichoncus affinis* KULCZ. — Körmöcbánya (KOLOSVÁRY, 7, p. 96). Déli alak!
137. *Gonatium insigne* BÖS. — Németországi faj, amelynek faunaterületünkön ma ismert egyetlen termőhelye Jálna. Itt az Ihrács-patak völgyében gyűjtötte DUDICH 1932. X. 11-én (DUDICH, 5, p. 126).
138. *G. rubens* (BLACKW.). Körmöcbánya.

139. *Hypomma cornutum* (BLACKW.). — Léva (CH. & K. F. R. H.).
140. *Macrargus herbigradus* (BLACKW.). — Garamrudnó, Szklenófürdő.
141. **Entelecara Strandi** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya. (1933. VII. 5.). **Megyei endemizmus**, amelyet más-honnét még nem ismerünk (KOLOSVÁRY, 4, p. 14).
142. *E. media* (KULCZ.). — Szklenófürdő. **F a u n a t e r ü l e t ü n k r e ú j!**
143. *Moebelia penicillata* (WESTR.). — Nagysalló.
144. **Tapinocyba barsica** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933. V. 25.). **Megyei endemizmus!** (KOLOSVÁRY, 4, p. 15).
145. *Diplocephalus Buddebergi* (BÖSENB.). — Nagysalló (1924. VI. 12., 1932. X. 11.). **N y u g a t i f a j**, amelyet faunaterületünkről csak innét ismerünk (DUDICH, 5, p. 126).
146. *D. latifrons* (CAMBR.). — Körmöcbánya (KOLOSVÁRY, 7, p. 96).
147. **Panamomops Strandi** KOLOSVÁRY. — Garamkovácsi (1933. IV. 12.). **Megyei endemizmus!** (KOLOSVÁRY, 4, p. 15).
148. **Tiso Strandi** KOLOSVÁRY. — Garamkovácsi (1933. IV. 12.). **Megyei endemizmus!** (KOLOSVÁRY, 4, p. 15).
149. *T. vagans* (BLACKW.). — Nagysalló (1927. VI. 4.). **R i t k a f a j!**
150. *Erigonella latifrons* (CAMBR.). — Körmöcbánya.
151. *Araeoncus humilis* (BLACKV.). — Körmöcbánya.
152. *A. brunneus* BÖSENB. — Körmöcbánya. **N y u g a t i f a j!**
153. *Abacoproeces saltuum* (L. KOCH). — Vihnyei völgy (1932. V. 12.). **Az Alföld után faunaterületünkön ez a második termőhelye** (DUDICH, 5, p. 126).
154. *Ceratinella brevis* (WID.). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
155. *Comaroma Simoni* BERTKAU. — Garamrudnó (1932. VI. 19). **Egyetlen biztos termőhelye a fajnak faunaterületünkön** (DUDICH, 5, p. 126).



12. család: **Mimetidae.**

156. *Ero tuberculata* (DEG.). — Nagysalló.  
 157. *E. aphana* (WALCK.). — Vihnye.

13. család: **Argiopidae.**

158. *Meta Merianae* (SCOP.). — Körmöcbánya (H.).  
 159. *M. fusca* WALCK. — Garamberzence. Eddigi termőhelyei faunaterületünkön: Erdély és a Mecsek-hegység.  
 160. *M. reticulata* (L.) — Nagysalló, Léva, Szklenófürdő, Vasberzencei völgy, Körmöcbánya.  
 160. a. *M. reticulata Mengei* (BLACKW.). — Nagysalló, Leveledpuszta, Szklenófürdő, Garamberzence, Sas-köváralja, Dallos, Körmöcbánya.  
 161. *Cyclosa conica* (PALL.). — Nagysalló.  
 162. *Mangora acalypha* (WALCK.). — Nagysalló, Garamkovácsi, Garamrudnó, Szklenófürdő, Lutilla, Körmöcbánya.  
 163. *Aranea* (s. str.) *Circe* (AUD.). — Nagysalló, Újbánya (F. R. H.).  
 164. *A. diadema* L. — Nagysalló, Garamrudnó, Körmöcbánya.  
 165. *A. Rayi* SCOP. — Garamberzence, Körmöcbánya.  
 165. a. *A. Rayi* var. *betulae* SUZ. — Körmöcbánya.  
 166. *A. ixobola* (THOR.). — Nagysalló, Lekér.  
 167. *A. foliata* FOURCR. — Nagysalló, Garamveszele, Léva.  
 168. *A. undata* OLIV. — Garamberzence.  
 169. *A. gibbosa* WALCK. — Nagysalló, Léva (F. R. H.), Körmöcbánya.  
 170. *A. cucurbitina* L. — Nagysalló, Garamrudnó, a vihnyei völgy, Szklenófürdő, Körmöcbánya.  
 171. *A. alpica* (L. KOCH). — Lutilla.  
 172. *A. sexpunctata* L. — Nagysalló.  
 173. *A. dumetorum* VILL. — Körmöcbánya (H.).

174. *A. angulata* L. — Nagysalló.  
 175. *A. Sturmii* (HAHN.). Leveledpuszta, Lutilla.  
 176. *A. Victoria* (THOR.). — Léva (F. R. H.).  
 177. *A. Alsine* WALCK. — Újbánya (F. R. H.).  
 178. *Aranea (Cercidia) prominens* (WESTR.). — Lutilla.  
 179. *Aranea (Singa) albovittata* (WESTR.). — Újbánya (F. R. H.), Szklenófürdő.  
 180. *A. (Singa) pygmaea* (SUND.). — Nagysalló, Szklenófürdő.  
 181. *A. (Singa) sanguinea* (C. L. KOCH.). — Nagysalló, Leveledpuszta.  
 182. *Aranea (Zilla) Stroemi* (THOR.). — Nagysalló.  
 183. *A. (Zilla) montana* (C. L. KOCH.). — Szklenófürdő, Körmöcbánya. H e g y i f a j!

#### 14. család: Tetragnathidae.

184. *Pachygnatha Degeeri* SUND. — Zseliz, Nagysalló, Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálna, Garamberzence.  
 185. *Tetragnatha Solandrii* (SCOP.). — Nagysalló, Újbánya, Lutilla.  
 186. *T. pinicola* L. KOCH. — Nagysalló, Újbánya (F. R. H.).  
 187. *T. extensa* (L.) — Zseliz, Nagysalló, Léva, Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálna, Garamberzence, Dallos.  
 188. *T. obtusa* C. L. KOCH. — Garamszentgyörgy.  
 189. *T. punctipes* WESTR. — Garamberzence. É s z a k i f a j!

#### 15. család: Amaurobiidae.

190. *Amaurobius ferox* (WALCK.). — Nagysalló.  
 191. *A. claustrarius* (HAHN.). — Körmöcbánya, Lutilla.  
 192. *A. Erberi* (KEYS.). — Körmöcbánya.  
 193. *A. fenestralis* (STROEM.). — Újbánya, Szklenófürdő, Lutilla.  
 194. *Titanoeca obscura* (WALCK.). — Körmöcbánya.

16. család: **Agelenidae.**

195. *Argyroneta aquatica* (L.) — Zsemlér (Holt-Garam).  
 196. *Cybaeus angustiarum* L. KOCH. — Garamrudnó, Szklenófürdő, Sasköváralja, Dallos, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.  
 197. *Tegenaria sylvestris* L. KOCH. — Garamkovácsi, Körmöcbánya.  
 198. *T. Derhami* (SCOP.) — Nagysalló, Léva (CH. & K.), Garamberzence, Körmöcbánya (1936. VIII. 20. Nándor-altárna, 300 m. mélységben).  
 199. *T. ferruginea* (PANZ.) = *T. domestica* (CL.). — Nagysalló, Léva (CH. & K.), Garamberzence.  
 200. *Agelena sibilis* KEYS. — Nagysalló.  
 201. *Coelotes atropos* (WALCK.). — Szklenófürdő, Sasköváralja, Garamberzence, Lutilla, Körmöcbánya.  
 202. *Cicurina cicur* (F.). — Szklenófürdő.  
 203. *Cryphoeca silvicola* (C. L. KOCH.). — Körmöcbánya.  
 204. *Antistea elegans* (BLACKV.). — Körmöci völgy.

17. család: **Eresidae.**

205. *Eresus niger* (PET.). — Léva (CH. & K., F. R. H.).

18. család: **Pisauridae.**

206. *Dolomedes fimbriatus* (L.). — Nagysalló.  
 207. *Pisaura Listeri* (SCOP.). — Nagysalló, Leveledpuszta, Garamrudnó, Garamberzence.

19. család: **Lycosidae.**

208. *Trochosa lapidicola* (HAHN.). — Léva, Újbánya (F. R. H.), Szklenófürdő.  
 209. *Tr. terricola* THOR. — Nagysalló.  
 210. *Tr. infernalis* (MOTSCH.). — Garamdamásd, Barsendréd, Léva, Újbánya (F. R. H.).  
 211. *Tr. singoriensis* (LAXM.). — Málás, Zseliz, Nagysalló, Kistöre, Garamdamásd, Barsendréd (DUDICH, 1, 2, p. 44). Ez a legnagyobb pókfajunk valószínűleg még sok helyen előfordul a déli sík és dombos vidéken.

212. *Pirata hygrophilus* THOR. — Nagysalló, Saskővár-  
alja, Dallos, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
213. *P. Knorri* (SCOP.). — Körmöcbánya.
214. *P. piraticus* (OLIV.). — Garamszentgyörgy.
215. *P. piscatorius* (OLIV.). — Nagysalló.
216. *P. latitans* B. — Nagysalló.
217. *Aulonia albimana* (WALCK.). — Vasberzencei völgy.
218. *Arctosa maculata* (HAHN). — Nagysalló, a vihnyei  
völgy, a vasberzencei völgy (DUDICH, 5, p. 127).
219. *A. perita* (LATR.). — Garamszöllös.
220. *Tarentula Sulzeri* PAV. — Léva, Újbánya (F. R. H.).
221. *T. Mariae* DAHL. — Léva, Újbánya (F. R. H.), Kör-  
möcbánya.
222. *T. fabrilis* (CL.). — Nagysalló, Léva.
223. *T. cuneata* (CL.). — Nagysalló, Nemesoroszi, Lu-  
tilla, Körmöcbánya.
224. *T. pulverulenta* (CL.). — Garamszöllös, Körmöc-  
bánya.
225. *T. radiata* (LATR.) — Léva, Újbánya (F. R. H.).
226. **T. Teschleri** KOLOSVÁRY. — Nagysalló (1933. VII.  
4.). Amikor KOLOSVÁRY (4, p. 15) leírta ezt az álla-  
tot, csupán Barsból volt ismeretes, tehát **megyei  
endemizmusnak** számított. Később másutt is meg-  
találták és KOLOSVÁRY újabb tanulmányában mint  
*T. solitaria Teschleri*-t említi, azaz a *T. solitaria*  
faj alakkörébe vonta be mint alfajt (7, p. 94, 111—  
112).
227. **T. Reimoseri** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933.  
VII. 6.). **Megyei endemizmus**, amelyet a közelmult-  
ban írt le KOLOSVÁRY (4, p. 15).
228. *Xerolycosa nemoralis* (WESTR.). — Vasberzencei  
völgy.
229. *X. miniata* (C. L. KOCH). — Léva (CH. & K.), Szkie-  
nőfürdő.
230. *Acantholycosa lignaria* (CL.). — Lutilla, Körmöc-  
bánya.
231. *Lycosa monticola* (CL.). — Körmöcbánya.

232. *L. agrestis* WESTR. — Léva (CH. & K.), Körmöcbánya.
233. *Lycosa ferruginea* L. KOCH. — Körmöcbánya (Skalka!). **M a g a s h e g y i f a j!**
234. *L. paludicola* (CL.). — Léva (F. R. H.).
235. *L. Wagleri* HAHN. — Garamkovácsi. **I g e n r i t k a f a j!**
236. *L. saccata* (L.) — Nagysalló, Lutilla, Körmöcbánya.
237. *L. albata* L. KOCH. — Lekér, Körmöcbánya. **R i t k a s u d e t o - k á r p á t i e n d e m i z m u s**, amelyet eddig hegyi alaknak tartottak. Lekéri előfordulása könnyen magyarázható: a Garam árvize hozhatta le a hegyvidékről. KOLOSVÁRY (7, p. 94) újabb adatai kétségessé teszik, hogy fent említett jellege valóban megvolna. (T. i. Kecskemétről is gyűjtötte SCHEITZ ANTAL).
238. *L. chelata* (O. F. M.) = *L. lugubris* WALCK. — Nagysalló, Lutilla.
239. *L. tarsalis* THOR. — Léva (CH. & K.).
240. *L. hortensis* THOR. — Körmöcbánya.
241. *L. nebulosa* (THOR.). — Nemesoroszi, Garamberzence.
242. *L. furva* BÖSENB. — Szklenófürdő (1932. VIII.). **N é m e t o r s z á g i f a j** (DUBICH, 5, p. 127).
243. **L. Kratochvili** KOLOSVÁRY. — Körmöcbánya (1933. VII. 6.). **M e g y e i e n d e m i z m u s**, amelyet KOLOSVÁRY írt le (4, p. 16).

Bars vármegye területéről tehát eddig 243 fajt, továbbá 4 változatot, ill. alfajt (34, a, b, 160. a, 165. a) ismerünk. Ez a szám még távolról sem jelenti azt, hogy a megye pókfaunája ezzel ki volna merítve. Ellenkezőleg! Meggyőződésünk szerint a további kutatások igen lényegesen emelni fogják még ezt a számot. Számos olyan genus hiányzik még a felsorolásból, amelynek fajai pedig bizonyára élnek Bars megyében. Ezeknek a kimutatása a jövő kutatás feladata.

Állatföldrajzi szempontból vizsgálva a faunát, a kö-

vetkező figyelemre méltóbb faunaelemeket emelhetjük ki.

Nyugat és északnyugat felől alpesi és balti elemek hatoltak be. Ilyenek a következők:

<i>Zelotes villicus</i> (8.),	<i>Diplocephalus Buddebergi</i>
<i>Philodromus Reussi</i> (35.),	(145.),
<i>Pellenes nigrociliatus</i>	<i>Araeoncus brunneus</i>
(54.),	(152.),
<i>Theridium familiare</i> (95.),	<i>Abacoproeces saltuum</i>
<i>Gonatium insigne</i> (137.),	(153.),
<i>Porrhomma Calypso</i>	<i>Comaroma Simoni</i> (155.),
(125.),	<i>Lycosa furva</i> (242.),

Csupa ritka faj, köztük olyanok is, amelyek fauna-területünkről máshonnét eddig még nem ismeretesek.

Már inkább é s z a k i, mint nyugati faj a *Tetragnatha punctipes* (189.). Déli alakok: *Evarcha jucunda* (64.), *Heliophanes simplex* (74.), *Haplopholcus Forskali* (85.) és a *Trichoncus affinis* (136.). Mint a termőhelyadatokból látható, ezek egyáltalában nem csupán a megye déli, melegebb részén honosak, hanem egyesek közülük meszsze felhatolnak a hegyvidékre is. Ugyanez áll a *Trochosa infernalis*-ra (210.) is, míg faunánk legnagyobb pókjja, a *Trochosa singoriensis* (211.) eddig csak a déli részeken keült elő.

Rendkívül feltűnő a bennszülött, endemikus fajok száma. DUDICH gyűjtéseiből KOLOSVÁRY (4.) a következő 14, a tudományra nézve új fajt írta le:

<i>Xysticus Strandí</i> (31.),	<i>Entelecara Strandí</i> (141.),
<i>Ballus Lendli</i> (52.),	<i>Tapinocyba barsica</i> (144.),
<i>Sitticus Strandí</i> (59.),	<i>Panamomops Strandí</i>
<i>Dendryphantes nidicolioi-</i>	(147.),
<i>des</i> (68.),	<i>Tiso Strandí</i> (148.),
<i>Theridium Kratochvili</i>	<i>Tarentula Teschleri</i>
(97.),	(226.),
<i>Erigone Strandí</i> (129.),	<i>Tarentula Reimoseri</i>
<i>Gongylidium Gebhardti</i>	(227.),
(135.),	<i>Lycosa Kratochvili</i> (243.).

Nem valószínű, hogy ezeknek a fajoknak barsi endemikus mivolta sokáig fennálljon. Bizonyára meg fogják őket találni másutt is, főképpen a szomszédos megyék területén. A *Tarentula Teschleri* máris előkerült faunaterületünk más pontjáról. Hasonló sors vár azokra a fajokra is, amelyeket faunaterületünkről eddig csak Barsból mutattunk ki:

<i>Porrhomma Calypso</i> (125.),	<i>Diplocephalus Buddebergi</i> (145.),
<i>Gonatum insigne</i> (137.),	<i>Comaroma Simoni</i> (155.),
<i>Entelecara media</i> (142.),	<i>Arctosa maculata</i> (218.).

Ökológiai szempontból a pókoknál ugyanazt a megállapítást tehetjük, mint a kaszáspókoknál. A megye déli, sík és dombos része, amely a Kolosváry-féle (7, p. 98—107) állatföldrajzi felosztás szerint a **Transpannicum**-hoz tartozik, fajokban jóval szegényebb, mint a középső és északi hegyes vidék, amely már a **Carpathicum** területébe esik bele. Ha ebből a szempontból vizsgáljuk és összeállítjuk a termőhelyadatokat, a következő eredményre jutunk:

Csak a Transpannicum-ból került elő 51 faj (4 endemizmus!),

esupán a Carpathicum-ból gyűjtetett 141 faj (10 endemizmus!),

mindkét területről ismeretessé vált 55 faj.

Így tehát Bars megye transpannicumi részéből összesen 106, carpathicumi területéről pedig 196 faj vált ismeretessé. Megjegyzendő, hogy ennél az összeállításnál Lévát már a hegyvidékhez számítottuk és nemesak a fajokat, hanem a változatokat is külön tekintetbe vettük. Nyilvánvaló, hogy ez a szembeállítás később, újabb gyűjtések adatai alapján módosulhat. A kétféle ökológiájú terület faunaellentétének a szemléltetésére azonban már így is nagyon alkalmasnak látszik.

A Carpathicumra természetszerűleg nagyon jellemző az, hogy a fajainak egy része igazi hegyi állat, amely

a feltöltött síkságokon nem, vagy alig fordul elő. Említésre méltó hegyi fajok pl. a következők:

<i>Zelotes apricorum</i> (10.)	<i>Zilla montana</i> (183.)
<i>Diaea dorsata</i> (17.)	<i>Titanoeca obscura</i> (194.)
<i>Chiracanthium rupestre</i> (44.)	<i>Tegenaria sylvestris</i> (197.)
<i>Sitticus rupicola</i> (58.)	<i>Coelotes atropos</i> (201.)
<i>Lepthyphantes lepidus</i> (112.)	<i>Cicurina cicur</i> (202.)
<i>Linyphia phrygiana</i> (121.)	<i>Cryphoeca sylvicola</i> (203.)
<i>Floronia frenata</i> (122.)	<i>Pirata Knorri</i> (213.)
<i>Stylothorax agrestis</i> (133.)	<i>Acantholycosa lignaria</i> (230.)
<i>Ceratinella brevis</i> (154.)	<i>Lycosa ferruginea</i> (233.)
<i>Aranea alpica</i> (171.)	<i>Lycosa Wagleri</i> (235.)

Ezek közül a *Linyphia phrygiana*, *Acantholycosa lignaria* és a *Lycosa ferruginea* már magas hegyi elemek, amelyeknek az elterjedési területe 1000 m körül és még magasabban van.

Vannak „hegyi“ fajok, amelyek az Alföldön is előfordulnak, pl.

<i>Xysticus Ninni</i> (27.)	<i>lens</i> (43.)
<i>Xysticus albomaculatus</i> (28.)	<i>Theridium pinastris</i> (90.)
<i>Chiracanthium effossum</i> (42.)	<i>Lepthyphantes tenebri-</i> <i>cola</i> (113.)
<i>Neon pictus</i> (60.)	<i>Lepthyphantes tenuis</i> (114.)
<i>Chiracanthium lapidico-</i>	<i>Lycosa monticola</i> (231.).

Ezek se nem ubiquisták, se nem síkvidéki fajok, hanem mintegy figyelmeztetők arra, hogy az ökológiai minősítésekkel nagyon csínján kell bánni, mert könnyen a valóságnak egyáltalában meg nem felelő következtetésekre juthatunk. Így van ez például éppen a „hegyi“ állat fogalmával is. Kétségtelen, hogy vannak igazi hegyvidéki állatok. Ezeknek ökológiai igényeit csak azok



a makro- és mikroklimatikus viszonyok elégitik ki, amelyek az orográfia, tengerszintfeletti magasság, hegyi talajviszonyok és a hegyvidéki vegetáció összeműködése révén, mint ezek eredői jönnek létre. Ezek tehát feltétlenül „hegyhez“ és ezzel együtt valamiféle szilárd közethez, tehát sziklához vannak kötve. Az ilyen fajok petrophil, stenotherm és athmophil, stenohygr alakok.

Vannak azonban olyan fajok is, amelyek a mi szélességeink alatt a hegységekben élnek, ellenben pl. Németországban vagy még északabbra a síkságon élnek. Világos, hogy ezek nem igazi hegyi fajok, azaz nincsenek szilárd talajhoz, sziklához kötve, hanem csak bizonyos hőmérsékleti és légnedvességi viszonyokhoz. Északon a nekik megfelelő makro- és mikroklimát a magasodó szélességgel és az éghajlat tengeribbé válásával egészen alacsony tengerszintfeletti magasságban, esetleg valóban „síkságon“ találják meg. A mi alacsonyabb szélességeink alatt és erősen kontinentális éghajlatunkban azonban ugyanezt a nekik megfelelő hőmérsékleti és légnedvességi viszonyokat csak az emelkedő tengerszintfeletti magasság, kapcsolatban a hegységgel, tudja megvalósítani. Ezért nálunk általában csak hegységekben fordulnak elő. Ez az elterjedési típus a legkülönbözőbb állatsoportokban előfordul. Az említetteknel fogva semmi ok sincs arra, hogy ilyen fajok elterjedési képében valami különlegességet lássunk. Az sem adhat okot különleges fejtörsre, ha itt-ott nálunk is előkerülnek az ilyen állatok síkságon. Lelőhelyükön a mikroklima, a helyi viszonyok sajátos alakulása folytán, olyanképpen módosult, hogy nagyjából elővarázsolja a hegységben, vagy a megfelelő magasabb szélesség alatt uralkodó makroklimát. A klimatikus tényezők közül elsősorban a hőmérséklet és a levegőnedvesség fontos. Ilyen helyeken a „hegyi“ állatok lehetnek maradékfajok, vagy pedig későbbi, jelenkori bevándorlók.

Végül, mint különleges előfordulást, megemlítem, hogy Körmöcbányán, a Nándor-altáróban, tehát nagy-

jában 300 m mélyen a felszín alatt, DUDICH 1936. augusztus 20-án a következő fajokat találta: *Bathypantes concolor*, *Nesticus cellulanus cellulanus* és *Tegenaria Derhami*.

## V. rend: **Acarina.** — **Atkák.**

### A.) **Vízi atkák.**

Bars megye vizeiből a régebbi irodalom egyetlen atkát sem említ. Az összes adatok, amelyeket az alábbi felsorolás említ, DUDICH gyűjtéseinek eredményei. Az egész anyagot SZALAY LÁSZLÓ dolgozta fel, aki több közleményében (1—9., 11—12.) foglalkozott a barsi vízi atkákkal. Nemcsak a faunaterületünkre új fajok egész sorát mutatta ki, hanem több, a tudományra nézve új faj leírását is közölte. Az alábbiakban a már közölt adatokat egyesítettük olyanokkal, amelyek itt látnak először napvilágot.

### 1. család: **Eylaidae.**

1. *Eylais rimosa* PTERSIG. — Szklenófürdő (tócsa a Pustavár-hegyen, 1927. VI. 14., cf. SZALAY, 1. p. 217), Zsemlér (Holt Garam, 1932. VI. 16.), Leveledpuszta (tócsa, 1932. VI. 15.). Faunaterületünkről csak innét ismeretes!
2. *E. megalostoma* var. *telmatobia* SZALAY. — Nagysalló (1932. V. 12.). **Megyei endemizmus!** (SZALAY, 5).
3. *E. hamata* KOENIKE. — Geletnek (állandó tócsa, 1932. V. 12.).
4. *E. tantilla* KOENIKE. — Nagysalló (Sár-patak, 1930. VII. 7.).
5. *E. Mülleri* KOENIKE. — Garamszentgyörgy (nadas tócsa, 1932. VI. 17.).
- 5a. *E. Mülleri* var. *Mrázeki* THOX. — Nagysalló (tócsa, 1932. VI. 15.). Faunaterületünkre új!

2. család: **Protziidae.**

6. *Protzia invalvaris* var. *barsica* SZALAY. — Dallos (Ihrács, Mészvölgy, patak, 1934. VIII. 15.). **Megyei endemizmus!** (SZALAY, 9. p. 54).
7. *P. sculptopetiolata* SZALAY. — Körmöcbánya (Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.). **Megyei endemizmus!** SZALAY, 9. p. 51).

3. család: **Hydrachnidae.**

8. *Hydrachna Skorikowi* (PIERSIG). — Nagysalló (1932 V. 14.).

4. család: **Sperchonidae.**

9. *Sperchon glandulosus* KOENIKE. — Körmöcbánya (Bisztrica-patak, 1933. V. 26., VIII. 7.; Lepusny-patak, 1933. VIII. 10; Körmöci patak, 1933. VIII. 27.), Kékellő (patak, 1933. V. 27.). Faunaterületünkről eddig a Velebitből (VIETS. 1. p. 358) és a Déli-Kárpátokból (MOTAŞ, p. 158) ismertük.
- 9a. *Sp. glandulosus* var. *Thienemanni* KOENIKE. — Szklénófürdő (Tepla-patak, Wilkens-patak, 1927. VI. 13., 15., cf. SZALAY, 1, p. 217, Geitner-forrás kifolyása, 1932. VIII. 9.), Körmöcbánya (Bisztrica-patak forrása, 1933. VIII. 11; Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12.).
10. *Sp. clupeifer* PIERSIG. — Garam (Lekér, 1933. IV. 11; Barsberzence, 1932. VI. 20.; Jálna, 1932. X. 10.), Körmöcbánya (Körmöci patak, 1933. VIII. 7., Bisztrica-patak, 1933. VIII. 7.), Magasmart (patak, 1928. IV. 5.), Óvár (Kompa-patak, 1932. VI. 17.). Faunaterületünkről csupán a Velebitből volt ismeretes (VIETS, 1. p. 358.).
11. *Sp. plumifer* THOR. — Garam (Alsóváradi, 1932. VI. 16; Újbánya, 1932. VI. 16; Garamszentkereszt, 1932.

- X. 10; Jálna, 1932. X. 10.). Faunaterületünkről csak a Déli-Kárpátokból volt ismeretes (MOTAS, p. 158).
- 11a. *Sp. plumifer* var. *ticinense* MAGLIO. Jálna (Garam, 16.; Újbánya, 1932. VI.16.; Garamszentkereszt, 1932. X. 10; Jálna, 1932. X. 10.). Faunaterületünkről csak a Déli-Kárpátokból volt ismeretes (MOTAS, p. 158).
12. *Sp. Koenikei* WALTER. — Barsberzence (Garam, 1932. VI. 20.), Garamrudnó (1932. VI. 18., patak), Vihnye (patak, 1932. VI. 12.).
13. *Sp. brevirostris* KOENIKE. — Körmöcbánya (Körmöci patak, 1933. VIII. 7., Bisztrica-patak, 1933. V. 26., VIII. 7.). Faunaterületünkről csak a Déli-Kárpátokból volt ismeretes (MOTAS, p. 158).
14. *Sp. mutilus* KOENIKE. — Körmöcbánya (Bisztrica-patak forrása, 1933. VIII. 11.). Új a faunaterületre!
15. *Sperchonopsis verrucosa* (PROTZ). — Szklenófürdő (Tepla-patak, 1927. VI. 13., cf. SZALAY, 1. p. 218, ugyanott 1932. VIII. 10.) Körmöcbánya (Bisztrica-patak, 1933. V. 26., Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.), Jálna (Ihrács-patak, 1932. X. 10.), Barsberzence (Garam, 1932. VI. 20.). Faunaterületünkről a Velebitből (VIETS, 1. p. 359), valamint a Keleti- és Déli-Kárpátokból volt ismeretes (MOTAS, p. 158).

#### 5. család: **Hydryphantidae.**

16. *Thyopsis cancellata* (PROTZ). — Nagysalló (forrásokmocsár mohájából, 1927. VI. 10., IX. 21., cf. SZALAY, 1. p. 219). Faunaterületünkről máshonnet nem ismeretes.
17. *Thyas barbiger* VIETS. — Újbánya (vasútmenti kukbigödrök, 1928. IV. 5.). Új a faunára!
18. *Hydryphant* *dispar* (VON SCHAUB). — Nagysalló (forrásokmocsár mohájából, 1927. VI. 24., IX. 21., 1928. IV. 9., cf. SZALAY, 1. p. 219). Faunaterületünkről máshonnet nem ismeretes.

19. *H. ruber* (DE GEER). — Újbánya (1928. IV. 5.).
20. *H. Thoni* (PIERSIG). — Nagysalló (réti tócsa, 1932. V. 13.). Új a faunára!
21. *H. crassipalpis* KOENIKE. — Fakóvezekény (leveledpusztai patak, 1932. VI. 15.). Új a faunára!
22. *H. Bayeri* PISAR. — Újbánya (1928. IV. 5.).
23. *Panisus Michaeli* KOENIKE. — Körmöcbánya (forrás a Kremnitzer Stosson, 1933. V. 25.). Faunaterületünkről csak a Velebitből ismertük (VIETS, 1. p. 355).

#### 6. család: **Lebertiidae.**

24. *Dartia Borneri* WALTER. — Nagysalló (SZALAY, 1. p. 220). A már említett forrásmocsár mohájában a leggyakoribb atka, amely az 1927., 1928., 1932. években ismételten előkerült. Második termőhelye Vihnye, ahol egy forrásos hely mohájában találta DUDICH (1932. V. 12., WILLMANN, 2. p. 151). Eddig ismert termőhelyei az Alpokban és Sziléziában vannak. Faunaterületünkről máshonnét nem ismeretes.
25. *Lebertia (Pilolebertia) insignis* NEUMAN. — Garamkovácsi (Garam, 1932. VI. 20.), Barsberzence (Garam, 1932. VI. 20.), Jálna (Ihrács-patak, 1932. X. 10.). Új a faunára!
26. *L. (Pilolebertia) saxonica* THOR. — Vihnye (patak, 1932. V. 12.), Garamszentkereszt (Garam, 1932. X. 10.). Jálna (Ihrács-patak, 1932. X. 10.). Új a faunára!
27. *L. (Pilolebertia) porosa* THOR. — Barsberzence (Garam, 1932. VI. 20.), Újbánya (Garam, 1932. VI. 18.), Jálna (Ihrács-patak, 1932. X. 10.). Új a faunára!
28. *L. (Pilolebertia) exuta* KOENIKE. — Garamrudnó (Garam, 1932. VI. 18.).
29. *L. (Pilolebertia) caucasica* SOKOLOW. — Jálna (Ihrács-patak, 1932. X. 10.). Új a faunára!

30. *L. (Lebertia) Maglioi* THOR. — Garamrév (patak, 1932. V. 12.). Ú j a f a u n á r a!
31. *L. (Lebertia) dalmatica* VIETS. — Garamrudnó (patak, 1932. VI. 18.), Szklenófürdő (Chvasova-patak, 1932. VIII. 17.). Faunaterületünkről eddig csupán a Velebitből volt ismeretes (VIETS, 1, p. 366).
32. *L. (Pseudolebertia) lineata* THOR. — Körmöcbánya (Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.). Ú j a f a u n á r a!
33. *L. (Pseudolebertia) glabra* THOR. — Körmöcbánya (Bisztrica-patak forrása, 1933. VIII. 11.). Ú j a f a u n á r a!
34. *L. (Pseudolebertia) tuberosa* THOR. — Körmöcbánya (Bisztrica-patak és forrása, 1933. VIII. 7., 11., Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12.).
35. *L. (Hexalebertia) Halíki* SZALAY. — Szklenófürdő (Geitner-forrás kifolyása, 1932. VIII. 9.). Faunaterületünkről csak a Keleti-Kárpátokból volt ismeretes (HALÍK, p. 57, SZALAY, 12, p. 40).
36. **L. (Hexalebertia) barsica** SZALAY. — Szklenófürdő (Geitner-forrás kifolyása, 1932. VIII. 9.). **Megyei endemizmus!** (SZALAY, 12. p. 40).

#### 7. család: **Atractideidae.**

37. *Atractides spinirostris* S. THOR. — Garam (Lékér, 1927. VI. 23., cf. SZALAY, 1. p. 222, mint *A. anomalus*, Garammikola, 1932. VI. 16.; Újbánya, 1932. VI. 18., Garamszentkereszt, 1932. X. 10.), Magasmart (patak, 1928. IV. 5., cf. SZALAY, 2. p. 232—233).
38. *A. Ungeri* SZALAY. — Alsóvárád (Garam, 1932. VI. 16. SZALAY, 4. p. 203).
39. **A. barsicus** SZALAY. — Magasmart (patak, 1928. IV. 5.), Alsóvárád (Garam, 1932. VI. 16.). **Megyei endemizmus!** (SZALAY, 3. p. 171).
40. **A. Dudíchi** SZALAY. — Magasmart (patak, 1928. IV. 5.), Garamrév (patak, 1932. V. 12., cf. SZALAY, 3. p. 173). **Megyei endemizmus!** VIETS (1. p. 368) újabban

- egy alfaját (subsp. *cognatus*) írta le Dél-Szláviából.
41. *A. longirostris* SZALAY. — Garamrév (patak, 1932. V. 12., cf. SZALAY, 4. p. 201.). **Megyei endemizmus!**
42. *A. anomalus* C. L. KOCH. — Garamrudnó (patak, 1932. VI. 18.).
43. *Pseudotorrenticola rhynchota* WALTER. — Körmöcbánya (Bisztrica-patak, 1933. V. 26.). Új a faunára!

#### 8. család: Hygrobatidae.

44. *Hygrobates fluviatilis* (H. STROEM, 1768.) = *H. naicus* JOHNST. 1848. Ez a faj a Garam-folyó jellegzetes állata, amely eddig patakokból nem került elő. A Garamban DUDICH megtalálta a folyó egész hosszában, hegyvidéken és lapályon egyaránt. Termőhelyei északról délre menve a következők: Jálna (1932. X. 10.), Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Geletnek (1927. VI. 19., cf. SZALAY, 1. p. 222), Garamrudnó (1932. VI. 18.), Újbánya (1932. VI. 18.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1932. VI. 20.), Garamszöllős (1933. IV. 12.), Tolmács (1933. VII. 10.), Lekér (1930. VII. 5., 1933. IV. 11.). Faunaterületünkéről máshonnet nem ismeretes.
45. *H. calliger* PIERSIG. — Előfordul a Garamban és patakokban:
- a) A Garamban az előző fajjal fordul elő, de sokkal gyakoribb, nagyobb példányszámban került elő. Termőhelyei: Jálna (1932. X. 10., 185 ♂, 181 ♀, 70 nympa), Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Garamrudnó (1932. VI. 18.), Újbánya (1932. VI. 18.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1932. VI. 20., 1933. IV. 10.), Tolmács (1933. VII. 10.), Kistöre (1932. VI. 16.), Nagyod (1932. VI. 16.), Garammikola (1932. VI. 16.), Lekér (1930. VII. 5., 1933. IV. 11.).
- b) A hegyvidék patakjaiban gyakori állat: Jálna

(Ihrács-patak, 1932. X. 10.), Körmöcbánya (Körmöci patak, 1932. V. 12., 1933. VIII. 7.; Bisztrica-patak, 1933. V. 26.; Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.), Kékellő (patak, 1933. V. 27.), Vihnye (1932. V. 12.), Magas-mart (1928. IV. 5.).

c) A lapályon csak egyetlen ponton került elő, Óvár mellett a Kompa-patak egyik sellős, gyorsfolyású helyén, ahol DUDICH 1932. V. 27-én a *Sperchon clupeifer*-rel együtt találta.

46. *H. longipalpis* (HERM.). — Óvár (Telér-patak, 1932. VI. 17.).
47. *Megapus spinipes* (C. L. KOCH). — Nagysalló (forrásmocsárból, 1927. VI. 24.). Az egyetlen *Megapus*-faj, amelyet DUDICH nem hegyvidéki patakban gyűjtött (SZALAY, 1. p. 222).
48. *M. nodipalpis* THOR. — A Garamban DUDICH a következő helyeken akadt rá: Jálna (1932. X. 10.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1932. VI. 20.), Alsószece (1934. VIII. 21.). Patakokban is előfordul: Kékellő (1933. V. 27.), Körmöcbánya (Körmöci patak, 1933. VIII. 7., Bisztrica-patak, 1933. VIII. 7., 1934. XII. 29., Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12., Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.), Dallos (Mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Szklenőfürdő (Chvastova-patak, 1932. VIII. 11., Geitnerforrás kifolyása, 1952. VIII. 9.), Garamrév (1932. V. 12.), Garamrudnó (1932. VI. 18.).
48. a. *M. nodipalpis* var. *fluviatilis* SZALAY. — Garam (Lekér, 1927. VI. 23., cf. SZALAY, 1. p. 223), Garamrudnó, 1932. VI. 18.). Megyei endemizmusnak számított, azonban VIETS (1. p. 373) Dél-Szláviában is megtalálta.
49. *M. distans* VIETS. — Geletnek (Garam, 1927. VI. 19., cf. SZALAY, 1. p. 225), Garamrudnó (1932. VI. 18.). Faunaterületünkéről csak innét ismeretes.



50. *M. diastema* SZALAY. — Garamveszele (Garam, 1933. V. 29.). **Megyei endemizmus**, amelyet SZALAY (8. p. 210) írt le.
51. *M. barsiensis* SZALAY. — Szklenófürdő (Wilkenpatak, 1927. VI. 15., cf. SZALAY, 1. p. 227—228), Körmöcbánya (Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12., cf. SZALAY, 8. p. 213). **Megyei endemizmus volt**, amely azonban a Velebitben is előkerült (VIETS, 1. p. 372).
52. *M. latipes* SZALAY. — Garamrudnó (patak, 1932. VI. 18., cf. SZALAY, 11. p. 309). **Megyei endemizmus!**
53. *M. angustiporus* var. *lobatus* SZALAY. — Körmöcbánya (Bisztrica-patak, 1933. V. 26., cf. SZALAY, 8. p. 211). **Megyei endemizmus!**
54. *M. acutirostris* MOTAS. — Garamrudnó (Garam, 1932. VI. 18.). Ú j a f a u n á r a !
55. *M. gibberipalpis* (PIERSIG). — Körmöcbánya (Bisztrica-patak, 1933. VIII. 7., Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12., Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.). Faunaterületünkről a Velebitből (VIETS, 1 p. 373), valamint a Déli-Kárpátokból ismeretes (MOTAS, p. 158).
56. *M. arcuatus* THOR. — Saskővára (patak, 1934. VIII. 17.). Ú j a f a u n á r a !
57. *M. Pavesii* MAGLIO. — Saskővára (patak, 1934. VIII. 17.). Ú j a f a u n á r a !
58. *Unionicola crassipes* (O. F. M.). — Garamrudnó (ártéri tócsa, 1935. VII. 11.).
59. *Neumania limosa* (C. L. KOCH). — Garamrudnó (ártéri tócsa, 1935. VII. 11.).
60. *Feltria armata* KOENIKE. — Szklenófürdő (Teplapatak, 1927. VI. 13.). Faunaterületünkről csupán a Déli-Kárpátokból ismeretes (MOTAS, p. 158).
61. *F. rubra* PIERSIG. — Körmöcbánya (Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12.). Faunaterületünkről a Velebitből (VIETS, 1, p. 379) és a Déli-Kárpátokból volt ismeretes (MOTAS, p. 158).
62. *Pionia clavicornis* (O. F. M.). — Újbánya (vasúti menti kubikgödrök, 1928. IV. 5.).

63. *P. nodata* (O. F. M.). — Újbánya (1928. IV. 5.), Zsemlér (Holt-Garam, 1932. VI. 16.).
64. *P. conglobata* var. *conjugula* KOENIKE. — Garamrudnó (Felső tó, 1935. VII. 11.).
65. *Acercus ornatus* (C. L. KOCH). — Nagysalló (1926. IV. 3., cf. DUDICH, 3. p. 89, SZALAY, 1. p. 233).
66. *A. latipes* (O. F. M.). — Nagysalló (forrásmocsár, 1928. IV. 9., 1932. IV. 18.). Ú j a f a u n á r a !
67. *A. pistillifer* KOENIKE. — Nagysalló (forrásmocsár, 1928. IV. 9.). Ú j a f a u n á r a !
68. *Pionopsis lutescens* (HERM.). — Zsemlér (Holt-Garam, 1932. VI. 16.).

#### 9. család: **Brachypodidae.**

69. *Xystonotus Willmanni* VIETS. — Nagysalló (forrásmocsár, 1927. VI. 10., 1928. IV. 9., cf. SZALAY, 1. p. 236). Faunaterületünkön csak innét ismeretes.
70. *Ljania bipapillata* S. THOR. — Körmöcbánya (Goldbrunni patak, 1933. VIII. 12.). Faunaterületünkről csak a Velebitből (VIETS, 1. p. 381), valamint a Keleti- és Déli-Kárpátokból ismeretes (MOTAS, p. 158).
71. *Aturus spatulifer* PIERSIG. — Szklenófürdő (Telepatak, 1927. VI. 13., Wilkens-patak, 1932. VIII. 10.), Körmöcbánya (Körmöci patak, 1933. VIII. 7.; Bisztrica-patak, 1933. VIII. 7.; Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.). Faunaterületünkről csak a Keleti- és Déli-Kárpátokból ismerjük (MOTAS, p. 158).
72. *A. scaber* KRAMER. — Barsberzence (Garam, 1932. VI. 20.), Garamrudnó (Garam, 1935. VII. 11.), Körmöcbánya (Lepusny-patak), 1933. VIII. 10.). Faunaterületünkről csak a Keleti-Kárpátokból volt ismeretes (MOTAS, p. 158).
72. a. *A. scaber* var. *rotundus* ROMJX. — Alsószece (Garam, 1934. VIII. 21.), Körmöcbánya (Lepusny-patak, 1933. VIII. 10.). Ú j a f a u n á r a !

73. *A. fontinalis* LUNDBLAD. — Lekér (Garam, 1930. VII. 5.), Szklenófürdő (Wilkens-patak, 1932. VIII. 10., Chvastova-patak, 1932. VIII. 11.). Új a faunára!
74. *A. asserculatus* WALTER. — Szklenófürdő (Wilkens-patak, 1932. VIII. 10.). Új a faunára!

10. család: **Arrenuridae.**

75. *Arrenurus batillifer* KOENIKE. — Nagysalló (forrásmocsár, 1927. IX. 21., cf. SZALAY, 1. p. 237). Egyetlen ismert termőhelye faunaterületünkön!
76. *A. insulanus* KOENIKE. — Nagysalló (Nagy Sárpatak, 1926. VIII. 23., forrásmocsár, 1927. VI. 24., cf. DUDICH, 3. p. 89, SZALAY, 1. p. 237). Faunaterületünkéről máshonnet nem ismeretes.
77. *A. globator* (O. F. M.). — Garamrudnó (Felső tó, 1935. VII. 11.).
78. *A. cuspidator* (O. F. M.). — Nagysalló (forrásmocsár, 1926. VIII. 23., cf. DUDICH, 3. p. 89, SZALAY, 1. p. 237), Garamrudnó (Felső tó, 1935. VII. 11.). Faunaterületünkéről máshonnet nem ismeretes.
79. *A. nodosus* KOENIKE. — Nagysalló (forrásmocsár, 1926. VIII. 23., cf. DUDICH, 3. p. 89, SZALAY, 1. p. 237), Garamszentgyörgy (Holt-Garam, 1932. VI. 16.). Faunaterületünkéről máshonnet nem ismerjük.
80. *A. bifidicodulus* PIERSIG. — Újbánya (vasútmenti kubikgödrök, 1928. IV. 5.). Új a faunaterületre.
81. **A. nagysallóensis** SZALAY. — Nagysalló (forrásmocsár, mohából, 1928. IV. 9., cf. SZALAY, 7. p. 64). **Megyei endemizmus!**
82. *A. Stecki* KOENIKE. — Nagysalló (kis mocsár, 1926. VIII. 23.). Új a faunára!
83. *A. Bruzelii* KOENIKE. — Garamrudnó (ártéri tócsa, 1935. VII. 11.). Új a faunára!

Bars megye területének átkutatott részeiről tehát eddig 83 víziatkafajt sikerült kimutatni. Ebbe a számba beleértjük azokat az alfajokat, illetőleg változatokat is, amelyek maguk, tehát törzsfajuk nélkül képviselik a megye faunájában fajukat (2., 6., 53., 64.). Ezekhez járul 5 alfaj, illetőleg változat, amelyeknek a törzsfajuk is előkerült (5. a., 9. a., 11. a., 48. a., 72. a.). Ilyenformán az összes gyűjtött alakok száma 88. Közülök 51 faj és 1 alfaj (változat) faunaterületünkről már ismeretes volt, 30 faj és 6 alfaj (változat) ellenben faunaterületünk állatvilágára újnak bizonyult. Jó részük máshonnét még nem ismeretes. Ez természetesen csak annak a következménye, hogy a szomszédos területeken senki sem gyűjti a víziatkákat.

Feltűnően nagy volt a tudományra nézve új fajok és változatok száma, amelyeket SZALAY több közleményében írt le. Ezek:

<i>Eylais megalostoma</i> var.	<i>Megapus nodipalpis</i> var.
<i>telmatobia</i> (2.)	<i>fluviatilis</i> (48. a)
<i>Protzia invalvaris</i> var.	<i>Megapus barsiensis</i> (51.)
<i>barsica</i> (6.)	<i>Megapus latipes</i> (52.)
<i>Protzia sculptopetiolata</i>	<i>Megapus diastema</i> (50.)
(7.)	<i>Megapus angustiporus</i>
<i>Lebertia barsica</i> (36.)	var. <i>lobatus</i> (53.)
<i>Atractides barsicus</i> (39.)	<i>Arrenurus nagysallóensis</i>
<i>Atractides Dudichi</i> (40.)	(81.).
<i>Atractides longirostris</i>	
(41.)	

Természetes, hogy ezeknek legtöbbször szomszédos, sőt távoli területeken is megtalálható lesz. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az, hogy pl. az *Atractides Dudichi*-nek egy új alfaját VIETS Dél-Szláviából írta le, a *Megapus nodipalpis* var. *fluviatilis* pedig ugyancsak Dél-Szláviából került elő. Él a megyében olyan faj is, amelyet SZALAY Csonka-Magyarországból írt le, mint endemizmust (*Atractides Ungeri*).

A fauna további leíró vagy történeti állatföldrajzi elemzésébe nem bocsátkozhatunk bele, mert az európai országok víziatkák szempontjából ma még annyira egyenetlenül vannak kikutatva, hogy a faunaelemek minősítése és értékelése teljesen bizonytalan volna. Ugyanez áll a mi faunaterületünkre is. Annyi azonban kétségtelen, hogy faunánkban a közép európai fajok vannak túlsúlyban.

Rá kell azonban mutatnunk egy körülményre, amely a barsmegyei víziatkák fokozatos megismerése folyamán egyre jobban kidomborodott. Ez abban áll, hogy a faunának igen nagy százalékát olyan fajok teszik ki, amelyek azelőtt faunánkban ismeretlenek voltak. 88 alakból 36 új volt vagy a faunaterületre, vagy pedig a tudományra. A helyett, hogy messze elterjedt alakok vagy pedig a magyar fauna fajai (SZALAY, 1, 10) kerültek volna elő, egyre újabb és újabb, más országokból ismertté vált fajok mutatkoztak. A hegyvidéki patakok rheophil fajainak esetében ez még nem feltűnő, mert hiszen ezeknek a kutatásával faunaterületünkön alig foglalkozott valaki. Így szinte szükségszerűen majdnem minden lelet új adatot jelentett. Annál szembeszökőbb azonban az *Arrenurus* nemben. Ennek 9 faja került elő. Köztük hiába keressük a faunaterület másutt gyakori és közönséges fajait. A kilenből 7 új volt a faunaterületre, egy pedig a tudományra is.

Természetes, hogy a kutatások mai állása és ismereteink mai foka mellett ezt a jelenséget állatföldrajzilag értékelni még nem lehet. További, a faunaterület többi részére is kiterjedő kutatások fogják majd megmutatni, hogy a fenti jelenség csak látszat-e, vagy pedig a faunaterület állatföldrajzi felosztásában is értékesíthető igazi faunakülönbség.

Ha állatföldrajzilag nem is, környezettani (ökológiai) szempontból vizsgálhatjuk a faunát, mert a fajok mindegyikének a közelebbi élethelye (biotopja vagy bióchorja) is ismeretes. A víziatkák ilyen csoportosítását

nálunk először SZALAY (1.) kísérte meg. Az alábbiakban a vizek típusai szerint csoportosítjuk a megismert faunát.

Az állóvízű biochorok, illetve biotopok és faunájuk a következők:

1. Ideiglenes vizek. Tavasz végére vagy nyárra kiszáradó vizek, pl. vízgyűjtő árkok a szántóföldeken, réti tócsák, ártéri tócsák, apró hegyvidéki vízgyülemlések, vasútmenti kubikgödörök, stb.:

<i>Eylais rimosa</i> (1.),	<i>Hydryphantes Bayeri</i>
<i>Eylais megalostoma</i> v.	(22.),
<i>telmatobia</i> (2.),	<i>Piona clavicornis</i> (62.),
<i>Eylais Mülleri</i> var.	<i>Piona nodata</i> (63.),
<i>Mrázeki</i> (5. a),	<i>Acercus ornatus</i> (65.),
<i>Hydrachna Skorikowi</i>	<i>Acercus latipes</i> (66.),
(8.),	<i>Unionicola crassipes</i> (58.),
<i>Thyas barbiger</i> (17.),	<i>Neumania limosa</i> (59.),
<i>Hydryphantes ruber</i> (19.),	<i>Arrenurus bifidicodulus</i>
<i>Hydryphantes Thoni</i>	(80.),
(20.),	<i>Arrenurus Bruzelii</i> (83.).

2. Állandó vízű tócsák és a Garam holt ágai (Holt-Garamok):

<i>Eylais rimosa</i> (1.)	<i>Piona nodata</i> (63.)
<i>Eylais hamata</i> (3.)	<i>Pionopsis lutescens</i> (68.)
<i>Eylais Mülleri</i> (5.)	<i>Arrenurus nodosus</i> (79.).

3. Tavak. Bars megyében nincs igazi tó. A körmöcbányai „tó” részben duzzasztott vízgyülemlés, amelyet befolyó forrásvizek táplálnak. DUDICH nem talált benne víziatkákat. Az aranyosmaróti és kistapolcsányi parkok tavai mesterségesek és a kutatás számára jelenleg hozzáférhetetlenek. A garamrudnói tavak elgátolt patakok felduzzasztásából keletkeztek. Az alsó tó már nincs meg. A felső tóban DUDICH a következő fajokat találta:

<i>Piona conglobata</i> v. <i>conjugula</i> (64.).
<i>Arrenurus globator</i> (77.),
<i>Arrenurus cuspidator</i> (78.).

4. **Forrás mocsár.** Nagysalló közelében, a Nagy Sár-patak völgyében levő sajátos biotop. Egy limnocrene vize rendkívül csekély eséssel a patakba szivárog. A vízszivárgás vonala sáros, iszapos, mocsaras hely, amelyet sűrű hydrophil növényzet nőtt be. A víz felszínén, az iszap tetején és a növényzet alján vastag mohaszőnyeg terjeng. Itt a szivárgó vízben és a víztől teljesen átitatott mohában a következő, sajátos összetételű fauna él:

<i>Thyopsis cancellata</i> (16.)	<i>Xystonotus Willmanni</i>
<i>Hydryphantes dispar</i>	(69.)
(18.)	<i>Arrenurus batillifer</i> (75.)
<i>Dartia Borneri</i> (24.)	<i>Arrenurus insulanus</i> (76.)
<i>Megapus spinipes</i> (47.)	<i>Arrenurus cuspidator</i> (78.)
<i>Acercus latipes</i> (66.)	<i>Arrenurus nodosus</i> (79.)
<i>Acercus pistillifer</i> (67.)	<i>Arrenurus nagysallóensis</i>
	(81.)
	<i>Arrenurus Stecki</i> (82.).

A *Megapus spinipes* nemének egyetlen faja a megye területén, amely nem folyóvízből került elő, illetőleg legalább is nem patakból. Kívüle az állattársaság valamennyi tagja új volt a faunaterületre. Az endemikus *Arrenurus nagysallóensis*-en kívül két rendkívül érdekes és ritka faj él még itt, t. i. a *Dartia Borneri* és a *Xystonotus Willmanni*. Ezek egy-két alpesi, sziléziai és nyugateurópai termőhelyről ismert ritkaságok. Nyilván csakis azért, mert a biotopjukra még nem akadtak rá és nem is keresték őket. A *Dartia Borneri* másik barsi termőhelye a vihnyei völgy, ahol ugyancsak egy forrásos hely mohájából került elő. Ennek a helynek a behatóbb átkutatása még nem volt lehetséges. Lehet, hogy a nagysallóihoz hasonló faunát rejt magában.

A **folyóvizek** biotopjai és faunájuk a következő:

1. **Források.** A Bars megyében eddig megvizsgált források azzal tűnnek ki, hogy vagy egyáltalában nem találtunk bennük víziatkát, vagy pedig csak rendkívül keveset. Áll ez a források minden fajára, a rheo-, limno-

és helocrené-re egyaránt. Feltűnő ez azért, mert Németországban Franciaországban és Svájcban a forrásokban rendkívül gazdag és változatos víziatkafaunát találtak. Arra lehetne gondolni, hogy ez talán a gyűjtéstechnika tökéletlenségére vezethető vissza. Ez nem valószínű, mert az alkalmazott gyűjtési mód másutt mindenütt bevált és szép eredményt adott, másrészt pedig DUDICH sok esetben különös figyelmet fordított a forrásokra. A hegyvidéki forrásokból mindössze a következő fajok kerültek elő:

<i>Paniscus Michaeli</i> (23.)	<i>Lebertia glabra</i> (33.)
<i>Sperchon mutilus</i> (14.)	<i>Lebertia tuberosa</i> (34.)
<i>Sperchon glandulosus</i> v.	<i>Lebertia Halíki</i> (35.)
<i>Thienemanni</i> (9. a.)	<i>Lebertia barsica</i> (36.)

2. Hegyvidéki patakok. A Garam vízrendszéréhez tartozó hegyvidéki, sebesfolyású patakokban meglehetősen gazdag rheophil fauna él. Az alábbi jegyzék azért is figyelemre méltó, mert hegyi patakjaink víziatkáinak gyűjtése egészen a legutóbbi időnkig teljesen a háttérbe szorult. DUDICH a következő fajokat gyűjtötte:

<i>Protzia invalvaris</i> v.	<i>Lebertia saxonica</i> (26.)
<i>barsica</i> (6.)	<i>Lebertia porosa</i> (27.)
<i>Protzia sculptopetiolata</i>	<i>Lebertia caucasica</i> (29.)
(7.)	<i>Lebertia Maglioi</i> (30.)
<i>Sperchon glandulosus</i> (9.)	<i>Lebertia dalmatica</i> (31.)
<i>Sperchon gland.</i> v.	<i>Lebertia lineata</i> (32.)
<i>Thienemanni</i> (9. a.)	<i>Lebertia tuberosa</i> (34.)
<i>Sperchon clupeiifer</i> (10.)	<i>Atractides spinirostris</i>
<i>Sperchon plumifer</i> v.	(37.)
<i>ticinense</i> (11. a.)	<i>Atractides barsicus</i> (39.)
<i>Sperchon Koenikei</i> (12.)	<i>Atractides Dudichi</i> (40.)
<i>Sperchon brevirostris</i>	<i>Atractides longirostris</i>
(13.)	(41.)
<i>Sperchonopsis verrucosa</i>	<i>Atractides anomalus</i> (42.)
(15.)	<i>Pseudotorrenticola</i>
<i>Lebertia insignis</i> (25.)	<i>rhynchota</i> (43.)



<i>Hygrobates calliger</i> (45.)	<i>Feltria armata</i> (60.)
<i>Megapus nodipalpis</i> (48.)	<i>Feltria rubra</i> (61.)
<i>Megapus barsiensis</i> (51.)	<i>Ljania bipapillata</i> (70.)
<i>Megapus latipes</i> (52.)	<i>Aturus spatulifer</i> (71.)
<i>Megapus angustiporus</i> v. <i>lobatus</i> (53.)	<i>Aturus scaber</i> (72.)
<i>Megapus gibberipalpis</i> (55.)	<i>Aturus scaber</i> v. <i>rotundus</i> (72. a.)
<i>Megapus arcuatus</i> (56.)	<i>Aturus fontinalis</i> (73.)
<i>Megapus Pavesii</i> (57.)	<i>Aturus asserculatus</i> (74.).

3. A G a r a m-f o l y ó. DUDICH a Garamot egész hosszában, tehát Garamberzence feletti belépésétől egészen Csataig, ahol elhagyja a megye területét, sok helyen átkutatta. Így, amennyire a gyűjtéstechnika nehézségei megengedték, aránylag jó képet adhatunk a folyó faunájáról. A gyűjtés a parthoz közel eső és meglábolható vízre, malomgátakra szorítkozott, mert a folyó közepén a sebes folyás, mélység és a görgeteg köveinek nagysága miatt minden gyűjtési kísérlet (a fenékháló is) kudarcot vallott. Eddig a következő fajok kerültek elő:

<i>Sperchon clupeifer</i> (10.)	<i>Atractides spinirostris</i> (37.)
<i>Sperchon plumifer</i> (11.)	<i>Atractides Ungeri</i> (38.)
<i>Sp. plumifer</i> var. <i>ticinense</i> (11. a.)	<i>Atractides barsicus</i> (39.)
<i>Sperchon Koenikei</i> (12.)	<i>Hygrobates fluviatilis</i> (44.)
<i>Sperchonopsis verrucosa</i> (15.)	<i>Hygrobates calliger</i> (45.)
<i>Lebertia insignis</i> (25.)	<i>Megapus nodipalpis</i> (48.)
<i>Lebertia saxonica</i> (26.)	<i>Megapus nodip.</i> var. <i>fluviatilis</i> (48. a.)
<i>Lebertia porosa</i> (27.)	<i>Megapus diastema</i> (50.)
<i>Lebertia exuta</i> (28.)	<i>Megapus acutirostris</i> (54.)
	<i>Megapus distans</i> (49.)
	<i>Aturus scaber</i> (72.)

*Aturus scaber* v. *rotundus* (72. a.).

*Aturus fontinalis* (73.).

A folyó endemizmusa a *Megapus diastema*. Csak a folyóból kerültek elő a megye területén a következő fajok: *Sperchon plumifer*, *Lebertia exuta*, *Atractides Ungeri*, *Hygrobates fluviatilis*, *Megapus nodipalpis* var. *fluviatilis*, *Megapus acutirostris*. Legelterjedtebb faj a folyóban a *Hygrobates fluviatilis*, amely a folyó egész hosszában, hegyvidéken és lapályon egyaránt előfordul. Ugyanilyen, sőt számbelileg még gyakoribb faj a *Hygrobates calliger*, amely azonban patakokból is előkerült.

A jegyzék fajai közül a *Lebertia insignis*, *porosa* és *exuta* eurytherm, eurytop fajok, a többi mind rheophil. A rheophil fajok végig előfordulnak a folyóban, noha az Garankovácsi alatt kilép a síkságra, helyesebben a maga igen széles völgyébe, amelynek állatvilága teljesen síkvidéki jellegű. A rheophil víziatkák előfordulásának magyarázata az, hogy a Garamnak síksági szakaszán is még olyan nagy az esése, olyan sebes a folyása, hogy rohamos, sebes vizében és a görgetegnek még itt is elég nagy kavicsain a litho-rheophil állatvilág a maga létfeltételeit megtalálja.

4. Síksági patakok. A lévai és verebélyi járás patakjai síkságon vagy alacsony dombvidéken folynak. Lassúfolyású, kanyargós, iszapos fenekű patakok, többnyire meglehetősen benöve hydrophil növényzettel. Ezekben a víziatkák nagyon ritkák. Csak hosszas kutatás, keresgélés után sikerül az embernek bennük egy-egy atkát találni. Ezt is rendszeren olyan helyeken, ahol a libák vagy a sertések miatt a patakot elgátolták, tehát a gát felett stagnáló vízgyülemelés keletkezett. A vízi atkáknak a sík- és dombvidéki patakokban való ritkasága, feltűnő szórványos és gyér előfordulása a hydrobiológiának még nem említett figyelemre méltó ténye. Nyilván csak azért, mert az ilyen típusú patakokkal úgyszólván még senki sem foglalkozott. A talált fajok kettő kivételével limnikus, állóvízi alakok, mert hiszen a folyás a legtöbb helyen annyira lassú, hogy mint környezettani tényező alig jöhet számba. A talált fajok:

<i>Eylais tantilla</i> (4.)	<i>Hygrobates calliger</i> (45.)
<i>Sperchon clupeiifer</i> (10.)	<i>Hygrobates longipalpis</i>
<i>Hydryphantes crassi-</i>	(46.)
<i>palpis</i> (21.)	<i>Arrenurus insulanus</i>
	(76.).

A *Sperchon clupeiifer* és a *Hygrobates calliger* rheophil fajok, amelyeknek igazi biotopja a hegyvidéki patak. Mindkettő ugyanazon helyen, a Kompa-pataknak egy sajátosságosan módosult szakaszában fordul elő. A Kompa folyásának egész hosszában síkvidéki, lassúfolyású patak. Óvár mellett azonban van egy rövid, alig 20—30 m. hosszú szakasza, ahol az esése valamivel nagyobb. Itt a medre nem iszapos, hanem kavicsos, a folyása rohamosabb. Szóval a kiterjedt limnikus biotopba be van illesztve egy lotikus biotop. Valóban, itt meg is jelenik két rheophil víziatka, még pedig más, ugyancsak rheophil állatok (Simuliidák álcái) társaságában. Mindez mutatja, hogy mennyire a környezeti viszonyok szabják meg egyes állatok előfordulását. Hogy ez a két faj hogyan került ide, arról hosszasan lehetne elmélkedni, de biztos eredményre aligha jutnánk.

### B.) Szárazföldi atkák.

A régebbi irodalomban csak egyetlen adatot találunk, amely barsvármegyei atkára vonatkozik. SZÉPLIGETI említi Barsból az *Eriophyes macrochelus* nevű gubacsatkát. A világháború utáni idők irodalma is csak egyetlen adatot szolgáltatott. KOTLÁN és MANNINGER említik, hogy Barsban az *Argas persicus* él.

A DUDICH által gyűjtött atkaanyag nagy részét DR. WILLMANN C., brémai bűvár dolgozta fel (2.). Közleménye nemcsak a megye, hanem az egész faunaterület atkafaunájának ismerete szempontjából is elsőrangú fontossággal bír. WILLMANN ugyanis 182 fajt sorol fel Bars megyéből. Ebből a számból 136 addig nem volt ismeretes a faunaterületünkről, 1 genus, 1 subgenus, 8 faj és 1 al-



faj pedig a tudományra is újnak bizonyult. Ezek a következők:

<i>Allogalumna hungarica</i> ,	<i>Ceratoppia sexpilosa</i> ,
<i>Oribatella Dudichi</i> ,	<i>Episeius major incisus</i> ,
<i>Pergamasus denticulatus</i> ,	<i>Episeiella</i> (gen. nov.)
<i>Digamasellus gradatus</i> ,	<i>heteropoda</i> ,
<i>Pachylaelaps longulus</i> ,	

*Gamasiphis* (*Megaliphis* subgen. nov.) *giganteus*.

Az alábbi felsorolásnak a zöme a WILLMANN-féle lista, de kiegészítettük újabb adatokkal. Így egyrészt DR. BALOGH JÁNOS egyet. tanársegéd meghatározásaival bővült a lista, másrészt pedig DUDICH által gyűjtött állati és növényi élősködőket vettünk be. Egyes, a háziállatokon élő atkákra vonatkozó adatokat DR. KOPEK IMRE nagyszallói állatorvosnak köszönünk.

Mivel a közölt fajok legnagyobb része új volt, illetőleg új a faunaterületre, ennek a körülménynek a szavakkal való kiemelését a helykímélés miatt mellőztük. E helyett az illető fajok neve elé csillagot tettünk.

## I. alrend: PARASITIFORMES.

### 1. család: Parasitidae.

1. \**Eugamasus Kraepelini* BERL. — Garamszőlős.
- \**E. furcatus* (CAN.) — Körmöcbánya.
- Pergamasus Theseus* BERL. — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
- P. crassipes* (L.) — Garamkovácsi, Garamszőlős, Szklenófürdő, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
5. *P. barbarus* BERL. — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
- \**P. oxygynellus* BERL. — Körmöcbánya.
- \**P. brevicornis* BERL. — Körmöcbánya.
- \**P. parvulus* BERL. — Körmöcbánya.
- P. denticulatus** WILLM. — Körmöcbánya (Skalka), ahonnet WILLMANN (2, p. 156) írta le. **Megyei endemizmus!**

10. *P. sp. indet.* — Garamkovácsi, a vihnyei völgy, Körmöcbánya.  
*Ologamasus calcaratus* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.  
*\*O. pollicipatus* BERL. — Garamkovácsi, a vasberzen-  
 cei völgy, Körmöcbánya.  
*Parasitus sp. indet.* — Körmöcbánya.  
*Veigaiia herculeana* (BERL.). — Szklenófürdő.
15. *\*V. cervus* (KRAMER). — Jálna, Körmöcbánya.  
*V. Kochi* (TRGDH.). — Körmöcbánya.  
*\*V. nemorensis* (C. L. KOCH). — Körmöcbánya.  
*V. transisalae* (OUDMS.). — Vihnyei völgy, Szklenó-  
 fürdő, Körmöcbánya.  
*Digamasellus gradatus* WILLM. — Körmöcbánya.  
*Megyei endemismus* (WILLMANN, 2, p. 161).
20. *\*Cyrtolaelaps montanus* WILLM. — Körmöcbánya  
 (Skalka). Eddig csak a *glatzi* Schneebergről volt  
 ismeretes (WILLMANN, 2, p. 171).  
*Dendrolaelaps sp. indet.* — Vihnyei völgy.  
*\*Periphis hemisphaericus* (C. L. KOCH). — Garam-  
 kovácsi, Körmöcbánya.  
**Gamasiphis (Megaliphis) giganteus** WILLM. — Kör-  
 möcbánya (Skalka). **Megyei endemismus** (WILL-  
 MANN, 2, p. 161).

### 2. család: **Macrochelidae.**

- Geholaspis longispinosus* (KRAMER). — Szklenó-  
 fürdő, Körmöcbánya.
25. *\*G. alpinus* BERL. — Körmöcbánya.  
*Macrocheles sp. indet.* — Vihnyei völgy, Jálna.  
*Nothrolaspis carinata* (C. L. KOCH). — Körmöc-  
 bánya.  
*Nothrolaspis sp. indet.* — Szklenófürdő, Körmöc-  
 bánya.

### 3. család: **Pachylaelaptidae.**

- Pachylaelaps furcifer* BERL. — Körmöcbánya.
30. *P. insularis* BERL. — Körmöcbánya.

**P. longulus** WILLM. — Körmöcbánya (Skalka).  
**Megyei endemismus!** (WILLMANN, 2, p. 163).

4. család: **Laelaptidae.**

- \**Laelaps agilis* C. L. KOCH. — Nagysalló.
- \**Ceratonyssus musculi* (C. L. KOCH). — Nagysalló.
- \**Ichoronyssus carnifex* (C. L. KOCH). — Nagysalló.
- 35. \**Myonyssus decumani* TIRAB. — Nagysalló.
- \**Laelaspis humeratus* BERL. — Körmöcbánya.  
**Episeius major incisus** WILLM. — Garamszőlős.  
**Megyei endemismus!** (WILLMANN, 2, p. 168).  
**Episeiella heteropoda** WILLM. — Vihnyei völgy.  
**Megyei endemismus** (WILLMANN, 2, p. 164).
- \**Coelolaelaps integer* (BERL.) — Nagysalló.

5. család: **Dermanyssidae.**

- 40. *Dermanyssus gallinae* (DE GEER). — Nagysalló,  
 Barsendréd.

6. család: **Celaenopsidae.**

- \**Celaenopsis cuspidata* (KRAMER). — Töhöl.

7. család: **Epicriidae.**

- \**Epicrius mollis* (KRAMER). — Szklenófürdő.

8. család: **Ascaidae.**

- \**Sejus togatus* C. L. KOCH. — Szklenófürdő.
- 44. *Zercon triangularis* C. L. KOCH. — Garamkovácsi,  
 Szklenófürdő, Körmöcbánya.
- 44. a. \**Z. triangularis* var. *caudatus* BERL. — Körmöc-  
 bánya.
- 45. \**Z. perforatulus* BERL. — Körmöcbánya.

9. család: **Polyaspididae.**

- \**Trachytes pi* BERL. — Ény, Körmöcbánya.
- \**T. pyriformis* (KRAMER). — Körmöcbánya.

10. család: **Prodinychidae.**

\**Prodinychus fimicolus* BERL. — Körmöcbánya.

11. család: **Trachyropodidae.**

\**Urotrachytes formicarius* (LUBB.) — Körmöcbánya.

50. \**Discopoma splendida* (BERL.) — Garamrudnó, Szklenófürdő, Körmöcbánya.

12. család: **Urodinychidae.**

\**Oodinychius Karawaiiewi* BERL. — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy.

*Urodiaspis tecta* (KRAMER). — Garamrudnó.

13. család: **Uropodidae.**

*Cilliba cassidea* (HERM.). — Körmöcbánya.

14. család: **Ixodidae.**

*Ixodes hexagonus* LEACH. — Nagysalló.

55. *I. ricinus* L. — Nagysalló, Léva, Újbánya, Aranyosmarót, Szklenófürdő, Körmöcbánya, a vasberzencei völgy.

15. család: **Argasidae.**

*Argas persicus* OKEN. — Nagysalló. Már KOTLÁN és MANNINGER (p. 347) megállapították, hogy hazánkban, és így Barsban is nem az *Argas reflexus* F. él, hanem az *Argas persicus*.

II. alrend: **TROMBIDIIFORMES.**16. család: **Labidostommidae.**

\**Nicoletiella lyra* (WILLM.). — Garamkovácsi, a vihenyei völgy, Körmöcbánya.

17. család: **Rhagidiidae.**

\**Coccorhagidia clavifrons* (CAN.). — Körmöcbánya (Skalka). Rendkívül ritka faj, amelyet eddig Olaszországból, Norvégiából és a Spitzbergákról ismeretek (WILLMANN, 2, p. 169—171).

18. család: **Anystidae.**

\**Anystes baccarum* (L.). — Nagysalló, Körmöcbánya.

19. család: **Tetranychidae.**

60. *Tetranychus telarius* (L.) — Nagysalló.

\**T. carpini* OUD. — Nagysalló.

\**Oligonychus ulmi* (C. L. KOCH). — Nagysalló.

20. család: **Cheyletidae.**

*Cheyletus eruditus* SCHRANK. — Nagysalló.

\**Myobia musculi* SCHRANK. — Nagysalló.

21. család: **Cryptognathidae.**

65. \**Cryptognathus lagena* KRAMER. — Nagysalló.

22. család: **Rhaphignathidae.**

\**Homocaligus scapularis* (C. L. KOCH). — Nagysalló.

*Homocaligus* sp. indet. — Vihnyei völgy.

23. család: **Demodicidae.**

*Demodex folliculorum* (SIM.). — Nagysalló.

24. család: **Bdellidae.**

*Bdella longicornis* (L.) — Körmöcbánya.

25. család: **Eupodidae.**

70. *Linopodes motatorius* (L.) — Nagysalló.



26. család: **Trombidiidae.**

- Podotrombium* sp. indet. — Szklenófürdő.  
*Rhinotrombium nemoricola* BERL. — Garamszöllös.  
 \**Microtrombium spinosum* BERL. — Garamrudnó.  
 \**M. fusicomum* BERL. — Körmöcbánya.  
 75. \**Enemotrombium subrasum* (BERL.). — Garamkovácsi.  
 \**E. boreale* BERL. — Vasberzencei völgy.  
*Trombidium holosericeum* (L.). — Nagysalló,  
 Szklenófürdő, Vihnye, Körmöcbánya.  
*Allotrombium fuliginosum* (HERM.). — Nagysalló,  
 Garamszöllös, Vihnye, Szklenófürdő.  
 \**A. molliculum* (C. L. KOCH). — Garamkovácsi.  
 80. \**Rohaultia insignis* (BERL.). — Körmöcbánya.  
 \**Diplotrombium longipalpe* BERL. — Körmöcbánya.

27. család: **Calyptostomatidae.**

*Calyptostoma expalpe* (HERM.) — Garamkovácsi,  
 Garamszöllös, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő,  
 Körmöcbánya.

28. család: **Erythraeidae.**

- \**Erythraeus ignotus* OUDS. — Körmöcbánya.  
*Leptus phalangii* (DE GEER). — Körmöcbánya.  
 85. \**L. ochroniger* OUDS. — Körmöcbánya.  
 \**L. rubricatus* (C. L. KOCH). — Vasberzencei völgy,  
 Körmöcbánya.

III. alrend: **SARCOPTIFORMES.**1. sectio: **ACARIDIAE,**29. család: **Tyroglyphidae.**

- \**Tyroglyphus farinae* (L.). — Nagysalló.  
*Tyroglyphus* sp. indet. — Vihnye.

30. család: **Glycyphagidae.**

- Glycyphagus cadaverinus* (SCHRANK). — Nagysalló.  
90. \**Gl. domesticus* (DE GEER). — Nagysalló.

31. család: **Acaridae.**

91. *Acarus siro* L. — Nagysalló.  
91a. *A. siro* var. *canis* (GERLACH). — Nagysalló.  
91b. *K. siro* var. *bubalus* (OUDS.). — Nagysalló.  
91c. *A. siro* var. *ovis* (MÉGNIN). — Nagysalló.  
*A. suis* (GERLACH). — Nagysalló.  
*Knemidocoptes mutans* (ROBIN). — Nagysalló.

32. család: **Psoroptidae.**

- Psoroptes equi* GERV. — Nagysalló.  
95. *Chorioptes equi* (GERL.). — Nagysalló.

## 2. sectio: ORIBATEI.

33. család: **Hypochthoniidae.**

- \**Hypochthonius rufulus* (C. L. KOCH). — Nagysalló, Ény.  
\**H. tectorum* (BERL.). — Nagysalló.  
\**Trhypochthonius excavatus* (WILLM.). — Nagysalló.

34. család: **Malaconothridae.**

- \**Trimalaconothrus glaber* MICH. — Szklenőfürdő.

35. család: **Camisiidae.**

100. \**Camisia horrida* C. L. KOCH. — Vihnye.  
*C. spinifera* (C. L. KOCH). — Garamkovácsi, Garamrudnó, Körmöcbánya.  
\**C. bicarinata* (C. L. KOCH). — Körmöcbánya.  
\**Nothrus palustris* C. L. KOCH. — Garamrudnó, Vihnye, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.

- \**N. biciliatus* C. L. KOCH. — Garamszöllös, Jálna, Töhöl.
105. \**N. sylvestris* C. L. KOCH. — Vasberzencei völgy. *Platynothrus peltifer* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
- \**P. capillata* BERL. — Körmöcbánya.

36. család: **Hermanniidae.**

*Hermannia gibba* (C. L. KOCH). — Garamkovácsi, Garamrudnó, Szklenófürdő, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.

37. család: **Neoliodidae.**

- \**Neoliodes farinosus* (C. L. KOCH). — Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy.
110. *N. theleproctus* (HERM.). — Nagysalló, Töhöl. *Platylodes scaliger* (C. L. KOCH). — Nagysalló, Garamkovácsi, Garamrudnó, Vihnye.

38. család: **Belbidae.**

- \**Amerus Troisii* BERL. — Szklenófürdő.
- \**Belba crispata* (KULCZ.). — Szklenófürdő. *B. aurita* (C. L. KOCH). — Vihnye, Szklenófürdő, Körmöcbánya.
115. \**B. riparia* (NIC.). — Garamkovácsi, Vihnye, Jálna, a vasberzencei völgy. \**B. pulverulenta* (C. L. KOCH). — Nagysalló, Garamkovácsi, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy. \**B. gracilipes* (KULCZ.). — Vihnye, Szklenófürdő. \**B. geniculosa* OUDS. — Garamkovácsi, Garamszöllös, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya. \**B. clavipes* (C. L. KOCH). — Garamrudnó, Vihnye,

- Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
120. \**B. corynopus* (HERM.). — Körmöcbánya.  
 \**B. tatica* (KULCZ.). — Garamkovácsi, Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy.  
 \**B. aegrota* (KULCZ.). — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy.  
 \**B. tecticola* (MICH.). — Garamrudnó, Vihnye.  
 \**B. verticillipes* (NIC.). — Vihnye, Szklenófürdő.
125. \**Gymnodamaeus bicostatus* (C. L. KOCH). — Nagysalló, Ény, Garamszöllös.

### 39. család: Eremaeidae.

- \**Caleremaes monilipes* (MICH.). — Garamkovácsi.  
 \**Oppia bicarinata* (PAOLI). — Körmöcbánya.  
 \**O. falcata* (PAOLI). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.  
 \**O. concolor* (CAN.). — Ény, Töhöl, Garamszöllös, Garamkovácsi.
130. \**O. nitens* (C. L. KOCH). — Nagysalló.  
 \**O. insculpta* (PAOLI). — Körmöcbánya.  
 \**O. subpectinata* (OUDS.). — Garamrudnó.  
 \**Eremobelba pectinigera* BERL. — Garamszöllös.  
 \**Oribella Paolii* (OUDS.). — Körmöcbánya.
135. *Eremaeus hepaticus* C. L. KOCH. — Garamszöllös, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya, Töhöl.  
*E. oblongus* C. L. KOCH. — Garamkovácsi, Garamszöllös.  
 \**Lucoppia lucorum* (C. L. KOCH). — Nagysalló.  
 \**Oribata geniculata* C. L. KOCH. — Szklenófürdő, Körmöcbánya.  
 \**O. nemorensis* BERL. — Körmöcbánya.
140. *Hydrozetes confervae* (SCHRANK). — Nagysalló (SZALAY, 1, p. 237).  
 \**H. terrestris* BERL. — Nagysalló.  
 \**Ceratoppia badia* (C. L. KOCH). — Garamrudnó,

Szklénófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.

*C. bipilis* (HERM.). — Ény, Töhöl, Szklénófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.

*C. sexpilosa* WILLM. — Szklénófürdő. **Megyei endemizmus!** (WILLMANN, 2, p. 151).

145. \**C. quadridentata* (HALLER). — Szklénófürdő, a vasberzencei völgy.

\**Conoppia microptera* (BERL.). — Szklénófürdő.

#### 40. család: **Carabodidae.**

\**Hermanniella granulata* (NIC.). — Vihnye, a vasberzencei völgy.

\**Tectocephus velatus* (MICH.). — Vihnye.

*Xenillus tegeocranus* (HERM.). — Töhöl, Garamszöllös, Szklénófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.

150. \**Tritegeus bifidatus* (NIC.). — Körmöcbánya.

\**Cepheus cepheiformis* (NIC.). — Töhöl.

\**C. dentatus* (MICH.). — Körmöcbánya.

*Carabodes coriaceus* C. L. KOCH. — Szklénófürdő, Jálna, Körmöcbánya.

\**C. marginatus* (MICH.). — Garamkovácsi, a vasberzencei völgy.

#### 41. család: **Liacaridae.**

155. \**Adoristes Poppei* (OUDS.). — Szklénófürdő, Körmöcbánya.

*Hafenrefferia gilvipes* (C. L. KOCH). — Vihnye, Szklénófürdő.

\**Cultroribula furcillata* NORD. — Töhöl, Garamkovácsi, Szklénófürdő.

*Liacarus coracinus* (C. L. KOCH). — Töhöl, Garamkovácsi, Garamszöllös, Garamrudnó, Vihnye, Szklénófürdő, Jálna, Körmöcbánya.

- \**L. nitens* (GERV.). — Garamszőlős, Garamrudnó, Szklenófürdő.
160. \**L. tremellae* (L.) OUDS. — Garamkovácsi, Garamrudnó, Vihnye, Jálna.
- \**Phyllothegeus palmicinctus* (MICH.). — Garamkovácsi, Vihnye, Körmöcbánya. Eddig csak Angol- és Írországból volt ismeretes. Az európai kontinensen ezek az első termőhelyei (WILLMANN, 2, p. 152).

42. család: **Oribatulidae.**

- Oribatula tibialis* (NIC.). — Nagysalló, Garamkovácsi, Garamszőlős, Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálna, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
- \**O. venusta* BERL. — Garamkovácsi.
- \**Zygoribatula exilis* (NIC.). — Körmöcbánya.

43. család: **Zetorchestidae.**

165. *Zetorchestes micronychus* (BERL.). — Garamkovácsi, Garamszőlős, Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálna, fürdő, a vasberzencei völgy.

44. család: **Gustaviidae.**

- \**Gustavia microcephala* (NIC.). — Töhöl, Szklenófürdő, a vasberzencei völgy.

45. család: **Protoribatidae.**

- \**Scheloribates confundatus* SELLN. — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
- \**Sch. pallidulus* (C. L. KOCH). — Garamrudnó.
- Sch. laevigatus* (C. L. KOCH). — Vihnye, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
170. \**Protoribates badensis* SELLN. — Körmöcbánya.
- \**P. lophotrichus* BERL. — Nagysalló.

46. család: **Ceratozetidae.**

- \**Chamobates Voigtsi* (OUDS.). — Körmöcbánya.  
 \**Ch. lapidarius* (LUC.). — Garamrudnó, a vasberzencei völgy.  
 \**Ch. Schützi* (OUDS.) — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
175. \**Ch. spinosus* SELLN. — Garamrudnó.  
*Ceratozetes gracilis* (MICH.). — Körmöcbánya.  
 \**Euzetes seminulum* (SCHRK.). — Töhöl, Garamkovácsi, Vihnye, Jálna, a vasberzencei völgy.  
*Sphaerozetes orbicularis* (C. L. KOCH). — Garamrudnó, Szklenófürdő.  
 \**Sph. pyriformis* (NIC.). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
180. \**Humerobates fungorum* (L.) OUDS. — Vihnye.  
 \**Melanozetes mollicomus* (C. L. KOCH). — Garamkovácsi, Szklenófürdő.  
*Fuscozetes setosus* (C. L. KOCH). — Garamrudnó.  
*Trichoribates trimaculatus* (C. L. KOCH). — Nagysalló, a vasberzencei völgy.  
 \**Limnozetes ciliatus* (SCHRK.). — Szklenófürdő.
185. \**Punctoribates hexagonus* BERL. — Nagysalló.

47. család: **Galumnidae.**

- \**Allogalumna longiplumus* (BERL.). — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.  
 \**A. tenuiclavus* (BERL.). — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy.  
**A. hungaricus** WILLM. — Körmöcbánya (Skalka).  
**Megyei endemizmus!** (WILLMANN, 2, p. 152).  
 \**Galumna lanceatus* OUDS. — Garamszöllös, Körmöcbánya.
190. \**G. nervosus* (BERL.). — Töhöl, Ény, Szklenófürdő.  
 \**Neoribates Roubalii* (BERL.). — Körmöcbánya.

48. család: **Notaspidae.**

- Oribatella Dudichi** WILLM. — Szklenófürdő, Körmöcbánya. **Megyei endemizmus!** (WILLMANN, 2, p. 154).
- \**O. calcarata* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
- \**O. Berlesei* (MICH.). Garamrudnó.
195. \**Notaspis punctatus* (NIC.). — Garamkovácsi.
- \**N. italicus* OUDS. — Garamkovácsi, Garamszöllös, Garamrudnó.
- N. coleoptratus* (L.) — Nagysalló, Szklenófürdő, Körmöcbánya.

49. család: **Pelopidae.**

- \**Pelops phytophilus* BERL. — Körmöcbánya.
- \**P. auritus* C. L. KOCH. — Körmöcbánya.
200. *Pelops* sp. indet. — Garamszöllös, Szklenófürdő.
- \**Peloptulus montanus* HULL. — Nagysalló.

50. család: **Phthiracaridae.**

- Oribotritia decumana* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
- \**O. cribraria* (BERL.). — Szklenófürdő, Körmöcbánya.
- \**Pseudotritia monodactyla* WILLM. — Szklenófürdő.
205. \**P. ardua* (C. L. KOCH). — Nagysalló.
- \**P. minima* (BERL.). — Szklenófürdő.
- \**Tropacarus carinatus* (C. L. KOCH). — Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálna.
- \**T. pulcherrimus* (BERL.). — Garamkovácsi.
- \**Hoploderma striculum* (C. L. KOCH). — Garamrudnó, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.
210. \**Phthiracarus piger* (SCOP.). — Ény.



\**Ph. globosus* (C. L. KOCH). — Szklenófürdő, a vasberzencei völgy, Körmöcbánya.

\**Ph. anonymus* GRDJ. — Garamrudnó, Szklenófürdő, Körmöcbánya.

#### IV. alrend: TETRAPODILI.

##### 51. család: Eriophyidae.

*Eriophyes macrochelus* NAL. — Újbánya (SZÉPLIGETI, p. 218).

\**E. padi* (NAL.). — Újbánya.

215. \**E. convolvens* (NAL.) — Újbánya.

\**E. tiliae* (PGST.) NAL. — Újbánya.

*E. macrotrichus* (NAL.). — Újbánya.

\**E. salicis* (NAL.). — Nagysalló.

##### 52. család: Phyllocoptidae.

\**Phyllocoptus carpini* NAL. — Újbánya.

220. \**Ph. magnirostris* NAL. — Nagysalló.

\**Anthocoptes salicis* NAL. — Nagysalló.

Bars vármegye területéről tehát eddig összesen 221\* fajt és 4 változatot\*\* sikerült kimutatni a szárazföldi atkák sorából. Ez mindenestre tekintélyes szám, ha figyelembe vesszük, hogy faunakatalógusunk (F. R. H., JABLONOSWKI) annakidején vízi és szárazföldi atkát együttesen mindössze 164 fajt sorolt fel. A tudományra új fajokon és alfajokon kívül a WILLMANN-féle közlemény 136 olyan fajt állapított meg, amelyek faunaterületünk-ről azelőtt ismeretlenek voltak. Ezekhez a fenti jegyzék még 9 fajt ad hozzá, úgyhogy a megye kutatása során összesen 145 fajt és 1 alfajt (változatot) sikerült gyűjteni, amelyek faunaterületünkre újaknak bizonyultak.

\* beleértve a 37-t is.

\*\* 44. a, 91. a, b, c.

Természetes, hogy ezek a számok korántsem merítik ki Bars vármegye atkafaunáját. Az eddigi eredmény nem tudatos és célirányos atkagyűjtés eredménye volt, hanem más csoportok gyűjtése, főképpen a bogarak rostálása kapcsán félretett melléktermék. Erre vezethető vissza, hogy bizonyos atkaecsaládok és méginkább bizonyos biotopok atkái az eddigi gyűjtésből hiányoznak. Ezeket éppen a különlegesen az atkákra irányuló szakszerű gyűjtés fogja majd előhozni. Így az emlősök és madarak élőködői, az emlősök földalatti üregeiben és a madarak fészkeiben, hangyabolyokban, továbbá rovarokon élő atkák, valamint a gubacsatkák csak később fognak előkerülni és bizonyára igen lényegesen, legalább 100%-kal fel fogják emelni a megye atkalistáját.

\*

A Bars megyéből eddig ismert pókszabású állatok  
kimutatása:

Csoport	Kimutatva		Új a faunaterületre		Új a tudományra	
	Faj	alfaj vagy változat	Faj	alfaj vagy változat	Faj	alfaj vagy változat
Pseudoscorpionidea:	18	—	2	—	1	—
Opilionidea:	21	3	5	—	1	—
Araneidea:	243	4	6	—	14	—
Víziatkák:	83	5	30	6	9	4
Szárazföldi atkák:	221	4	145	1	8	1
Összesen:	586	16	188	7	33	5

A Bars megyében felfedezett új fajok, alfajok  
és változatok jegyzéke:

Pseudoscorpionidea:

*Chthonius pygmaeus* BEIER. — Mitt. üb. Höhlen- u. Karstforsch., 1934, p. 53.

## Opilioneida:

*Roeweriolus hungaricus* KOLOSVÁRY. — Zoolog. Anzeiger, CII, 1933, p. 310.

## Araneidea:

- Xysticus Strandii* KOLOSVÁRY. — Folia zoologica et hydrob., Riga, VI, 1934, p. 15.  
*Ballus Lendli* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 17.  
 5. *Sitticus Strandii* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 16.  
*Dendryphantès nidicolioides* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 16.  
*Theridium Kratochvili* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 14.  
*Erigone Strandii* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 14.  
*Gongylidium Gebhardti* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 14.  
 10. *Entelecara Strandii* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 14.  
*Tapinocyba barsica* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 15.  
*Panamomops Strandii* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 15.  
*Tiso Strandii* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 15.  
*Tarentula Teschleri* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 15.  
 15. *Tarentula Reimoseri* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 15.  
*Lycosa Kratochvili* KOLOSVÁRY. — l. c. p. 16.

## Viziatkák:

- Eylais megalostoma* var. *telmatobia* SZALAY. — Zoolog. Anz. CIV, 1933, p. 324.  
*Protzia inwalvaris* var. *barsica* SZALAY. — Zoolog. Anz. CXV, 1936, p. 54.  
*Protzia sculptopetiolata* SZALAY. — l. c. p. 51.  
 20. *Lebertia barsica* SZALAY. — Zoolog. Anz. CXIX, 1937, p. 40.  
*Atractides barsicus* SZALAY. — Zoolog. Anz. CIII, 1933, p. 171.  
*Atractides Dudichi* SZALAY. — l. c. p. 173.  
*Atractides longirostris* SZALAY. — Zoolog. Anz. CIV, 1933, p. 201.

- Megapus nodipalpis* var. *fluviatilis* SZALAY. — Ann. Mus. Nation. Hung. XXVI, 1929, p. 223.
25. *Megapus diastema* SZALAY. — Zoolog. Anz. CX, 1935, p. 210.
- Megapus barsiensis* SZALAY. — Ann. Mus. Nation. Hung. XXVI, 1929, p. 227.
- Megapus latipes* SZALAY. — Zoolog. Anz. CXI, 1935, p. 309.
- Megapus angustiporus* var. *lobatus* SZALAY. — Zoolog. Anz. CX, 1935, p. 211.
- Arrenurus nagysallóensis* SZALAY. — Zoolog. Anz. CVIII, 1934, p. 64.

Szárzsföldi atkák:

30. *Pergamasus denticulatus* WILLMANN. — Ann. Mus. Nation. Hung. XXXI, 1937/38, p. 156.
- Digamasellus gradatus* WILLMANN. — l. c. p. 161.
- Gamasiphis giganteus* WILLMANN. — l. c. p. 161.
- Pachylaelaps longulus* WILLMANN. — l. c. p. 163.
- Episeius major incisus* WILLMANN. — l. c. p. 168.
35. *Episeiella heteropoda* WILLMANN. — l. c. p. 164.
- Ceratoppia sexpilosa* WILLMANN. — l. c. p. 151.
- Allogalumna hungaricus* WILLMANN. — l. c. p. 152.
- Oribatella Dudichi* WILLMANN. — l. c. p. 154.

(A Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának 1937. április 26-án tartott üléséből.)

## UTOIRAT.

A dolgozat bemutatása óta három év telt el. Ez alatt az idő alatt két fontosabb dolgozat jelent meg, amely tárgyánál fogva közleményünket érinti és annak néhány adatát megváltoztatja. Nyomdatechnikai okokból a változásokat nem vettük be az eredeti szövegbe, hanem függetlékként külön ismertetjük.

1. SOAREC J. I.: „Contributie la studiul Hidracarienilor din România“ (Acad. Romana, Mem. sect. stiintifice, Ser. III. Tom. XIV. Mem. 12. 1939, pp. 10) című dolgozatában a Keleti Kárpátokban gyűjtött víziatkákat ismertet. Felsorolásának eredményeképpen a fenti víziatka jegyzékben a következő változások álltak be:

A *Protzia sculptopetiolata* (7.) többé nem megyei endemizmus; a *Lebertia Maglioi* (30.), *lineata* (32.), *glabra* (33.), *Pseudotorrenticola rhynchota* (43.) nem újak a faunánkra, mert közlésükkel SOAREC megelőzött; a *Hygrobatas fluviatilis* (44.) és a *Megapus distans* (49.) többé nem csupán Bars megyéből ismeretesek; a *Sperchon clupeifer* (10.), *plumifer* (11.), *brevirostris* (13.), *Megapus gibberipalpis* (55.) és *Feltria rubra* (61.) az említetteken kívül további termőhelyekről kerültek elő.

2. MOESZ GUSZTÁV: „Magyarország gubacsai“ (Budapest, 1938, pp. 110) c. nagyszabású tanulmányában a gubacsok alapján a következő gubacsatkákat (Eriophyidae) említi Bars megyéből:

*Eriophyes triseriatus* NAL. — Verebély (p. 15).

„ *brevitarsis* NAL. — Aranyosmarót, Újbánya (p. 24).

- Eriophyes brevitarsis phyllereus* NAL. — Aranyosmarót, Újbánya (p. 24).
- „ *laevis inangulis* NAL. — Aranyosmarót (p. 24).
- „ *nudus* NAL. — Aranyosmarót, Malonya, Gesztöd (p. 58).
- „ *genistae* NAL. — Malonya (p. 65).
- „ *geranii* CAN. — Aranyosmarót (p. 66).
- „ *dolichosoma* CAN. — Aranyosmarót (p. 66).
- „ *macrochelus megalonyx* NAL. — Újbánya (p. 69).
- „ *tiliae liosoma* NAL. — Valkóc (p. 73).
- „ *echii* CAN. — Malonya (p. 82).
- „ *salviae* NAL. — Verebély (p. 84).
- „ *galii* KARP. — Gesztöd (p. 88).
- „ *artemisiae* CAN. — Aranyosmarót, Malonya (p. 93).
- „ *peucedani* CAN. — Újbánya (p. 78).

Mindezeket az adatokat a pókszabású-fauna végösszegében tekintetben kell venni.

## IRODALOM.

- BEIER: 1.) Pseudoscorpionidea (in: Das Tierreich, LVII, 1932, pp. 258, LVIII, 1932, pp. 294).  
„ : 2.) Neue cavernicole und subterrane Pseudoscorpione (Mittel. üb. Höhlen- u. Karstforschung, 1934, p. 53—59)
- BÖSENBERG: Die Spinnen Deutschlands (in: Zoologica, XXXV, Stuttgart, 1903, pp. 465).
- CHYZER: & KULCZYNSKI: Araneae Hungariae (I, Budapest, 1892. pp. 171, II. 1894—1897, pp. 366).
- DUDICH: 1.) A szongáriai cselőpók bevándorlása hazánkba (Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz, 1920, p. 39—41).  
„ : 2.) Faunisztikai jegyzetek, I (Allatt. Közlem. XXII, 1925. p. 39—46).  
„ : 3.) Faunisztikai jegyzetek, II (ibidem, XXIII, 1926, p. 87—96).  
„ : 4.) Faunisztikai jegyzetek, III (ibidem, XXV, 1928, p. 38—45).  
„ : 5.) Faunisztikai jegyzetek, IV (ibidem, XXX, 1933, p. 120—129).
- F. R. H.: A Magyar Birodalom Allatvilága. Fauna Regni Hungariae (III, 1897: CHYZER & KULCZYNSKI: Ordo Araneae, pp. 33 et corrig. p. 7—10; JABLONOWSKI: Ordo Acarina, p. 1—5).
- HALIK: Eine neue Quell-Hydracarine aus den Ost-Karpathen (Zoolog. Anz. LXVII, 1926, p. 57—60).
- HERMAN: Magyarország pókfaunája (I, Budapest, 1876, pp. 119, II, 1878, pp. 100, III, 1879, pp. 394).
- KOLOSVARY: 1.) Magyarország kaszáspókjai (Budapest, 1929, pp. 112).  
„ : 2.) Über eine neue Weberknechtart: *Roeweriolus hungaricus* n. g., n. sp. (Zoolog. Anz. CII. 1933, p. 310—313).  
„ : 3.) Neue Weberknecht-Studien (Acta Biologica, Szeged, III, 1934, p. 1—10).  
„ : 4.) 21 neue Spinnearten aus Slovensko, Ungarn und aus der Banat (Folia zoologica et hydrobiologica, Riga, VI, 1934, p. 12—17).

- KOLOSVARY: 5.) Neue araneologische Mitteilungen aus Ungarn (Folia zool. et hydrob., Riga, VIII, 1935, p. 35—38).
- „ : 6.) Beiträge zur Spinnenfauna des Mátragebirges und der Villányer Gegend (Folia zool. et hydrob., Riga, VIII, 1935, p. 278—288).
- „ : 7.) Ein Versuch zur Einteilung der Karpathischen Länder mit Berücksichtigung der spinnenfaunistischen Angaben und ein Beitrag zum Rassenkreisproblem bei Spinnen (Folia zool. et hydrob., Riga, IX., 1936, p. 92—114).
- „ : 8.) Die Spinnenbiosphäre des ungarländischen Pannonbeckens (Acta biologica, Szeged, II. 1932, p. 107—128, III. 1934—35, p. 11—20, 134—144).
- „ : 9.) Beiträge zur Faunistik und Ökologie der ungarländischen Junipereten (Zft. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere, XXVIII, 1933, p. 52—63).
- „ : 10.) Neue Daten zur Spinnengeographie der Karpathenländer (Festschrift für Prof. E. STRAND, III, Riga, 1937, p. 398—401).

KOTLÁN & MANNINGER: A szárnyas baromfi fertőző és parazitás betegségei (Budapest, 1931, pp. 372).

- KRATOCHVIL: 1.) Sekáči (Opiliones) Československé Republiky (Práce Morav. přírod. společn., IX, 5. Brno, 1934, pp. 35).
- „ : 2.) *Trochosa (Hogna) singoriensis* (LAXM.) na Moravě a její rozšíření ve střední Evropě (Příroda, XXV, 1, 1932, p. 1—6).
- „ : 3.) Les espèces du genre *Titanoeca* THOR. en Tchécoslovaquie (Sborník Přírodov. společn. v Morav. Ostr., VII, 1932, p. 11—24).

MOTAS: Cățiva hidracarieni torenticoli din Carpați (Rev. Stiinț. „V. Adamachi“, XVIII, 4, 1932, p. 158).

PETRICSKÓ: Selmechánya vidéke állattani tekintetben (Selmechánya monográfiája; természettudományi rész, II, 1892, pp. 134).

- ROEWER: 1.) Die Weberknechte der Erde (Jena, 1923, pp. 1116).
- „ : 2.) Araneae (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, III, Abt. 6, Leipzig, 1929, pp. 144).

SZALAY L.: 1.) Magyarországi Hydracarinák. — Über Hydracarinen aus Ungarn (Ann. Mus. Nation. Hung., XXVI, 1929, p. 211—249).

- „ : 2.) Über zwei Wassermilben aus der Gattung *Atractides* C. L. KOCH (Zoolog. Anz. CII, 1933, p. 227—236).
- „ : 3.) Zwei neue Wassermilben aus der Gattung *Atractides*



- C. L. KOCH (Zoolog. Anz. CIII, 1933, p. 171—176).
- „ : 4.) Eine neue Hydracarine aus der Gattung *Atractides* C. L. KOCH und das Weibchen von *Atractides* (R.) UNGERI SZALAY (Zoolog. Anz. CIV, 1933, p. 201—205).
- „ : 5.) Eine neue Hydracarininen-Form aus der Gattung *Eylais* LATR., usw. (Zoolog. Anz. CIV, 1933, p. 324—344).
- „ : 6.) Über einige *Eylais*-Arten (Ann. Mus. Nation. Hung. XXVIII, 1934, p. 271—277).
- „ : 7.) Eine neue Hydracarine aus der Gattung *Arrhenurus* DUGES (Zoolog. Anz. CVIII, 1934, p. 64—66).
- „ : 8.) Zwei neue Hydracarininen aus der Gattung *Megapus* NEUMAN und das Weibchen von *Megapus* (M.) *barsiensis* SZALAY (Zoolog. Anz. CX, 1935, p. 209—216).
- „ : 9.) Zwei neue Hydracarininen aus der Gattung *Protzia* PIERSIG (Zoolog. Anz. CXV, 1936, p. 51—54).
- „ : 10.) A magyarországi Hydracarinák jegyzéke (Allatt. Közlem. XX, 1925, p. 60—70).
- „ : 11.) Eine neue Hydracarine aus der Gattung *Megapus* NEUMAN und das Weibchen vom *Megapus* (M.) *nodipalpis* var. *fluvialtilis* SZALAY und *Megapus* (M.) *acutirostris* MOTAS (Zoolog. Anz. CXI, 1935, p. 309—314).
- „ : 12.) Eine neue Hydracarine aus der Gattung *Lebertia* NEUMAN (Zoolog. Anz. CXIX, 1937, p. 40—43).

SZEPLIGETI: Adatok a magyarországi gubacsok ismeretéhez (Természettudományi Füzetek, XVIII, 1895, p. 214—219).

SZOMBATHY: A magyarországi *Nesticus*-félékről (Barlangkutatás, V, 1917, p. 33—39).

- VIETS: 1.) Hydracarininen aus Jugoslawien (Arch. f. Hydrobiologie u. Plankt. XXIX, 1936, p. 351—409).
- 2.) Wassermilben oder Hydracarina (Die Tierwelt Deutschlands, Jena, XXXI, 1936, p. 1—288, XXXII. 1936. p. 289—574).

ITZTHUM: Milben. Acari. (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, III, Abt. 7, 1929, pp. 112).

- WILLMANN: 1.) Moosmilben oder Oribatiden (in: Die Tierwelt Deutschlands, Jena, XXII, 1931, p. 79—200).
- 2.) Beitrag zur Kenntnis der Acarofauna des Komitates Bars (Ann. Mus. Nation. Hung. XXXI, 1937/38, p. 144—172).



**A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLEMÉNYEK TARTALOMJEGYZÉKE  
A XXX. KÖTETTŐL KEZDŐDŐLEG: \***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus*nem monografiája. 1908.
- 2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. —
3. *Féterfy Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafldrájának ismeretéhez. 1908. — 4. *Mauritz Béla*, A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. — 5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* genus monografiája. 1911. —
2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország esíkos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. — 3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonélő evezőlábú rákjai. 1914. — 2. *Szűts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XXXIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere. I. 1917. — 2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. —
3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstani jelentősége. I. II. 1920. — 4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggel előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

\* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetei már nem kaphatók.

XXXV. kötet (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926.
- 2. *Gelei József*, A potentia prospectiva és a differenciálódás. 1926.
- 3. *Hegyfokó Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926.
- 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926.
- 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittípusok. 1927.
- 2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927.
- 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A separatiós sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930.
- 2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933.
- 3. *Entz Géza*, Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934.
- 4. *Gebhardt Antal*, Az abaligeti barlang élővilága. 1934.
- 5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—1940.) 1—3. szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szívókásokon (Suctorio). 1938.
- 2. *Tokody László*, Magyarországi piritek kristálytani vizsgálata. 1938.
- 3. *Dudich Endre*, *Kolosváry Gábor*, *Szalay László*: Bars vármegye pókszabású (arachnoidea-) faunájának alapvetése. 1940.

50003

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA

SZERKESZTI MAURITZ BÉLA OSZTÁLYTITKÁR

XXXVIII. KÖTET 4. SZÁM

# A CEPHALARIA-GÉNUSZ MONOGRÁFIÁJA

(MONOGRAPHIA GEN. CEPHALARIA.)

ÍRTA

DR. SZABÓ ZOLTÁN

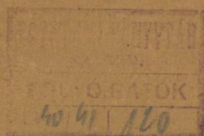
L. TAG

102 SZÖVEGKÖZTI KEPPEL ÉS 7 TERKÉPPEL

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÜVEDELMÉNEK  
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA



BUDAPEST, 1940.



### FIGYELMEZTETÉS.

Az I. térkép a 76. oldalon, a II. térkép a 78. oldalon, a III., IV., V., VI. és VII. térkép 5 külön mellékleten van a kötet végén.

### ZUR BEACHTUNG.

Die Karte I. befindet sich auf Seite 76 und die Karte II. auf Seite 78. Die Karten III., IV., V., VI. und VII. wurden am Ende des Bandes als besondere 5 Beilagen zugefügt.

A  
**CEPHALARIA-GÉNUSZ**  
**MONOGRÁFIÁJA**

**(MONOGRAPHIA GEN. CEPHALARIA)**

102 SZÖVEGKÖZÖTTI KÉPPÉL ÉS 7 TÉRKÉPPÉL.

ÍRTA

**D<sup>R</sup> SZABÓ ZOLTÁN**

L. TAG

BUDAPEST

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

1940





## TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Előszó . . . . .	V,
I. A Cephalariaiák alaki és fejlődési sajátosságai . . . . .	1
1. Élettartam és elágazás . . . . .	1
2. Levélszabás . . . . .	8
3. Virágzat . . . . .	11
4. Virág . . . . .	21
5. A virágrészek fejlődése . . . . .	22
6. A virág szövetkiválása . . . . .	29
7. A szövetek eloszlása a virágban . . . . .	35
8. Az edénynyalábok csatlakozása a virágban . . . . .	42
9. A termés szerkezete . . . . .	47
10. A termés szövetei . . . . .	51
11. A termés jellemvonásainak rendszertani értékelése . . . . .	64
12. A termés berendezkedései . . . . .	69
13. A csírázás . . . . .	72
II. A Cephalariaiák földrajzi elterjedése . . . . .	75
1. A nemzetség elterjedése . . . . .	75
2. A fajok megoszlása az egyes területeken . . . . .	77
3. A rokonsági körök elterjedése és fejlődése . . . . .	82
III. A Cephalariaiák ismeretének története . . . . .	88
1. A Linné-féle fajok . . . . .	88
2. Linné után Willdenowig . . . . .	89
3. Willdenowtól Schraderig . . . . .	90
4. Schradertől De Candolleig . . . . .	92
5. De Candolle után Boissierig . . . . .	98
6. Boissier után máig . . . . .	100
IV. A nemzetség rendszere . . . . .	103
V. Irodalomjegyzék . . . . .	109
VI. A Cephalaria-génusz fajainak leírása . . . . .	113
Subgenus I. Lobatocarpus . . . . .	117
Subgenus II. Fimbriatocarpus . . . . .	142
Subgenus III. Phalacrocarpus . . . . .	155
Subgenus IV. Denticarpus . . . . .	160

	Seite
Sect. 1. Globocephalae . . . . .	162
Sect. 2. Echinocephalae . . . . .	164
Sect. 3. Stellipilae . . . . .	185
Sect. 4. Chalybecephalae . . . . .	188
Sect. 5. Leucocephalae . . . . .	190
Sect. 6. Squarrosocephalae . . . . .	203
Sect. 7. Atrocephalae . . . . .	213

## FÜGGELÉK.

### Németnyelvű ismertetés. Monographie der Gattung Cephalaria. Zusammenfassung.

	Seite
I. Morphologische und biologische Eigenschaften . . . . .	251
1. Lebensdauer und Verzweigung . . . . .	251
2. Die Blattformen . . . . .	254
3. Der Blütenstand . . . . .	256
4. Die Blüte der Cephalarien . . . . .	260
5. Die Entwicklung der Blütenteile . . . . .	261
6. Die Absonderung der Gewebe . . . . .	266
7. Die Verteilung der Gewebe in der Blüte . . . . .	271
8. Der Anschluss der Gefäßbündel in der Blüte . . . . .	275
9. Aufbau der Frucht . . . . .	281
10. Die Gewebe der Frucht . . . . .	284
11. Die systematische Bewertung der Frucht . . . . .	291
12. Ökologie der Frucht . . . . .	297
13. Die Keimung . . . . .	300
II. Geographische Verbreitung . . . . .	303
1. Verbreitung der Gattung . . . . .	303
2. Verteilung der Arten in den einzelnen Gebieten . . . . .	304
3. Verbreitung der Verwandtschaftskreise . . . . .	309
III. Geschichte der Cephalarienforschung . . . . .	317
1. Die Linné'schen Arten . . . . .	317
2. Nach Linné bis Willdenow . . . . .	319
3. Von Willdenow bis Schrader . . . . .	320
4. Von Schrader bis De Candolle . . . . .	322
5. Von De Candolle bis Boissier . . . . .	328
6. Von Boissier bis heute . . . . .	330
IV. System der Gattung . . . . .	334
Gyűjteménykiadványok Exsiccata . . . . .	341
Szerzők jegyzéke. Autorenverzeichnis . . . . .	343
Növényjegyzék. Verzeichnis der Pflanzen . . . . .	348

## ELŐSZÓ.

A berlini porosz tudományos akadémia megbízásából megjelenő „*Das Pflanzenreich*“ c. vállalat *Dipsacaceae*-kötetének megírásával még 1905-ben ENGLER ADOLF, majd DIELS LUDVIG bízott meg, amely megbízásnak megfelelően az egyes nemzetségek monografikus feldolgozásához fogtam. Az első feldolgozott nemzetség a *Knautia* volt, amelyre vonatkozóan több értekezésem, majd 1911-ben a M. Tud. Akadémia által kiadott monográfiám és ezután több pótló közleményem jelent meg. Ez a munkálatsorozat arra a meggyőződésre vezetett, hogy valamely nemzetséget csak olyanképen lehet teljes alaposággal megismerni és rendszerezni, ha a vizsgálatok nemcsak herbáriumi példányok külső alakotani összehasonlításán alapulnak, hanem tüzetes szövettani és fejlődéstani vizsgálatok, valamint lehetőleg a természetben és kertben megfigyelt példányok egészítik ki a kutatást. Mivel a *Pflanzenreich* vállalat kötetei csakis a legszorosabban rendszertani és szükreszabott leíró morfológiai adatokat tartalmaznak, egyébirányú vizsgálataim eredményeit ettől függetlenül közöltem. Látva azt, hogy a *Knautia*-génusz ily részletes feldolgozása és minden faj elemző lerajzolása hosszú időt vesz igénybe, nem remélhettem az egész család feldolgozásának rövid időn belüli befejezését.

Amidőn a *Knautia*-génusz feldolgozásának „befejezése“ után 1910-ben a *Cephalaria*-génuszhoz fogtam hozzá, szintén azt tapasztaltam, hogy a lehető legnagyobb anyag feldolgozása csak egyszerű külső alakú összehasonlítással

is évekig fog tartani. Ennek oka az volt, hogy e nemzetség elterjedése már nagyobb volt, mint a *Knautiáké* és kevesebb botanikus foglalkozott előttem e génusszal. A rendszertani feldolgozással, melyhez közel 1000 drb. herbáriumi példányt használtam fel, 1914-ben készültem el. Akkor az anyagot, mint előmunkálatot 148 írógépes oldal terjedelemben megírva, a Magyar Tudományos Akadémia Vitéz-pályázatára nyújtottam be. Az Akadémia e munkámat pályadíjjal ki is tüntette.\* E munkálatok során győződtem meg arról, hogy a *Cephalaria*-nemzetség igen alkalmas az egész család virág- és termésfejlődésének vizsgálatára. E miatt e vizsgálatokat nagyobb anyagra terjesztettem ki és egyúttal a család többi génuszát is összehasonlító külső alaktani, szövettani és fejlődéstani vizsgálatok körébe vontam, sőt néhány munkatársamat is felkértem egyes részek feldolgozására. Így dolgozta fel FODOR FERENC (1910) és VARGA FERENC (1924) a *Cephalaria*, SCHVEITZER JÓZSEF (1910) a *Dipsacus* és VARGA FERENC a *Succisa*- (1923) nemzetség szövettanát. Magam 1914 óta az említett vizsgálatokhoz való anyagot igyekeztem a Budapesti Egyetemi Növénykertben termesztetni, a földrajzi elterjedés adatait Európa minden részéből származó herbáriumi anyag alapján kiegészíteni. Eme munkálatok, amelyek kb. újabb 2000 példány megvizsgálásával jártak, oda vezettek, hogy az 1914-ben benyújtott pályamű 51 faja 65-re emelkedett. A nagy anyag alapján, amelyet az alább felsorolt herbáriumok szolgáltattak, már részletes térképet is szerkeszthettem, úgy, hogy e monográfiához már 7 térképet csatolok. Az egyes fajok közül csak hetet nem láttam, mert ezek eredeti példányai nem voltak hozzáférhetők. A fajok leírásához 49 faj eredeti rajzát készítettem el, egyet átvettem BOBROV értekezéséből, egynek megrajzolására újabban pedig dr. CSAPODI VERA úrhölgyet kértem meg (*C. armerioides* 122. old.).

---

\* ) TUZSON JÁNOS és MAGÓCSY—DIETZ SÁNDOR: Jelentés a Vitéz József-pályázatról. Akadémiai Értesítő XXVII. Budapest, 1915. 429. old.

Mivel 1915 óta a Magyar Tudományos Akadémia nem fordíthatott kellő összeget ily gazdag képanyagú mű kiadására, időközben vizsgálataim eredményeinek rögzítése miatt több értekezésben ismertettem azokat. Így egymásután jelentek meg különböző folyóiratokban és nyelveken kivonatos közlések a *Cephalariák* virágának, virágzatának, termésének, rendszerének ismeretéről. Ezek részletesebb feldolgozását, pontosabb rajzokkal történő kiegészítését és újabb megfigyelések értékesítését tartalmazza e most kiadott kötet, amelynek VI. rendszertani fejezete a monográfia tulajdonképeni magva, a fajok leírásával és a termőhelyek felsorolásával. Természetes, hogy ez a rész is 1914 óta tetemesen bővült az új anyagok feldolgozása miatt. Ehhez a részhez használtam fel a következő intézmények gyűjteményeit:

A Magyar Nemzeti Múzeum, a Pázmány Péter-tudományegyetemi Növénykert és Növénytani Intézet, valamint a Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézet herbáriumát, a budapesti botanikusok legnagyobb részének, különösen BOROS ÁDÁM, DÉGEN ÁRPÁD, KOVÁCS FERENC, LENGYEL GÉZA, PÉNZES ANTAL, THAISZ LAJOS és TUZSON JÁNOS herbáriumát, a kolozsvári egyetem és múzeum gyűjteményét, továbbá a következő külföldi egyetemek és múzeumok herbáriumait: Bécs (Egyetem és múzeum), Berlin-Dahlem, Boroszló, Brüsszel, Firenze, Genf (DELESSERT), Kiew, Lausanne, Lund, München, Párizs, Sarajevo, Szentpétervár, Tiflisz, Upsala (THUNBERG), Zágráb. Ezeken kívül még több külföldi magánbotanikus is elküldötte anyagát. Sajnos, a Kew-Garden herbáriumát teljes egészében nem láthattam, mert kiutazásomat 1914-ben is, és 1939-ben is az elindulásomkor kitört háború megakadályozta. A Kew-gyűjtemény egyetlen ismeretlen fajtát azonban volt szíves hozzám elküldeni (*C. armerioides*). Az újabb orosz anyag szintén nagyon hiányzott feldolgozásomhoz, mert az Örmény-perzsa felvidék tanulmányozása különösen a világháború utáni két év-tizedben lendült fel. Figyelmeztetésemre BOBROV dolgozta fel az anyagot és a fajok egész sorának elterjedését megalapította (1928, 1929, 1932).

Most, hogy a munka megkezdése után 30 évvel monográfiám napvilágot lát, hálás köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik vizsgálati anyagot szolgáltattak, a vizsgálatok elvégzésében, az anyag sajtó alá rendezésében, a kefelevonatok javításában segítségemre voltak. Különösen hálásan fordulok a *Magyar Tudományos Akadémia* felé, hogy áldozatkészségével a megjelentetést lehetővé tette.

Budapest, 1940. június hó.

*Dr. Szabó Zoltán.*

---

## I. A Cephalariaák alaki és fejlődési sajátosságai.

A *Dipsacaceák* általános alaki és fejlődési sajátosságai eléggé ismeretesek, miéértis a *Cephalariaák* jellemzésekor főképen csak azokra a sajátosságokra kell kiterjeszkednem, amelyek e nemzetségre és ennek belső rendszerezésére vonatkozóan fontosak. A szervek szövettani és fejlődéstani viszonyait középeurópai fajokon VAN TIEGHEM, FISCHER, FODOR és VARGA tanulmányozták. A magam részéről e vizsgálatokat szintén kiegészítettem, főkép az ágrendszer és a rendszertani értékű külső különbségekkel bíró szervek, a virágzat, virág és termés fejlődését és szöveti szerkezetét tanulmányoztam. E tanulmányaim főbb eredményeit közzé is tettem (1918, 1922, 1923).

### 1. Élettartam és elágazás.

A fajok kisebb része egynyári, nagyobb része évelő. Az évelő fajok habitusa különféleképpen alakul ki. Általában 3 típust különböztethetünk meg. Az első kettőnek sokfejű tőkéje van, amely egy-egy időszakon át élő hajtásokat hoz létre. Az első típus hajtásai azonban csak tövükön levelesek, a virágzat kocsánya tőkocsányszerű. Ehhez az első típushoz egyetlen magashegységi faj, a *C. Galpiniana* (62. kép) tartozik, a többi faj csak ritkán, modifikációsan törpül, legfeljebb alacsony termetű.

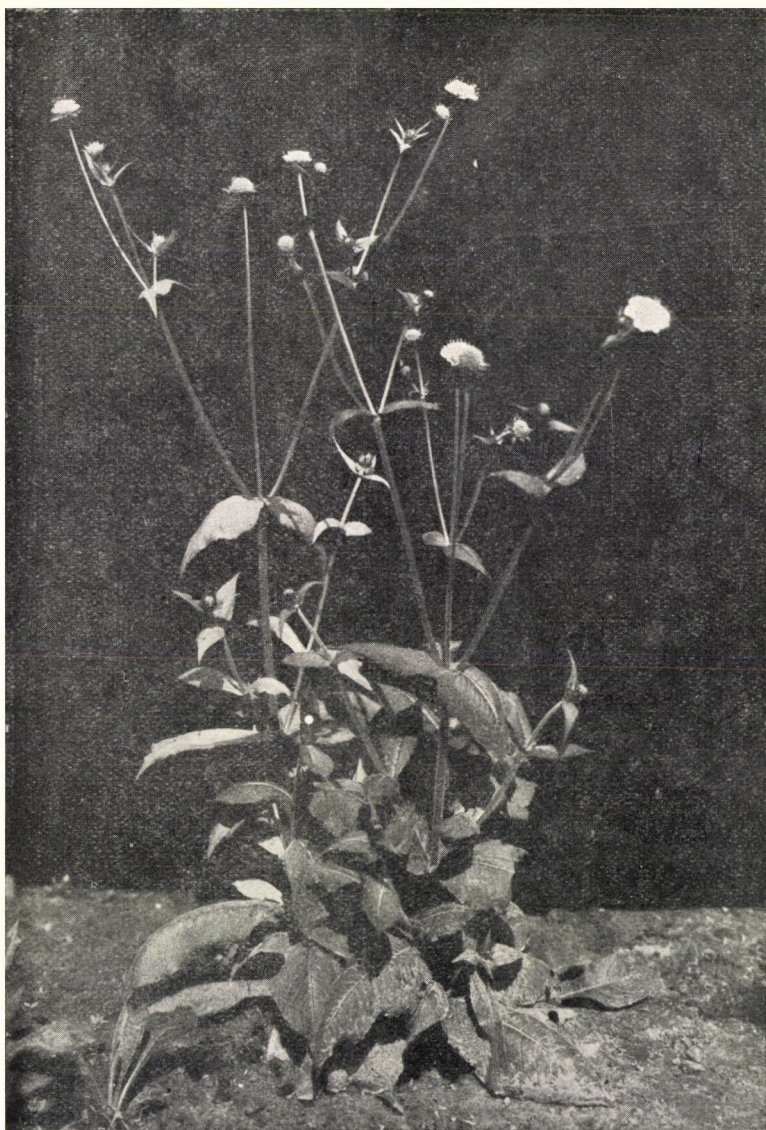
A második típus hajtásai levelesek, magasak, kórósak (*C. gigantea* a legmagasabb termetű *Cephalaria* 1. kép). Ide sorozható a fajok legnagyobb tömege. A nagytermetű hajtásokon a levelek látszólagosan keresztben átellenesek (2. kép), a felső levélpárok hónaljából (3. kép) új



1. kép. *Cephalaria gigantea*-bokor. A budapesti Egyetemi Növénykertben termesztett négyéves példánya a legmagasabb termetű *Cephalaria*-fajnak (1916). Magassága 220 cm, tőlevelei 80—100 cm hosszúak, 20—25 cm szélesek.

Abb. 1. Eine *Cephalaria gigantea*-Staude. Ein, im Botan. Garten der Universität Budapest kultiviertes (1916) vierjähriges Exemplar der höchsten *Cephalaria* Art. Höhe 220 cm, Länge der unteren Blätter 80—100 cm, Breite derselben 20—25 cm.

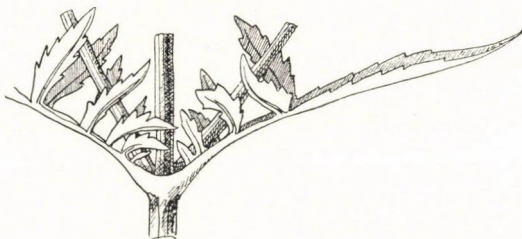




2. kép. *Cephalaria speciosa* habitusképe. A budapesti Egyetemi Növénykertben termesztett példánya e legszebb ázsiai *Cephalaria*-fajnak (1916). A hajtásrendszer emeletes kettősbogás felépítése, a levelek átellenessége látható.

Abb. 2. Habitusbild der *C. speciosa*. Die schönste *Cephalaria*-Art aus Asien im Botan. Garten der Universität Budapest. Die metamerdichasiale Sprossverkettung und die Opposition der Blätter ist charakteristisch ausgebildet.

elágazások erednek. Az átellenes levélállástól való rendellenes eltérést, a szórt helyzetet csak néhány délafrikai fajon, főképen a *C. oblongifolián* észlelhettem. Az évelő fajok harmadik típusa: a félcserje. Ilyen a délafrikai *Lobatocarpus*-alnemzetség három faja, mégpedig a *C. attenuata* (51. kép), *scabra* (51. kép) és *rigida* (63. kép), valamint a *Fimbriatocarpus*-alnemzetség egyik faja a *C. mediterranea* (66—68. kép). E fajok idősebb hajtásai fásodottak, pikkelyes levelűek, szárleveleik kisebbek mint a dudvásoké, sőt bőrneműek. A habitust nemcsak a magasság, hanem a levelek szabása is megváltoztatja, ami már rendszertani értékű is.

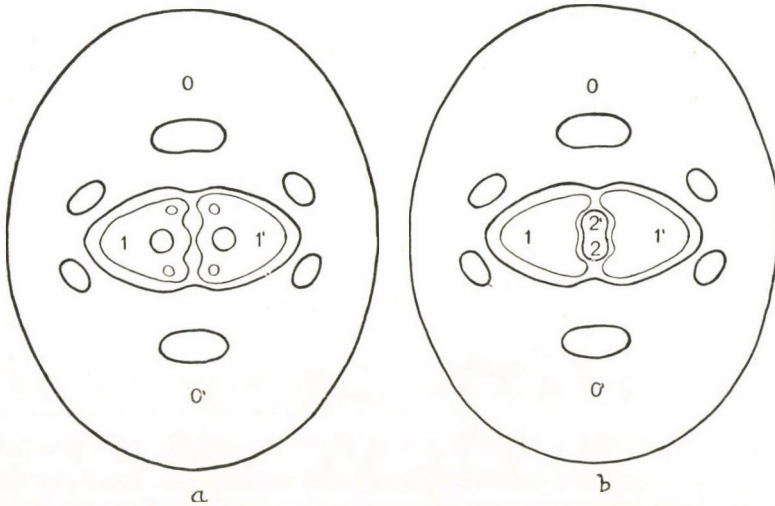


3. kép. A *Cephalaria leucantha* legfelső levélpárja, ülő nyeletlen levelekkel, összenőtt levélalappal, a levelek hónaljában a II. r. ágak.  
Abb. 3. Oberstes Blattpaar von *C. leucantha* mit sitzenden Blättern, verwachsener Blattbasis, in den Achseln die Äste II. Ordn.

(SZABÓ 1930).

Mint a Dipsacaceák ágrendszeréről közölt tanulmányomban (1935) kifejtettem, a mácsonyafélék teste dichasiális felépítésű, amely típus nemcsak az elágazásban, hanem az oldalszervek rendjében is megállapítható. Az elágazás és levélállás e szerint a Cephalariaíkon sem váltakozó, keresztben átellenes, hanem négyes kunkorrendszerű, amely megmagyarázza a főhajtások spirális elcsavarodását és a decussatio „függőleges“ vonalainak elhajlását. Ez az elhajlás közvetlenül megfigyelhető a Cephalariaíkon. Valószínű, hogy a csíranövény csúcsrügyén észlelt decussatio (4. kép) szabályossága az embrionális állapotban általános, de később elcsavarodás következik be (5. kép). Ez arra

mutat, hogy a szuperponált levelek között szerves kapcsolat nincsen, ellenben a kapcsolatot a négy parastichonba eső (0-2'-4-6'-8, 1-3'-5-7', 0'-2-4-6-8', 1'-3-5'-7) levelek között mutatható ki. E szerint a decussatio a rövid hajtáson a „kettős spirális“ (0-1-2-3 és 0'-1'-2'-3') rendszerré válik,



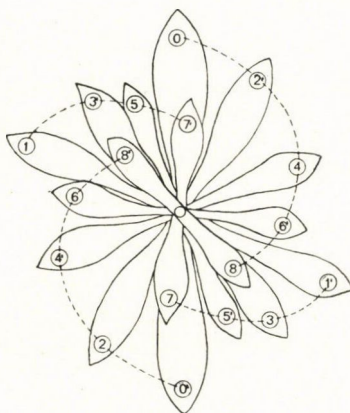
4. kép. A *Cephalaria leucantha* csíranövényének keresztmetszete a plumula szintje feletti (a) és a tenyészőkúp szintjében (b). 0—0' a két sziklelevél nyelének, 1—1' a két első lomblevélnek, 2—2' a két második lomblevél dudorának átmetszete. A körök és kerületek az edénnyalábok keresztmetszetét jelzik. (SZABÓ 1935)

Abb. 4. Querschnitt durch eine Keimpflanze von *C. leucantha* oberhalb der Plumula (a) und durch den Vegetationskegel (b). — 0—0' Stiele der Cotyledonen, 1—1' die ersten Laubblätter, 2—2' die Höcker des zweiten Laubblattpaars. Die Kreise und Ellipsen bezeichnen die Querschnitte der Gefäßbündel.

négy ortostichonból négy csavarvonalas  $f/2$  parastichon keletkezik. A „kettős spirális“ tagjai egymástól függetlenek, vagyis a két spirális nem genetikusan spirális, hanem a négy  $f/2$  parastichon köti össze az egymással szervesen összefüggő tagokat (5. kép). E négy parastichon közül a két-két szemköztes az egyszintbe jutó levéldudorok alapjainak

összenövése miatt egymással összefüggésbe kerül (átellenesség); de ez az összenövés el is maradhat, amikor a fentebb rendellenesnek jelzett szórt levélállás keletkezik.

Előfordul, hogy már a rhizoma oldalrügyében (6. kép) nincs pontos „keresztben,” vagyis merőlegesen átellenes helyzet, ami mechanikai hatások eredménye is lehet, épúgy, mint a hónalji virágzatok esetében (7. kép). A vegetatív hajtások alacsony parastichonszáma miatt azonban ez az eltolódás még nem bontja fel a levelek „dispirális, átelle-



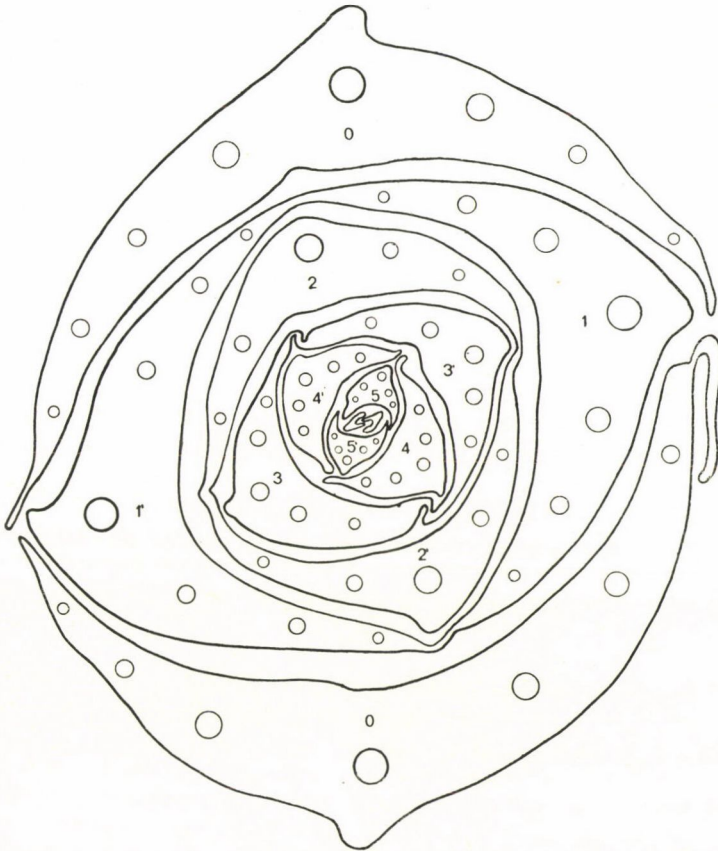
5. kép. A *Cephalaria leucantha* oldalról megvilágítottan fejlődő levélrózsájának vázlatos képe. (SZABÓ 1935).

Abb. 5. Schematisches Bild einer bei einseitiger Belichtung entwickelten Blattrosette von *C. leucantha*.

nes” helyzetét, ellenben a virágzatokban ilyenkor a „monospiralitás” jön létre.

A kifejlett hosszúhajtáson, a Cephalariákon épúgy mint a többi nemzetségben, érvényesül az a jellemzés, hogy a decussatio annál inkább „szabályos,” minél vékonyabb a tengely, de teljes keresztbenátellenesség sohasem érvényesül. A példányok százainak átvizsgálása és rajzolása mind a négyes kunkorrendszert igazolja: a főtengeley négy monochasiumból összetett sympodium. Mivel két-két szem-

köztes monochasium tagjai összenöttek, a főtengegy ismétlődő dichasiális elágazása a „metameres dichasium“ (15. kép), amelyekben az ágak acropetális-progresszív rendben



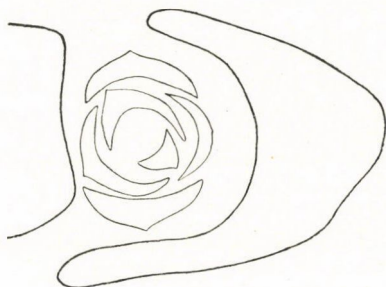
6. kép. A *Cephalaria gigantea* levélrózsájának keresztmetszete. A körök az edénnyalábokat jelzik. (SZABÓ 1935).

Abb. 6. Querschnitt durch eine Blattrosette von *C. gigantea*. Die Kreise bezeichnen die Gefäßbündel.

jelennek meg, kifejlődésük tetőpontjának időrendje basi-petális-progresszív.

Ezzel kapcsolatos az a Cephalariaíkon megfigyelt jelenség, amikor a főtengegy megrövidül a legfelső dica-

sium ágzugában (*C. syriaca*  $\beta$  *sessilis* [8. kép], *Scabiosa dichotoma* etc.), ami szintén bizonyíték a bogas felépítés mellett a fürtössel szemben. A dichotomia-ágak II—III. rendű elágazásai gyakran monochasiumba futnak, sőt az átellenes dichasium-ágak sem azonos hosszúságúak, ami szintén cyma-jelleg. Ezek a jelenségek minden fajon megfigyelhetők (pl. *C. speciosa* 2. kép).

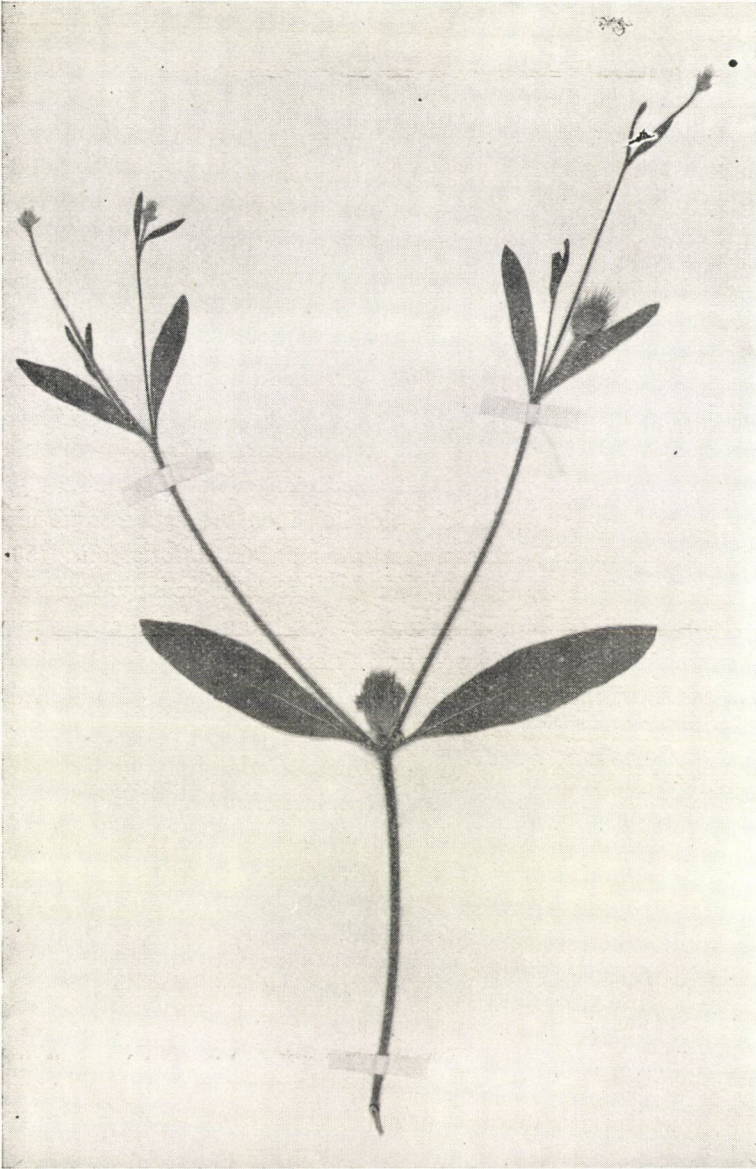


7. kép. A *C. gigantea* hónaljrügye eltolódott levélpárokkal. (10:1).  
(SZABÓ 1930).

Abb. 7. Achsenknospe von *C. gigantea* mit verschobenen Blattpaaren.

## 2. Levélszabás.

A Cephalariák levelének általános alap-típusa a megnyúlt lándzsa alakú levél, amely a maga ép körvonalaival a hajtások első levélrózsáiban tanulmányozható (5. kép). A lándzsaalak kivételes esetekben a lapát alakhoz közeledik, amidőn csúcsa letompul. A kifejlett növényen az állandóan teljesen ép levél nagyon ritka. Ilyen például a *C. Szabói* (81. kép). Általában a levelek széle fűrészkes, éspedig rendszeren szabálytalanul, vagy kettősen fűrészkes (pl. *C. mediterranea* 66. kép). A szárlevelek lantosán, vagy szárnyasan osztottak vagy szeldeltek (pl. *C. transsylvanica* 72. kép). A szeletek nem egymással szemben állók, hanem legtöbbször eltolódottak. Némely esetben kétszeresen szárnyalt levél is előfordul, mint a *C. scabra* (51. kép), *Galpiniana*



8. kép. A *Cephalaria syriaca* „ $\beta$ . sessilis” ágrendszere a főtengegy megrövidülésével. (Herb. Mus. Nat. Hung. Budapest).

Abb. 8. Sprossystem von *C. syriaca* „ $\beta$ . sessilis” mit verkürzter Hauptachse.



(62. kép) és *taurica* (99. kép) szárlevelei. A megújító rügyek levelei és a tőlevelek rendszeren nyelesek, lemezük nyélbefutó, a szárlevelek azonban minél magasabb helyzetet foglalnak el, annál rövidebb nyelűek, végül teljesen nyeletlenek, szárölelők (pl. *C. speciosa* 2. kép). A levelek szabása nem annyira a nagyobb rokonsági köröket jellemzi, hanem az egyes rokonsági körökben bizonyos fajsorozatokra lehet jellemző.

A *Lobatocarpus*-alnemzetségnek 14 faja igen változatos levélszabású, tipikus levélalakjuk nincsen, minden egyes faj más és más alakú levéllel bír. Ezek közül nem egy teljesen eltérő az európai fajok levelének alakjától. Így a *C. attenuata* (51. kép) és a *C. armerioides* (52. kép) levele keskeny fonalas vagy szálas lándzsás, a *humilis* (54. kép) és a *retrosetosa* (55. kép) levelei igen hosszúra nyúltak, szalag alakúak, lantosan osztottak; a *C. oblongifolia* (53. kép) alsó levelei kerülékesek, a legfelsők szárnyasan salangosak, a közbülsők pedig szabálytalan alakú szeletekre hasadtak. A *Fimbriatocarpus*-alnemzetség 3 faja közül a *C. mediterranea* (66. kép) alsó levelei széles lándzsások, a felsők néha ritkán lantosak; a *leucantha* (64. kép) jellemző levélalakja a szárnyasan szeldelt levél, melynek szeletei néhány hegyes fűrészfoggal bírnak, a *linearifolia* (65. kép) közel rokon faj levelei egész fonalszerű keskenységűek lehetnek, osztatlanok vagy egypár oldalsó szelettel. A *leucantha* szeleteinek szabása és szőrözete alapján a faj keretén belül négy alakot is lehet megkülönböztetni.

A *Phalacrocarpus*, továbbá a *Denticarpus*-alnemzetség *Globocephalae* és *Echinocephalae*-szekció egyéves fajainak (69—78. kép) levelei általában lantosan szeldeltek, a csúcson álló szept sokkal fejlettebb, mint a többi, lándzsás vagy kerülékes-lándzsás, az oldalsó szeptek pedig rendszeren kisebbek. A *Leucocephalae*-szekció fajainak (82—85. kép) levelei szárnyasan szeldeltek, jellemzők rájuk a teljesen ép szeptek, amelyek alakja a szálas lándzsástól a tojásdad-lándzsásig változik. A *Squarrosocephalae* (86—90. kép) szekció szárnyasan szeldelt leveleinek szeptei tojásdad-lánd-



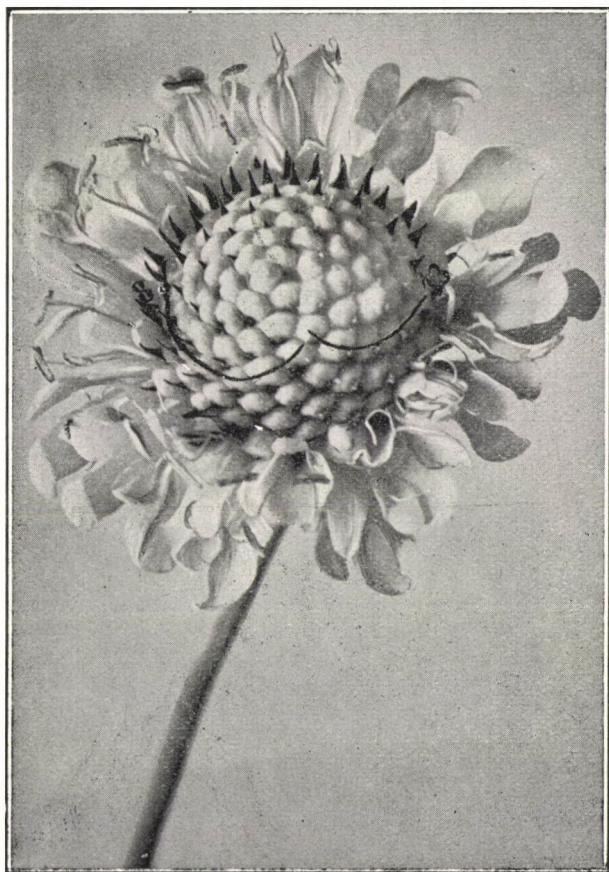
zsásak, durván fűrészesek. A *Stellipilae* (VARGA 1923), két faja osztatlan vagy lantos leveleinek főképen csillagszerűen csoportosított fedőszőrei jellemzőek. A *Chalybeocephalae* egyetlen fájának, a *C. Szabói*-nak levelei épek, nyúlt lándzsásak, sűrű molyhos szőrözetűek (81. kép). Az *Atrocephalae* 21 fájának (91—102. kép) levélszabása meglehetősen változatos, amely a szárnyasan szeldelt fűrészkes levélszabásra vezethető vissza. E fajok közül a xerophyta *C. juncea* (101. kép) majdnem teljesen levéltelen, bár a növény maga nagy termetű. Némely példányon a megmaradt levelek lemeze úgyszólván a hosszú levélgerincre és az oldalsó keskeny szeletekre redukálódik. A levéltelenség, vagy csekélylevelűség jellemzi a *C. pilosa* (97. kép) és *microcephala* (98. kép) fajokat is, amelyek levelei aprók, børszerűek, ha nagyobbak, úgy szárnyasan szeldeltek. A szeldeltség legmagasabb foka és a szeletek fonalvékonysága legfeltűnőbb a *C. taurica* fajon (99. kép). E fajok rokonsági körében a szeldeltséget néha a sűrűbb szőrözet pótolja, mint a *C. sublanata* (96. kép) levelén. A magas hegyvidéki hegységi rétek és erdők fajai, mint a *C. gigantea* (1. kép, 91. kép), *procera* (93. kép), *alpina* (95. kép), *pastricensis* (94. kép) és *radiata* (102. kép) levelei hatalmas fejlettségűek, szárnyasan szeldeltek, szeleteik kerülékes-lándzsásak, durván fűrészesek. Levélszabásuk a *Squarrosocephalae*-fajokéhoz csatlakozik.

Ezek szerint a levélszabás az afrikai fajokon inkább az egyes fajokra, az eurázsiai rokonsági körökben pedig inkább egyes kisebb fajkörökre jellemző.

### 3. Virágzat.

A Dipsacaceák fészek-virágzatának szerkezetével és fejlődésével külön értekezés keretében behatóan foglalkoztam (1930), úgy, hogy az egész családra vonatkozó megállapításokat itt nem szükséges ismételni. Kiemelem azonban, hogy épen a *Cephalaria*-nemzetség volt az, amely

a fejlődéstani vizsgálatokra kiváltképen alkalmas volt azért, mert virágzatában a *Knautiákkal* ellentétben, minden egyes virágnak megvan a murvalevele, tehát ez a virágzat elemzésének biztos irányítója lehet. A virágzatban ugyanis kétféle fellelél foglal helyet. Kívül a virágzatot néhány, spirális rendben elhelyezett meddő gallérlevél veszi körül, amelyek hónaljában virág nem fejlődik. A gallér (involucrum) levelei spirálisan és fokozatosan átmennek a virágtartó levelek (murvák) spirális vonalába. A gallérlevelek („involucris foliola“) mindig kisebbek, mint a murvák (paleae), a legkülsők pikkelyszerűek, lekerekítettek, szélesek, befelé haladva fokozatosan megnyúlnak és amint az egyes fajokról készített rajzokon meglátszik, átmennek a murvák alakjába. Ezek alakjának általános típusa a megnyúlt lándzsaalak, mely néha felső harmadában lapát alakúvá szélesedik. Hossztengelye irányában csónak-alakúan összehajlik, csúcsa különböző kifejlődésű. A legtöbb fajé hegyes. Különösen hosszúra kihégyezett murvái vannak a *Squarrosecephalae* (86—90. kép), az *Atrocephalae* (91—102. kép) és a *Stellipilae* (79—80. kép) fajainak. A murvák a *Phalacrocarpus*-alnmzetség (69. kép) és az *Echinocephalae*-szekció (72—78. kép) legtöbb faján hosszú szálkacsúcsban folytatódnak, amelyek hosszúsága az egyes fajokra jellemző. Mind a gallérlevelek, mind a murvák fedeléken takarják el egymást. Az eltakart részek rendszeren színtelenek, míg a takaratlan, a csúcs alatt szabadon maradó, háromszög alakú vagy rombus alakú rész különböző színű lehet. Ez a szín, mint a rendszertani áttekintésből látható, bizonyos fajkörökre szintén jellemző lehet. Itt csak annyit említünk meg, hogy a pusztalakó, mészlakó fajké rendszeren világos színű, a magas hegyvidéki fajké pedig sötét barna vagy fekete. A murvák színéről nyerte több szekció elnevezését is, mint a kékes, ibolyás színű *Chalybeocephalae*, világos színű *Leucocephalae*, fekete színű *Atrocephalae*. A szőrözet főképen a külső gallérleveleken jelenik meg és némely fajon, mint főképen a hegyvidékieken egészen molyhos is lehet. A murvák szőrözete csak a csúcson vagy az élen fejlődik ki.

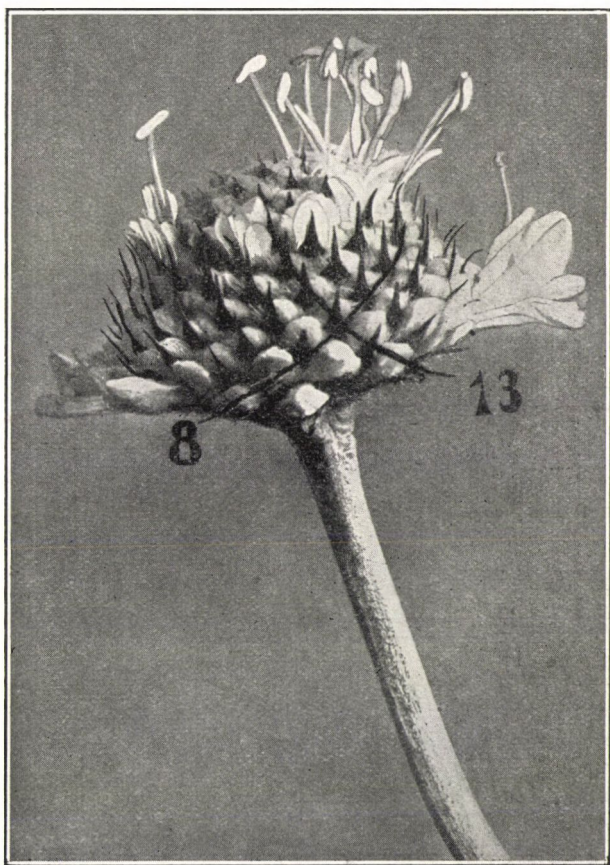


9. kép. A *Cephalaria gigantea* monospirális virágzata kétszer nagyítva. A képen meg van jelölve fekete vonallal a bal felé haladó  $f 8$  és a jobb felé haladó  $f 13$  ferdesorok közül egy-egy. (SZABÓ 1930).

Abb. 9. Monospiraler Blütenstand von *C. gigantea*. Eine  $f 8$  und eine  $f 13$  Reihe ist mit schwarzer Linie angedeutet.

A virágok elhelyezkedésének rendje a *Cephalariák*on is észrevehető, főképen a murvák jelenléte miatt, sőt a *Cephalariák* rövidebb virágzati tengelye és puhább állománya még sokkal alkalmasabb vizsgálati anyag, mint a *Dipsacusoké*. A legnagyobb virágzatú *Cephalaria gigantea* a bimbókorban, felületi nézetben hamarosan elárulja (9. kép) a legszembetűnőbb kontaktus-vonalakat, mint pl. a 9. képen az *f13* és az *f8* parastichonokat. Az *f13* parastichonból 26, az *f8* parastichonból 16 állapítható meg, vagyis a levélállás alapja az átellenes levélállásból kiinduló *kettős spirális rendszer*, a parastichonok száma a főszámsorba illő. Oldalsó nézetben (10. kép) megállapítható, hogy a *f8* jobbra emelkedő parastichon menedékeesebb, míg az *f13* balra emelkedő igen meredek. Más fajokon szintén megállapíthatók a kontaktus-parastichonok. Leggyakoribb esetek a *Cephalaria transsylvanica* virágzatában az *f3—f5* és az *f8—f13*, a *C. syriaca* virágzatában *f1—f2*, *C. attenuataban f3—f5*. Már ebből is látható, hogy minél kisebb, kevesebb virágú a faj virágzata (p. *C. syriaca*), annál alacsonyabb főszámsortag szerint rendeződnek a virágok.

A virágzat levélállásának jelenségeit a borulásviszonyok elemző tanulmányozása során állapítottam meg épen a *Cephalariák* felhasználásával (1930, 11. old.), és arra az eredményre jutottam, hogy a Dipsacaceák virágzata cymosus fejlődésű. A *Cephalariák* virágzatában észlelhető borulásviszonyokból (11, 12. kép) kitűnik, hogy a legfeltűnőbb parastichonok fedéssorokba egyesülnek és monospirális vagy dispirális rendszer szerint rendeződnek. Ez a rendszer a *Cephalaria*-virágzatok egyszerű szemlélete révén is feltűnik (9. kép), de különösen feltűnik a keresztmetszeti képen, amelynek alapján az elméleti alaprajz (13. kép) megszerkeszthető. Ezzel a rendszerrel kapcsolatos a virágzati vacok edénynyalábkülönböződése is. Az edénynyalábok fokozatos redukciójából vezettem le idézett dolgozatomban azt a feltűnő jelenséget is, amely a virágzás sorrendjében jelentkezik, előbb a kerületi (9. kép), azután a

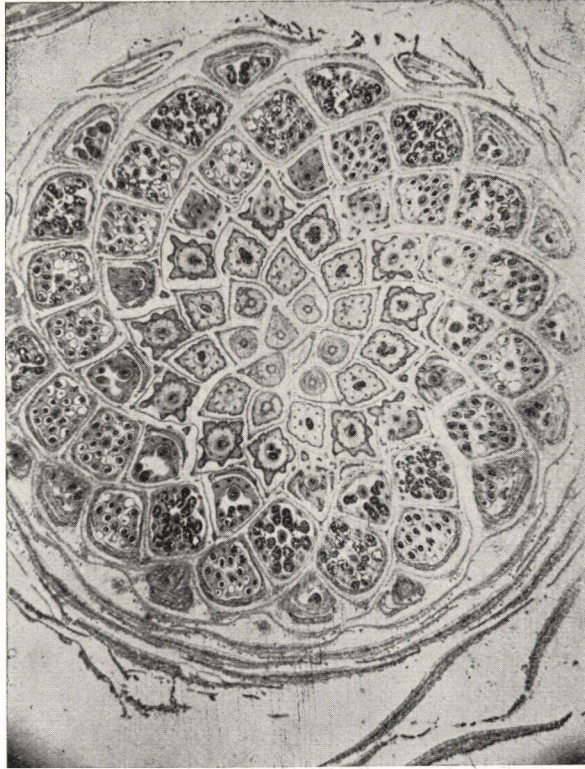


10. kép. A *C. gigantea* nyíló virágzata oldalsó nézetben, kétszeresen nagyítva. Az *f 8* és a *f 13* ferdesorok közül 1—1 fekete vonallal megjelölve. (SZABÓ 1930).

Abb. 10. Blütenstand von *C. gigantea* von der Seite gesehen, zweifach vergrößert. Eine der Reihen *f 8* und *f 13* ist durch eine schwarze Linie angedeutet.

középtájon (10. kép). A teljesen virító virágzatban (14. kép) a kerületi virágok igen erőteljesen sugárzók (*zigomorfolk*) a csúcskörüli övben inkább csövesek (*aktinomorfok*). A részletekre vonatkozólag idézett munkámra utalok. (1930).

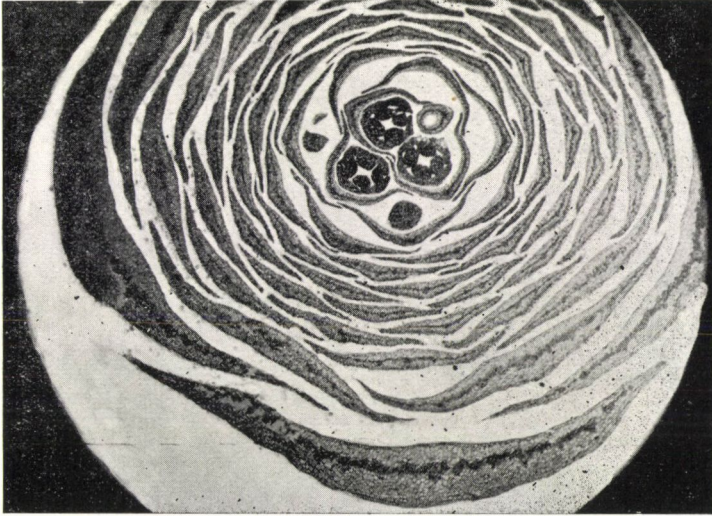
A *rendellenes fejlődések* esetei szintén megerősítik a virágzat dichasiális kontrakciós jellegét. Az egész hajtás



11. kép. A *C. gigantea* virágzatának keresztmetszetéről készült mikro-fotográfia. Az egyes virágok keresztmetszeti képei különböző szintben ábrázolják a virágrészeket. Jól kivehetők a virágok elrendezésében uralkodó *f 13* parastichonok. (SZABÓ 1930).

Abb. 11. Mikrophotographie eines Querschnittes durch den Blütenstand von *C. gigantea*. Die in verschiedenen Höhen liegenden Querschnitte der einzelnen Blüten sind in *f 13* Parastichen geordnet.

II. és III. rendű ágainak ismételt dichasiális fejlődésében állandóan megnyilvánul az egyik ág említett hosszúság-beli előnye a másikkal szemben, amelyben már a régi szerzők is bizonyos következetességet kerestek. Ez a jelenség megnyilvánul a fészkek felépítésében is, mégpedig a dudorok dichasiális kapcsolatában.

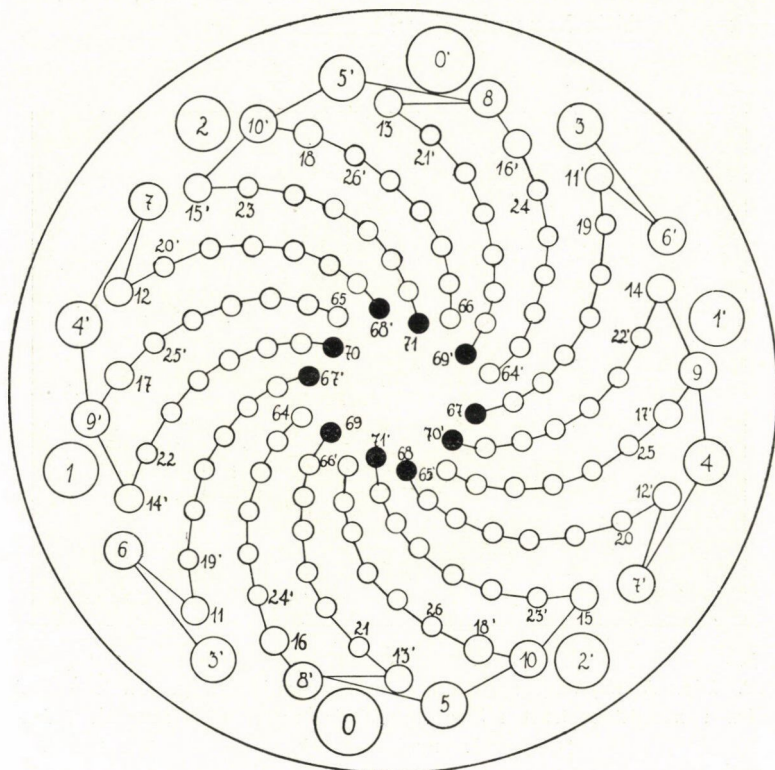


12. kép. A *Cephalaria gigantea* monospirális virágzatának csúcsi részén készült metszet mikrofotográfiája, melyben a murvák fedésviszonyai láthatók.

Abb. 12. Querschnitt durch die Spitze eines monospiralen Blütenstandes von *C. gigantea*, in dem die Deckungen der Tragblätter ersichtlich sind.

A hajtásrendszerben az ismételt elágazásokban gyakori, hogy azok monochasiálisan folytatódnak a III., IV. rendű elágazások révén (8. kép). Legtanulságosabbak azok a rendellenességek, amikor a hajtásrendszerben is kontrakciók jelentkeznek. A normális fejlődésben (3. kép) az I. r. tengely átellenes leveleinek hónaljában keletkező II. rendű ág bizonyos magasságban viseli a III. rendű ágak tartóleve-

leit. Nem ritka az a jelenség, amikor ezek a tartólevelek lecsúsznak a II. rendű ág tövéig (18. kép), a hónaljukból eredő III. r. ágakkal együtt. Ha ezt a lecsúszást folytatólagosan ismétéljük a III. és IV. r. ágakon, úgy oly kon-



13. kép. Jobbraforgó dispirális virágzat vázlatos alaprajza, az uralkodó  $f$  16 parastichonokkal. (SZABÓ 1930).

Abb. 13. Schematischer Grundriss eines rechts gedrehten dispiralen Blütenstandes mit dominierenden  $f$  16 Parastichen.

trakciós összetett virágzatot kapunk, amely elméletileg ugyanolyan szerkezetű, mint amilyenek mi a Dipsacaceák fészket tekintjük (15., 16., 17. kép).

Igen gyakoriak a virágzat rendellenességei közül azok, amelyek éppen a bogas elágazás egyenes következményei.

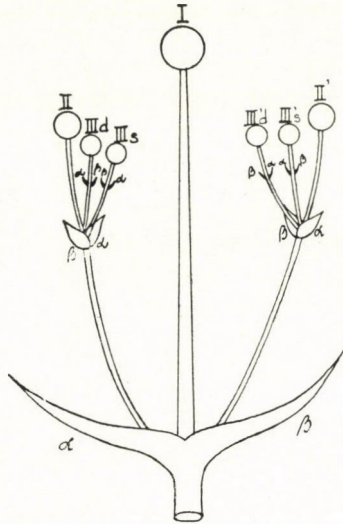


Ilyen a virágzati tengely megnyúlása a gallérlevelek felett (*ecblastesis*) és ágfejlődés a murvák hónaljából (*prolificatio*). Mindkét eset torziókkal, érdekes elhajlásokkal kapcsolatos.

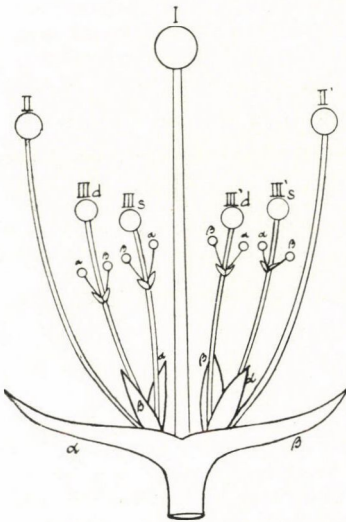


14. kép. A *Cephalaria gigantea* virágzata teljesen kinyílt állapotban.  
Term. nagys.

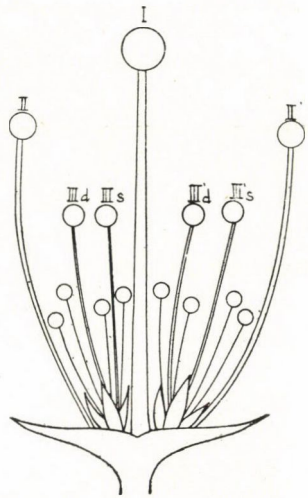
Abb. 14. Blütenstand von *C. gigantea* in voller Blüte, Nat. Gr.



15. kép.



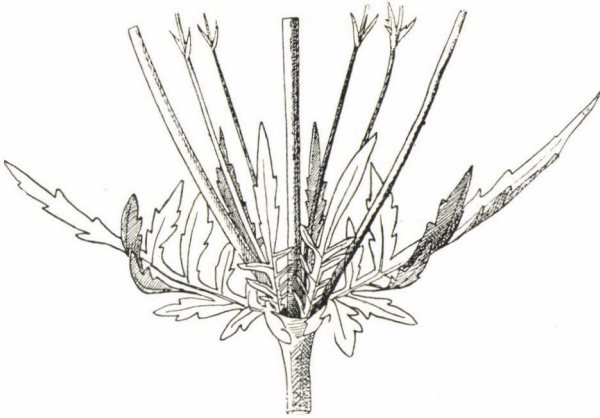
16. kép.



17. kép.

15—17. kép. A virágzat elméleti levezetése a normális elágazás rendellenes fejlődéséhez hasonlítva. (SZABÓ 1930).

Abb. 15—17. Ableitung des Zustandekommens eines Blütenstandes im Vergleich mit der ordnungswidrigen Entwicklung der normalen Sprossverkettung.



18. kép. A *C. leucantha* rendellenesen fejlett legfelső levélörve. A III. r. ágak a levelek hónaljáig csúsztak le a II. r. ágakon. (SZABÓ 1930).  
Abb. 18. Abnormer Blattwirtel von *C. leucantha*. Die Seitenzweige III. Ranges befinden sich in den Achseln der obersten Blätter.

#### 4. Virág.

A *Cephalariák* virága, mint egyvirágú fészek (*capitulum*), murva hónaljában jelenik meg és gallérrkával (*involucellum*) van szorosan körülvéve. Az involucellum négy összeforrt felleveléből keletkezik, amely négy fellevel gyakran rendellenes módon valóban levéllé alakul (19. kép). Ez a négy fellevel medián-transzverzális elhelyezésű és zárt hüvelyként veszi körül az alsó állású magházat, megtermé-



19. kép. A *Cephalaria transsylvanica* rendellenes ellombosodott példányán az involu-cellum nem alkot szorosan záródó termés-burkot, hanem négy szabad fellevelként alakul meg. Az involucellum sarokfogai a fellevelcsúcsoknak felelnek meg. (15:1).

Abb. 19. Der Aussenkelch eines vergrüneten Blütenstandes von *C. transsylvanica* erscheint als ein Wirtel der vier Hochblätter (15:1).

kenyítés után a termésrel együtt tovább növekedik és a tulajdonképeni termést is zárt burok gyanánt rejti belsejébe, azzal együtt hull le (v. ö. ALVARADO 1917). A virág maga kétivarú, egyes levéltájai az alsó állású magház csúcsán négy körben (csésze, pártá, porzó, termő) helyezkednek el (20. kép 1). A viráglevelek forrtszirmú *pártaköre* négytagú, erre a négy episepal-diagonális porzó szálaival nő rá. A *csésze* az orsóalakú magház csúcsán foglal helyet, változatos tagolódású. Az alsó állású kupuláris *magház* együregű, egyetlen anatrof függő magkezdeménnyel, amely epitropos-intrors helyzetű. A *bibe* ellentétben a *Knautiák*- és *Scabiosák*-éval egyszerű, nem kettős.

## 5. A virágrészek fejlődése.

A virágzati tenyészőkúpon (21. kép) az egyes virágok dudorai acropetális sorrendben, az edénynyalábok cymozus elágazásának megfelelő rendben jelennek meg, amiről (SZABÓ, 1930) részletesen beszámoltam. Legelőször az involucellum négy dudora jelenik meg, majd ezekkel váltakozva jelenik meg a csésze, ezzel váltakozva pedig a pártá

---

*Magyarázat a 23. oldalon lévő 20. képhez.*

1. A *C. gigantea* bimbójának hosszmetszete (Längsschnitt durch die Blüte v. *C. gigantea*). — 2. Éretlen termés (Unreife Frucht). — 3. Éretlen termés, az involucellum felének lemetszése miatt a magház látható (Unreife Frucht mit durchgeschnittenem Involucellum). — 4. Termés, murvával (Frucht mit Tragblatt p). — 5. Kettémetszett termés fele (Hälfte einer aufgeschnittenen Frucht). — 6. Csésze alulról (Kelch von unten). — 7. A *C. syriaca* termése (Frucht von *C. syriaca*). — 8. Magház az involucellum lefejtése után (Fruchtknoten nach der Entfernung des Involucellums.) — 9. Csíra (Embryo).

*a*: az 1. rajzon portok (in Abb. 1 Anthere), *a* az 5. rajzon magfehérje (in Abb. 5 Albumen), *b* bibe (Narbe), *c* carpellumstele (Karpellar-Stele), *cot* sziklevel (Cotyledon), *cs* csőr (Schnabel), *d* az involucellum eresze (Rand des Involucellums) *e* csíra (Keim), *i* involucellum, *k* csésze (Kelch), *kor.* korona (Saum des Involucellums), *m* magház (Fruchtknoten), *o* magkezdemény (Samenanlage), *p* murva (Tragblatt), *r* gyökerecske (Radicula).



4—4 dudora (22. kép). A további növekedés folyamán a gamosepal csésze kongenitális örve lassabban fejlődik, mint a gamosepal pártáé és a gamophyll involucellumé. A párta medián transzverzális dudoraival váltakozva, a diagonálisban a porzó dudorai is megjelennek. A porzók és a párta közös alapi része, amint az a 23. mikrofotográfián látható, csövét nyúlik meg, miéртis a porzószalak a párta csövével alul összenőttek. A 24. kép 1—2. rajzán tüntettem fel ezt az állapotot.\*

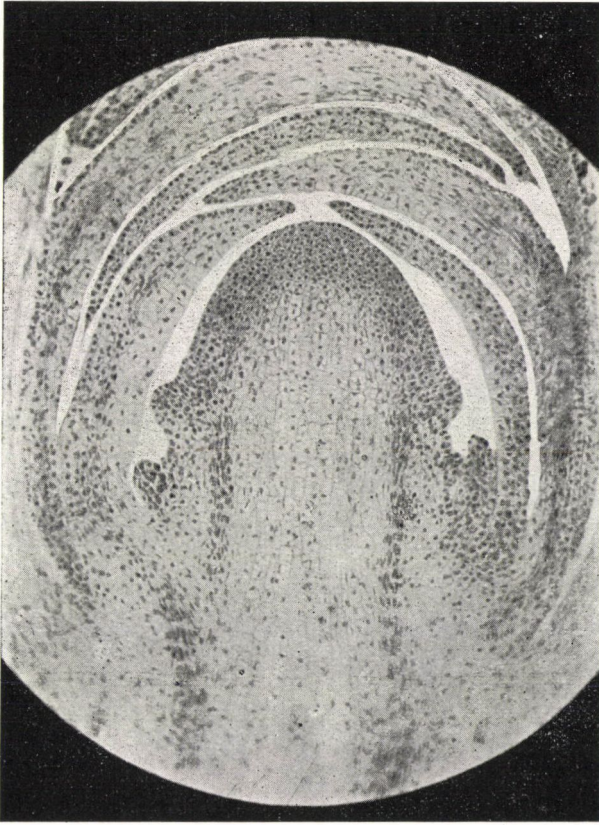
A *Cephalariák*-ban csakis egyetlen termőlevéldudor jelenik meg, amely látszólagosan a virág szimmetriájában medián-hátulsó, vagy a diagonális felé eltolódott helyzetű. E dudorból, amelyről a szövethíválás tárgyalása során kimutatom, hogy négy carpellum csökevénye, a bibeszál és a magkezdemény fejlődik ki, az ovárium pedig kupuláris képlet.

A virágbimbó fejlődésének kezdetleges szakaszában épenúgy, mint a kétbibés génuszokban, a virágdudor csúcsa homorú. Ez a homorú bemélyedés már akkor látható, amikor az involucellum, a csésze és a párta dudorai megjelennek, mint pl. a 22. mikrofotogrammon közölt hosszmetseti képen. E homorulat épúgy, mint a *Knautiák*-on (SZABÓ 1911. II. t. 5. és 13. r.) mindinkább mélyebbé válik. A 23. mikrofotogrammon, amely körülbelül a 24. kép 1. rajza medián hosszmetsetének felel meg, medián-hátul egy dudor vehető észre (*g*), amely a carpellum dudora. Ez a dudor a szemközti, medián-elülső pártacimpa (*c'*) alapi részével egy mélyedést határol. Nevezzük e mélyedést *termőgödörnek*. A 24. kép 1. és 2. rajzán a dudor helyzete plasztikusan is meglátható. Ez a dudor patkóalakú, a patkó hajlása magasabb, medián-hátulsó vagy kissé diagonális helyzetű, két szára fokozatosan alacsonyodik és

---

\* A *Cephalariák* virágának fejlődésével foglalkozó fejezet már kivonatosen megjelent előző dolgozataimban: magyarul (1922) és angolul (1923). Ez utóbbi értekezésben a virág fejlődése 3 tábla rajzmellékletében is látható. Most részletesebben a német részben közlöm vizsgálataim eredményét.

egy nyílást zár körül, mely a termőgödörbe vezet. A termőgödör alakja a 24. kép 1 rajzán hosszmetsetben látható. E fejlődésszakasz megfelel PAYER rajzai közül a 131 t. 13—16. rajznak, ahol azonban a dudor-patkó transzver-



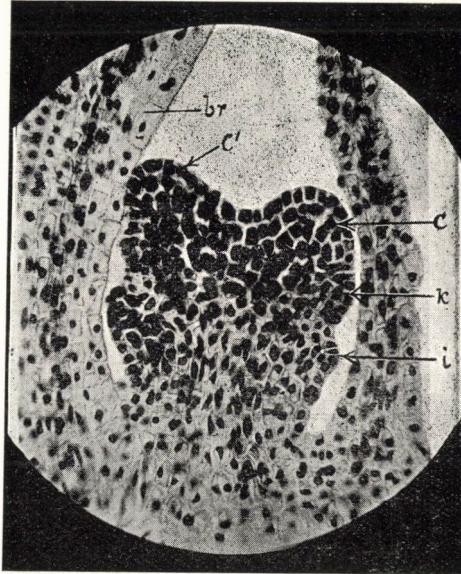
21. kép. A *C. leucantha* virágzati bimbójának hosszmetsetéről készült mikrofotográfia. (SZABÓ 1930).

Abb. 21. Längsschnitt durch die Blütenstandknospe von *C. leucantha* (Mikrophotogramm).

zális helyzetű és a termőgödör mélysége téves. E mélység sohasem nagyobb e szakaszban, mint a 24. kép 1. rajzán látható, vagyis a termőgödör alja legfeljebb a csésze és pártá érintkező pontjának szintjébe esik, csak később

válik mélyebbé (24. kép 3—5. rajz), a magkezdemény benyomulásakor.

A carpellum patkódudorának növekedése és ezzel a termőgödörnek magház-üreggé alakulása a 3. kép 3—5. rajzán fokozatosan követhető. A patkódudor erőteljes növekedése a medián-hátulso részen, a hajláson indul meg,



22. kép. A *Cephalaria gigantea* virágdudorának medián hosszmetsete (mikrofotogramm); *br* murva, *c* a medián hátulso, *c'* a medián elülső szíromdudor, *k* csészédudor, *i* involucellumdudor (80-szoros nagyítás). (SZABÓ 1922).

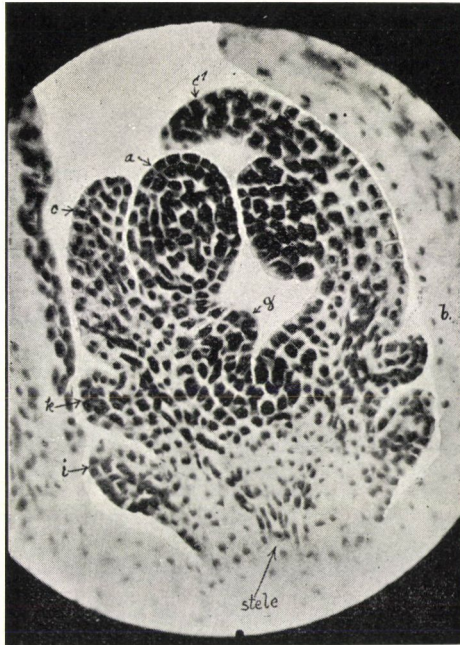
Abb. 22. Längsschnitt durch eine Blütenknospe von *C. gigantea* (Mikro-photogramm); *br* Tragblatt, *c* med. hintere, *c'* med. vordere Höcker der Kronenblätter, *k* Höcker des Kelches, *i* des Involucellums.

úgy, hogy az eleinte alacsony, fekvő patkó mindinkább felemelkedik, a rés hosszantivá válik. Ez után az állapot után következik a dudorpatkó alapjának növekedése, aminek révén a patkó gyűrűvé egészül ki. A gyűrűből lesz a bibe, a papilláris rész, az alapi részből pedig a bibeszál. A bibe



széttérülve, mint pollen-fellevő rész szerepel, egyszerű, nem két-ágú, mint a *Knautiáké*.

A bibeszál és a bibe ilyetén kifejlődésével párhuzamosan a bimbó maga is hosszirányban növekedik és vastagodik; a magházüregben is változások állanak be. A magház-

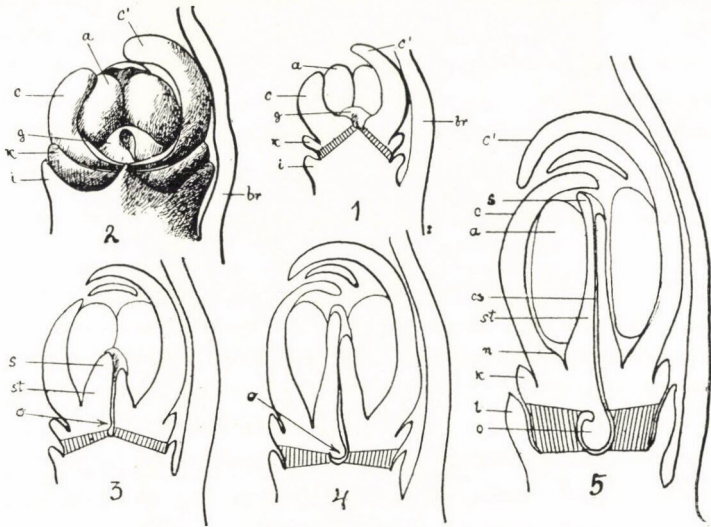


23. kép. A *Cephalaria gigantea* virágbimbójának medián hosszmet-szete fejlettebb állapotban: *a* porzó, mely a párta alapi részével össze-függ; *c* a párta medián hátulsó, *c'* a párta medián elülső cimpája, *g* a carpellumdundor fejlődésének kezdete, *b* a murva, *stele* a pro-cambiális szövetkiválás a kocsányban. (80-szoros nagyítás). (SZABÓ 1922).

Abb. 23. Medianer Längsschnitt durch eine Blütenknospe: *a* Anthere, *c* median hinterer, *c'* med. vorderer Kronenzipfel, *g* Anfangsstadium des Carpellarhöckers, *b* Tragblatt, *stele* Procambien.

üreg vékony, hasítékszerű (24. kép 3. r.), felül a bibe (*s*) és a bibeszál (*st*) határolja, alsó, szélesebb részében pedig a carpellum-dundor szövetéből medián-hátulsó helyzetben egy dudor (*o*) jelenik meg. Ez a dudor erőteljesebben nő-

vekedik, lefelé hajlik (24. kép 4. r.) és magkezdeményé fejlődik. A magkezdemény illeszkedő-pontja alatti rész, amely a 24. kép 3—5. rajzán vonalkázva van, növekedésnek indul, épúgy, mint azt GÖBEL (1898) a *Valerianá*-ra és magam (SZABÓ 1911, II. t. 14. r.) a *Knautiá*-ra vonatkozólag megállapítottam. E rész az involucellum (*i*) és a csésze



24. kép. A *Cephalariák* virágfejlődésének fontosabb szakaszai a számok sorrendjében: *a* portok, *br* murva, *c* hátulso pártacimpa, *c'* medián elülső pártacimpa, *cs* bibeszálcatorna, *g* carpellumdudor, *i* involucellum, *k* csésze, *n* nektárium, *o* magkezdemény, *s* bibe, *st* bibeszál. (SZABÓ 1922).

Abb. 24. Entwicklungsstadien der Blüte der *Cephalarien* (1—5): *a* Anthere, *br* Tragblatt, *c* med. hinterer Kronenzipfel, *c'* med. vorderer Kronenzipfel, *cs* Griffelkanal, *g* Karpellarhöcker, *i* involucellum, *k* Kelch, *n* Nektarium, *o* Samenanlage, *s* Narbe, *st* Griffel.

(*k*) dudora közötti tengelyrész (internodium), vagyis a tulajdonképeni virágkocsány (vacok), amely a magházüregget végül teljesen körülveszi. A magház-üregbe belecsüng az intrors epitropos-anatropos magkezdemény, elülső varrattal és hátrafelé-felfelé néző mikropylével (fordítva, mint,

ahogy PAYER a *Dipsacus*-ról írja<sup>1</sup>). Ez a helyzet azonban ingadozó, a virág helyzetével az egyes virágzati parastichonban összefügg. A magkezdemény hosszanti szimmetriásíkja a mediántól a transzverzális felé különböző mértékben elhajolhat.

A virág további fejlődésében az involucellum (*i*) fejlődése a kupuláris magház fejlődését követi, a csésze (*k*) korlátolt növekedésű, legfeljebb fogai, szálkái alakulnak meg.

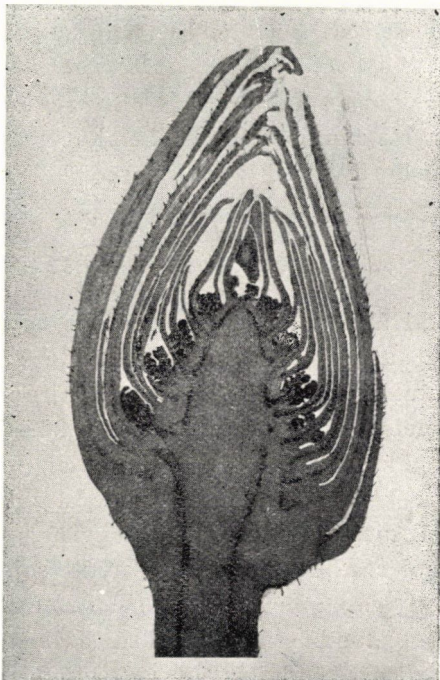
A virág fejlődése alatt jelentős védőszerep jut a murvának, amely a kis bimbót teljesen betakarja és azt csónakszerű öblében körülveszi (24. kép br., 25. kép).

## 6. A virág szövetkiválása.

A szövetkiválás megállapítása fontos egyrészt a magház, másrészt az involucellum szerkezete szempontjából. Kiinduló pontul szolgálhat a 24. kép 2. rajzán közölt plasztikus hosszmeteszet szövetteni képe a 26. képen. Ezen csakis a virág középponti részét tüntettem fel részletesen, a többit csak körvonalaiban. E fejlődés-szakaszban mint kiváló szövet megkülönböztethető a virág kocsányának megfelelő alapi részben a hosszúra nyúlt sejtsorokból álló procambiális nyaláb, amely a csésze (*k*) szintjében a pártafelé hajlik és félgömbösen veszi körül a felette álló szövetet. E homorú szövetelosztás visszavezethető a kezdetleges virágdudor csúcsi homorodására. (22. kép.) E homorulat karimáján jöttek létre egymásután a csésze, pártá, majd végül a termő dudorai, úgyhogy ebben a 26. képen rajzolt stádiumban a carpellum patkó alakú dudora veszi körül ezt a már keskeny, palackalakúvá szűkült magházüreget (*g*). A carpellum patkóalakú dudorából készült hosszmeteszet két dudornak látszik, de e két dudor egymáshoz tartozik, amint a *g* alatt rajzolt vonalkázott részlet feltünteti. A carpellum dudor-szövevei egységesen összetartoznak,

<sup>1</sup> VAN TIEGHEM (1909) 185. old., BAILLON (1880) 520. old.

mintegy a virág középpontjában helyetfoglaló lombikszerű képződmény alakjában. Rámutattam azonban arra, hogy fiatalabb korban maga a virágdudor is homorú (22. kép), mert a virágdudor félgömbös csúcsi részének pereme alakul carpellum-dudorrá, tehát maga a termőgödör tulajdonképpen nem dudor, hanem a tengely csúcsának osztódó



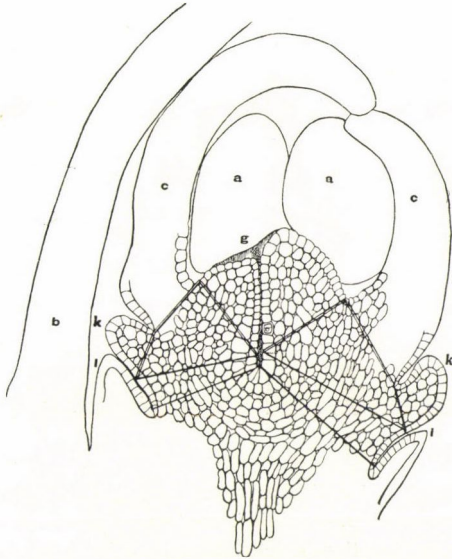
25. kép. A *C. leucantha* virágzati bimbójának hosszmetsete. A bimbót a virágzati murvák takarják szoros borulással. A murvák hónaljában az egyes virágbimbók akropetális sorrendben fejlődnek.

Abb. 25. Längsschnitt durch eine Blütenstandknospe von *C. leucantha*. Die Spreublätter decken dicht die Blütenknospen, welche sich in acropetaler Reihenfolge entwickeln.

szövege, amely a fejlődő carpellum-perem növekedése folytán passzív alakul meg ilyen lombikszerű szövetelhelyezéssel.

A 26. rajzon kettős vonal jelzi a carpellum (*g*), a párta (*c*), és a csésze (*k*) dudorainak alapját. Ha e kettős, kétszer

törött vonal végpontjait egyszerű vonallal kötöm össze, úgy egy közelítően háromszög alakú területet kapok, amely a csésze-párta-termő közös bázisa. Ez a rész különlegesen, nagyobbarányúan a fejlődés további során nem növekedik. Növekedik ellenben minden egyes dudor önállóan, továbbá



26. kép. A *C. leucantha* bimbójának hosszmetzete a középső rész részletes rajzával; *a* portokok, *b* murva, *c* párta körvonala, *i* involu-cellum, *k* csésze, *g* termő dudora. Kettős vonal jelzi a termőlevél, a párta és a csésze dudorainak alapját.

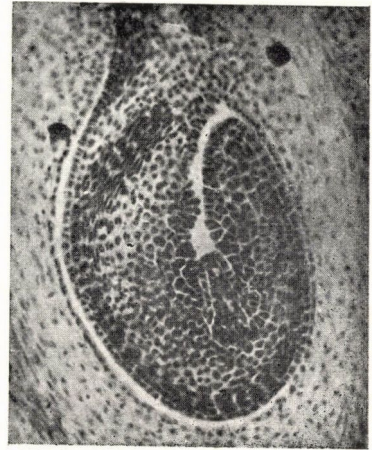
Abb. 26. Längsschnitt durch eine Knospe von *C. leucantha*, *a* Umriss der Antheren, *b* des Spreublattes, *e* der Krone, *i* Höcker des Involu-cellums, *k* des Kelches, *g* des Fruchtknotens. Die doppelte Linie bezeichnet die Grundlinie der Höcker der Carpellen, der Krone und des Kelches.

az egyszerű vonal alatti szalagalakú rész, amelyet a 24. kép 3—4—5. rajzain vonalzással feltüntettem. A magkezdemény a fejlődés további szakaszában a carpellum-basis feletti részen indul fejlődésnek, körülbelül azon a ponton, amelyet a 24. kép 3. rajzán *O*-val jelöltem meg, — a 26. képen, tehát a kettős-sejtfallal rajzolt carpellaris protoderma-

sejt táján. Amíg tehát a magkezdemény *carpelláris eredetű, vagy maga az egész magkezdemény átalakult carpellumnak fogható fel, addig maga a magház fala, amely a két egyszerű vonal által határolt szalag hosszanti növekedé-*



A



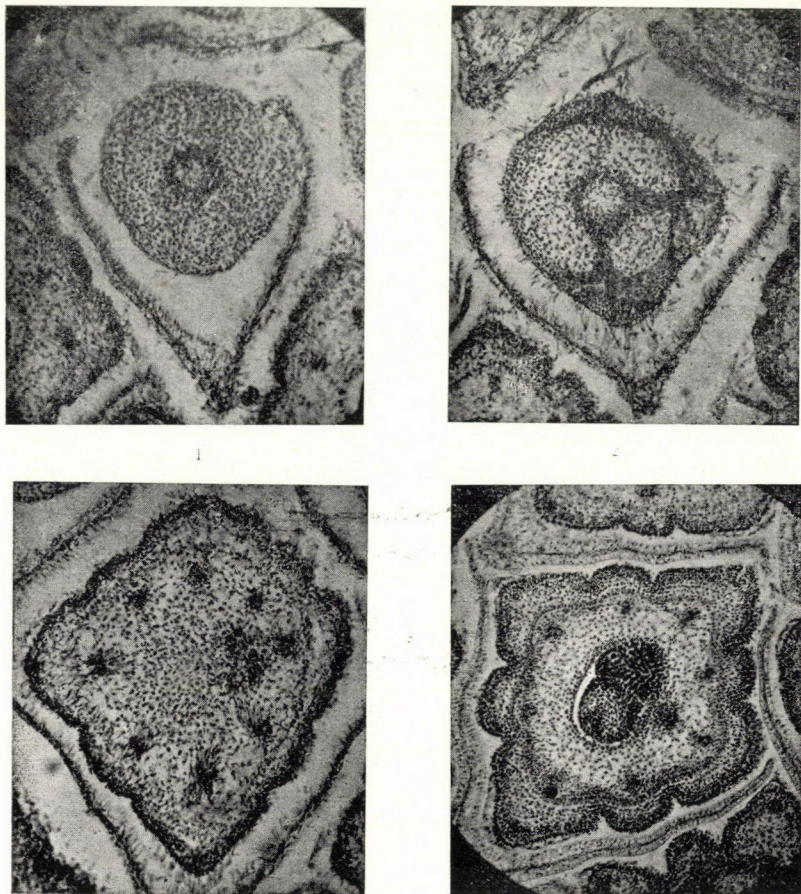
B

27. kép. A hosszmetset a *C. leucantha* virágából viritás előtt. Láthatók a portokok érett pollenszemekkel, a termő részei, mint a magház, belsejében a még fejletlen magkezdeménnyel, a bibeszál a sötétszínű vezetősövettel és a bibével. A magház alatt láthatók a virágba futó edénnyalábok elágazásai. B A magkezdemény erősebb nagyítással. Az anatrof lefüggő magkezdemény kitölti a magház üregét, látható benne a nucellus és a procambium.

Abb. 27. A Längsschnitt durch die Blüte vom *C. leucantha* vor dem Aufblühen. Es sind die Antheren mit reifen Pollenkörnern, die Teile des Fruchtknotens, der Samenanlage, des Griffels mit dem Leitungs-gewebe und die scheinbar zweilappige Narbe zu sehen. Unter dem Fruchtknoten fallen die Procambialen-Strangverbindungen auf. B Samen-anlage stärker vergrößert. Die anatrof hängende Samenanlage füllt die Höhle vollständig aus. Es sind der Nucellus und das Prokam-bium wahrzunehmen.

séből keletkezik, a placenta alatt *axilis*. E szalagrész megnyúlása miatt, mint fentebb a külső jelenségek tárgyalása során kifejtettem, a magházüreg fokozatosan mélyebbé válik és ebbe, a vacokszövet gyarapodása révén kialakuló

mélyedésbe nyomul alá a fejlődő magkezdemény (26., 27. kép). A szövetek kiválása a fiatal bimbóból készült keresztmetszet-sorozaton állapítható meg. A 28. és 29. képen láthatók e sorozat főbb tagjai, amelyeken a medián elülső helyzetű és **V** alakúan összehajló murva-keresztmetszet iránymegállapításul szolgál. A 28. 1. képen a murva egy korongot fog közre, amely a virág alapjának felel meg, helyesebben az egyvirágú fészek kocsánya. A korong közepén látható sötét kör procambiális cyclostele-kör. E körből medián-transzverzális irányban (28. 2. kép) négy meristele hajlik ki az involucellum négy dudorába. Magasabb szintben még négy medián-transzverzális és négy diagonális nyaláb hajlik ki, amelyek keresztmetszetét, mint nyolc körben elhelyezett nyalábét a 28. 3. képen láthatjuk. E keresztmetszet a magház alapi részéből való, s benne a nyolc nyalábon kívül még megtaláljuk a kocsány cyclostele-körének folytatását is, ellapulva a transzverzális jobb oldali részen, mint a VAN TIEGHEM-féle „kilencedik nyalábot.“ *E nyaláb azonban nem collaterális edénnyyaláb, mint a többi nyolc, tehát nem levélnyomnyaláb, hanem amphiphloëmes siphonosteale, a kocsány cyclostelejének közvetlen folytatása.* A 28. 4. kép magasabb szintben ábrázolja a szövetelosztást. A magház nagyjából, hullámos körvonalakkal követi az involucellum bordázottságát. (V. ö. 31. kép). A nyolc nyaláb, valamint a transzverzális jobb oldalon a kilencedik (g-stele) élesen feltűnik. A magház belsejében a magkezdeménnyé alakuló carpellum-dudor erősen színezett (nagysejtmagvú) szövege látszik, mégpedig az anatrof függő voltának megfelelően két félre oszolva. Fekvése közelítően medián. A magkezdemény nyalábja a medián elülső raphe-oldalon feltűnő. A medián hátulsó oldalon is sokszor látható ugyanama edénnyyaláb elvékonyodott vége. Már e miatt is gyanús a „magkezdemény“ levélszerűsége. A 29. 1. kép abból a szintből való, amely szinten a magkezdemény fel van függesztve, ahol a magház falából, a g-steléből kihajló nyaláb görbül a magkezdeménybe. Ez a kép döntő bizonyíték mind az EICHLER-VAN TIEGHEM,



28. kép. A *Cephalaria gigantea* bimbójának keresztmetszetsorozata.  
 1. A bimbó alapi része. 2. A medián és transzverzális nyalábok kihajlása. 3. A magház alapi része a két medián, két transzverzális és négy diagonális nyaláb keresztmetszetével. A jobboldali transzverzális nyaláb alatt látszik a „kilencedik nyaláb.“ 4. A magház középszintjének keresztmetszete, melyben az involucellum élesen elválik a magháztól. Az utóbbin a magkezdemény két fele látszik.

Abb. 28. Querschnitte durch eine Knospe von *C. gigantea*. 1. Basis der Knospe. 2. Ausbiegen der medianen und transversalen Bündel. 3. Basis des Fruchtknotens mit den 8 (median-transversal und diagonal laufenden) Gefässbündeln der Fruchtknotenwand. Rechts das „neunte g-Bündel.“ 4. Querschnitt durch den mittleren Teil des Fruchtknotens, in der Mitte die zwei Teile der Samenanlage.



mind a PAYER-féle felfogással szemben, mert igazolja, hogy ugyanaz a patkó-dudor viseli a magkezdeményt, mint amelyikből a bibeszál fejlődik. A magháznak ez a kilencedik „nyalábja,“ vagyis megállapításom szerint siphonosteleje még feljebb halad, de már a magkezdemény nyalábjának leválása után nem mint zárt stele folytatódik a bibeszálban, hanem *három* collaterális nyalábbá bomlik. A siphonostele tehát *négy* nyaláb egyesülése, amelyek közül három a bibeszálba, egy pedig a magkezdeménybe vezet.

A 29. 2. képen a még élesebben bordázott involucellumon belől a magház csőrének korongalakú keresztmetszete látszik a nyolc nyalábbal, a kilencedik a korong jobboldalán félholdalakú.

A 29. 3. képen az involucellum már nyolc részre bomlott szét, mégpedig a medián-transzverzális helyzetű nagyobb, az involucellum négy levelének megfelelő négy fogra és a négy köztes, diagonális helyzetű kisebb fogra.

A 29. 4. képen a ferde helyzetű bimbóból készült metszeten a csésze medián elülső (murva felé eső) részén a csésze fogakra oszlása jól látható. Megállapítható azonkívül, hogy a párta csövének ez az alsó része vastkos, benne a diagonális porzónyalábok erőteljesebbek. A párta belső epidermise erősen festődő, a képen fekete sejtréteg. Még jobban megvilágítja ezt a részletet a 30. mikrofotográfia, ahol a korongalakú rész a bibeszál alsó része. Ezt körülveszi a párta epidermise, melynek nagy sejtmagvai, erős festődése szekréciós jellegét (*nectarium*) bizonyítja. A bibeszál laza parenchymás szövetű közepét foglalja el a nyaláb és a vezetősövet.

## 7. A szövetek elosztása a virágban.

A bimbóban kialakult szövetek eloszlását a 31. rajzon tüntettem fel, amely virágnyílás előtt a magházból az embriózsák szintjében vezetett mikrotomos metszetről készült. A magházat az involucellum veszi körül, amely szőrökkel (1) fedett (v. ö. FODOR 1910. 22. old), nyolcbordás, a bor-



1



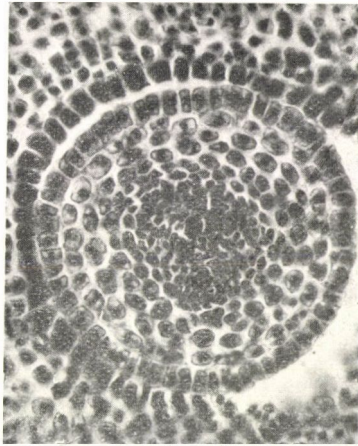
3



29. kép. A *Cephalaria gigantea* bimbójának keresztmetszetei. (28. kép folytatása). Magyarázat a szövegben (35. old.).

Abb. 29. Querschnitte durch die Knospe von *C. gigantea*. (Fortsetzung der Abb. 28). 1. Oberer Teil des Fruchtknotens mit der in die Fruchtknotenhöhle einbiegenden Carpelle (Samenanlage). 2. Querschnitt durch die Spitze des Fruchtknotens mit den 8 Zähnen des Involucellums, 8. Bündel der Fruchtknotenwand und in der Mitte die g-Stele. 3. Die 8 Zähne des Involucellums sind zergliedert, der breite Kelch umfasst den Querschnitt des basalen Teiles der Krone mit 8 Bündeln. In der Mitte der Querschnitt des Griffelgrundes. 4. Auflösung des Kelches in mehrere Zähne. In dem Ringe der Krone die median-transversalen Bündel der Krone und 4 Diagonalen der Staubblätter. Die angrenzenden Epidermisschichten der Krone und des Griffels sind schwarz gefärbt (Nektarium).

dák közül a négy medián transzverzális erőteljesebb, éles, a négy diagonális lapos. A bordák között nyolc barázda látható. A bordákban az epidermis (3) alatt nagyobb sejtréteg következik (4), amelynek sejtjei egyedülálló calci-umoxalat kristályokat tartalmaznak épúgy, mint a *Knautiák*-ban (VESQUE 1900. p. 208.). Az involucellum szövetében az egyedülálló kristályokat tartalmazó réteg alatt több-  
rétegű aprósejtű procambiális szövet (5) keletkezik, amelyből később, a megtermékenyítés után stereoma jön létre.

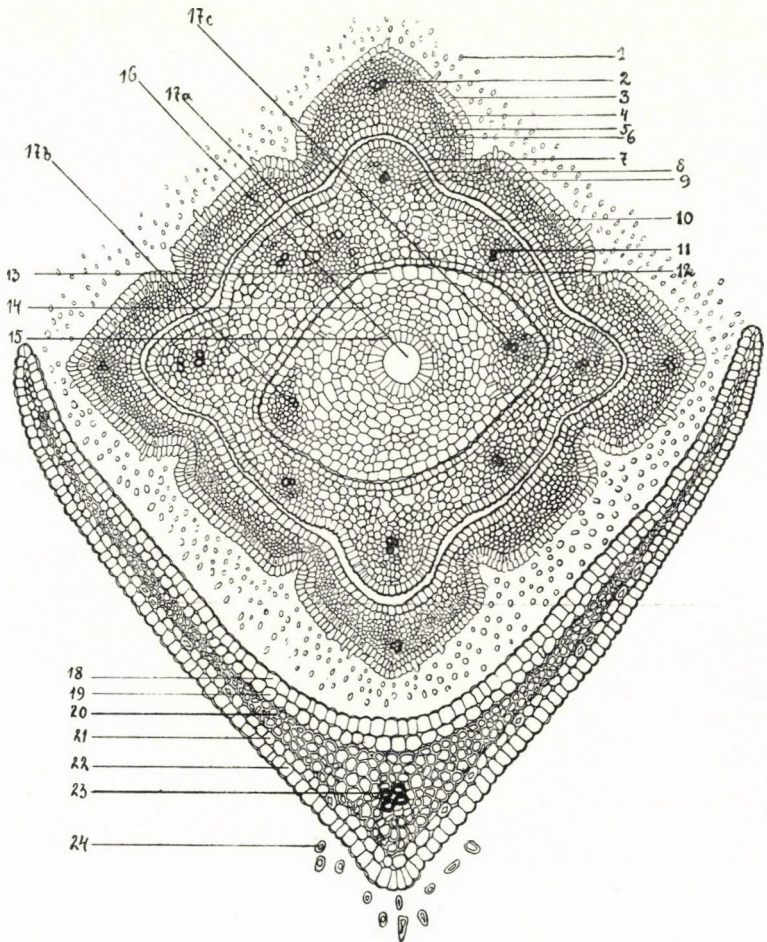


30. kép. *Cephalaria gigantea*. A bibeszál alapi részének keresztmetszete. A korong epidermise sötétén festődő sejt-sor. Épígy a határos pártá-epidermis is.

Abb. 30. *Cephalaria gigantea*. Querschnitt durch den Basalteil des Griffels und der Krone mit den schwarzgefärbten Nektarschichten.

Ez a szövet a virágzásig nagy sejtmagvú és erősen festődő sejtjeivel tűnik ki (28. kép 3—4.). E szöveten belől parenchyma alakul meg (31. kép, 6), amely a belső epidermishez csatlakozik (7). A bordákban, a rajzolt *Cephalaria leucantha* fajban csak a négy főbordában fut edénynyaláb (2). A barázdákban hiányzik a stereoma procambiuma.

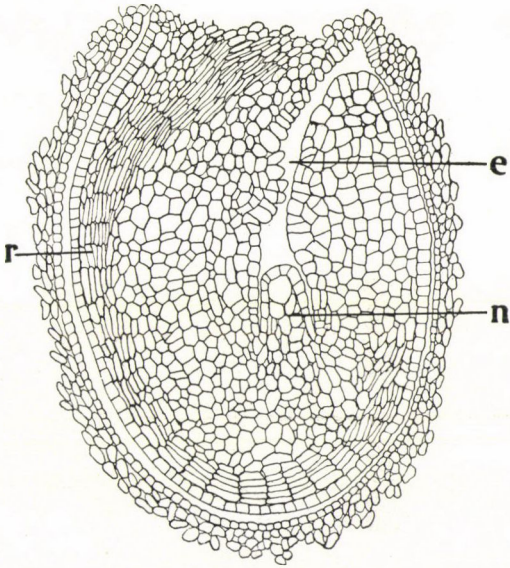
A magház falában (31. kép), amelynek vacoktermé-  
szetét bizonyítottam, a keresztmetszeten a szövetek a kö-



31. kép. A *Cephalaria leucantha* magházának keresztmetszete. Szöveteloszlás (100-szor nagyítva) 1—7. az involucrellum, 8—12. a magházfal, 13—17. a magkezdemény. 18—24. a murva szövetei.

Abb. 31. Querschnitt durch den Fruchtknoten der *C. leucantha*. Gewebeverteilung des Involucrellums 1—7, der Fruchtknotenwand 8—12, der Samenanlage 13—17, und des Tragblattes (18—24).

vetkező eloszlásúak: A magház belül üres, csöves tengelyt képvisel, amelynek üregébe a magkezdemény függ alá és az üreget kitölti (32. kép). A tengely g-steleje is (31. kép, 17 a) megvan benne, amely a kocsány stelijének egyenes folytatása. A külső epidermis (8) és a belső, szintén epidermisszerűen kifejlett határréteg (12) között igen laza parenchyma (10) van, amely a bordákban nyolc nyom-



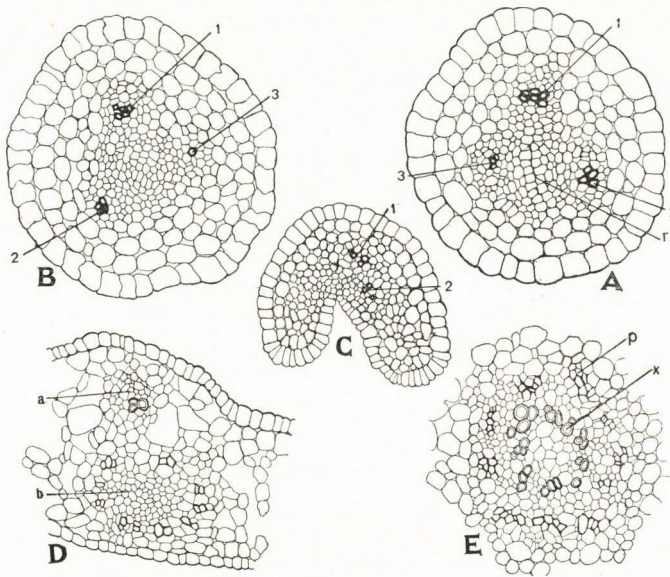
32. kép. A *C. leucantha* magkezdeményének hosszanti metszete: e micropyle, n nucellus, r edénynyaláb procambiuma (170:1).

Abb. 32. Längsschnitt durch die Samenanlage von *C. leucantha*, e Micropyle, n Nucellus, r Mestomkambium (170:1).

nyaláb (9, 11) foglal magába; külső rétege kristálytartó. A medián-transzverzális bordákban a csésze és a párta, a diagonális bordákban a csésze, párta és a porzók nyomnyalábjaik keresztmetszete látható.

A nyomnyalábok és a g-stele (17 a) szerkezetének különbségét a 33. kép D. és E. részletrajza tünteti fel. A D. rajzban a diagonális nyomnyaláb (a) collaterális, fejlett cribralis és vasalis résszel, míg alatta a g-stele még nem egyeb,

mint körben elhelyezett cribralis primaneus (*b*) részek köre. A magkezdemény felfüggesztésének pontján egy cribrovasalis köteg a magkezdeménybe hajlik be (32. kép), a többi három pedig a bibeszálba fut. A bibeszál három edénynyalábját már VAN TIEGHEM is észlelte. A 33. kép A



33. kép. A *C. leucantha* virágrészeinek keresztmetszetei. A a bibeszál alsó része (168  $\mu$  átm.). B a bibeszál felső része (95  $\mu$  széles), C. a bibe metszete (210  $\mu$  széles), D a magház fala saját nyalábbal (*a*) és a stelével (*b*), E a kocsány steléje külön (67  $\mu$  széles), *p* cribralis, *x* vasalis rész.

Abb. 33. Querschnitte durch die Blütenteile von *C. leucantha*. A unterer Teil des Griffels (167  $\mu$  Durchm), B oberer Teil des Griffels (95  $\mu$  Durchm), C Narbe (210  $\mu$  Durchm), D Fruchtknotenwand mit Gefäßbündel (*a*) und siphonostele (*b*), E die siphonostele des Blütenstiels mit Cribralteil *p* und Vasalteil *x* (67  $\mu$  Durchm).

rajza a bibeszál alsó részéből készült metszetet ábrázolja. A nagysejtű epidermis laza parenchymát, majd apróbb sejtű szövetet vesz körül, amelyben a három nyaláb helyezkedik el. A bibeszál, mint kimutattam, a patkóalakú carpellumdudor congeniális alapi részének gyűrűs növekedé-

sére vezethető vissza. A magházüregbe vezető rész (*r*) e részen még jól látható. A három edénnyaláb közül az a legerőteljesebb, amelyik a patkóalakú carpellumdudor görbületében helyezkedik el (*A rajz 1*), míg a másik kettő gyengébb. E kettő közül egyik rendszeren a legkisebb és nem is követhető egészen a bibéig (*B. C. rajz*). A magasabb szintben (*B. rajz*) a harmadik (*3*) nyaláb már redukált, a központi részt a belső szövetek összeolvadásából keletkező vezetősövet procambiuma tölti ki. A bibében (*C. rajz*) a carpellumdudor patkóalakja érvényre jut, a patkónak az a szára erőteljesebb, amelyben a második nyaláb megmaradt. A patkó homorú része a mediánban előre tekint, vagy pedig diagonális és papillosus.

A bibeszál, helyesebben a carpellum eme edénnyaláb-kiválása is arra enged következtetni, hogy e kiválás még az ősi tetrameriának a nyomát árulja el, amely a többi viráglevélkörben uralkodó. E szerint az eredeti négy carpellum belső, embrionális maradványa a négy procambiális nyaláb, amelyek közül a *medián elülső a magkezdeménybe fut, a medián hátulsó a bibeszál főnyalábja, a két transzverzális a bibeszál két oldalsó nyalábja*. A carpellum-redukció azonban oda vezetett, hogy a medián elülső carpellum teljesen magkezdeménnyé redukálódott, a két transzverzális pedig a medián hátulsóval egybeolvadva, egyetlen bibeszálat alkot. A redukció tehát itt még erőteljesebb, mint a *Knautiák*-ban, ahol, amint azt részletesen kifejtettem és lerajzoltam (*1911., 37. old. II. t. 31. r.*) a medián elülső és hátulsó nyaláb fejlődik ki erőteljesen, a carpellum két szemköztes dudorból alakul kétosztatú bibévé, medián hátulsó elhelyezésű magkezdeménnyel. Legérdekesebb a magkezdemény helyzetének illetően eltolódása. Elméletileg ugyanis, ha a carpelláris *g*-stelet tetramer eredetűnek állapítjuk meg, a négy nyaláb közül a medián elülső az, amely a fertilis carpellumba fut. Mivel pedig az egész siphonostele a carpellum-dudor helyzetének megfelelően a magházüreg medián hátulsó felére szorul, a *g*-stele medián elülső nyalábja a *magház* medián hátulsó pontjában fog-

lal helyet, vagy a diagonális felé tolódhatik el. Ezzel BUCHENAU, EICHLER, PAYER, VAN TIEGHEM-féle levezetések és csak a visszafelé következtetéseken alapuló nézetek tisztáztnak és ezek helyébe e fejlődéstani magyarázat lép: A magkezdeménybe futó nyaláb a *virág* szimmetriájában medián-hátulsó, de a *g*-stele szimmetriájában medián elülső.

A magkezdemény a magházfal siphonosteléből nyeri mestomcambiumát (32. kép *r*), amely a raphén végighaladva a visszafordult rész integumentumában is követhető, horogszerűen alakul ki. A magkezdemény szerkezete, a nucellus és az integumentum viszonya és aránya a rajzból közvetlenül látható és a *Dipsacaceák* egyéb génuszainak magkezdeményével egyező szerkezetű.

A párta és a porzók szöveteinek eloszlása szintén meg egyező a *Knautiákéval*, FODOR FERENC (1910.) le is írja ezt munkájában (24., 26. old.),

### 8. Az edénnyalábok csatlakozása a virágban.

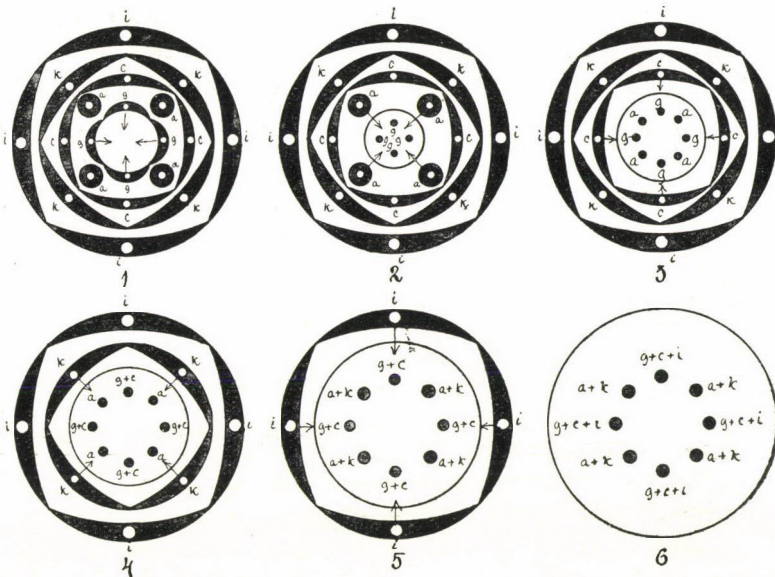
Az edénnyalábok csatlakozása a fejlődés különböző szakaszában készített mikrotomos hosszanti és keresztmetszetsorozatokból volt megállapítható. Az ilyképen észlelt viszonyokat kell egybevetni a tipikus négytagú virág lefutásviszonyaival.

A 34. képen egy ötkörű, négytagú, felső állású termővel bíró virág nyalábcsatlakozását ábrázolom összehasonlítás végeit. E kép első rajzán a négy involucellum, négy csésze, négy párta, négy porzó és négy termőlevél egymással váltakozva helyezkednek el, mindegyik elsődleges medián edénnyalábja fehér körrel van jelezve.

A *Dipsacaceák* virágában a csatlakozásnak ily módját megváltoztatja a *magház alsó állásúvá válása és a termőtáj redukciója*. A *Cephalariákon* észlelt viszonyokat tünteti fel a 35. kép a 34. kép módszerével. A 35. kép egyes rajzai különböző szintre vonatkoznak, amely szintek helyét a 36. rajzon római számokkal számozott kettős vonalakkal tüntettem fel. (A részleteket lásd a németnyelvű részben.)



Az egyes viráglevéltájak fejlődéstani vizsgálatából megállapítható, hogy a magház fala egész terjedelmében tengelyképződmény, mégpedig annak a tengelyrésznek növekedéséből keletkezik, amely a csésze insertio-síkja és az involucellum insertio-síkja közötti internodiumnak felel meg. A magház falában, mint tengelyben a virágkörök nyolc

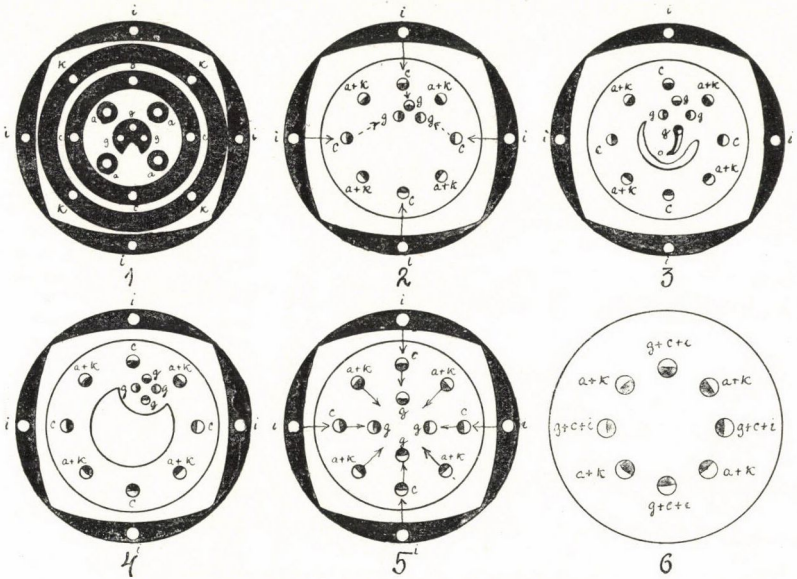


34. kép. Négykörű négytagú epigin virág edénnyalábcsatlakozásának elméleti alaprajzai: *i* involucellumkör, *k* csészekör, *c* pártakör, *a* porzókör, *g* termőkör, *a* fehér és fekete korongok az edénnyalábok helyzetét jelölik. (SZABÓ 1922).

Abb. 34. Theoretische Querschnitte einer tetrameren Blüte mit den Bündelverbindungen: *i* Involucellum, *k* Kelch, *c* Krone, *a* Androeceum, *g* Gynoeceum. Die Querschnitte sind in 6 Regionen geführt: 1. Gynoeceum, 2. Androeceum, 3. Krone, 4. Kelch, 5. Involucellum, 6. Blütenstiel.

nyomnyalábjá fut, de a gynoeceum nyalábjai egyideig külön stelet alkotnak. Ez utóbbi külön stele szerkezete és fejlődése arra enged következtetni, hogy ez a *g*-stela az ősi centrális rekeszfal vagy oszlop maradványa és magán viseli az ősi tetrameria vonásait is. Az eredeti négy car-

pellum közül a medián elülső csakis a magkezdeményt hozza létre, a másik három (medián hátulsó és két diagonális) egyetlen bibeszállá alakul. A g-stelének medián-hátrafelé eltolódása azonban azt a látszatot kelti, mintha csak egyetlen medián hátulsó termőlevél volna jelen és ez alkotná meg a bibeszálat is, magkezdeményt is.

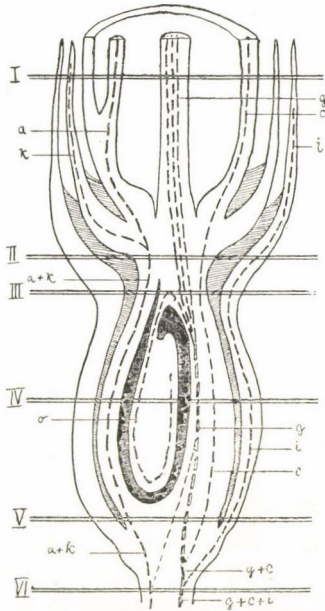


35. kép. A *Cephalariák* virágának és edénnyalábesatlakozásának alaprajzai. Az 1—6. rajz a 6. képen vízszintes kettős vonalakkal és a megfelelő római számokkal jelölt szintek alaprajza. Jelek, mint a 34. képen. (SZABÓ 1922).

Abb. 35. Querschnitte durch die Blüte der *Cephalarien* mit den Bündelverbindungen. Die Querschnitte sind in den Regionen I—VI. der Abb. 36. geführt. Bezeichnungen wie in Abb. 34.

Az előzőekben lefektetett oly irányú megállapítások, hogy a *Dipsacaceák* magházának fala teljesen kupuláris képlet, és hogy az ebben futó „kilencedik” nyaláb stele értékű, további fejlődéstörténeti következtetésekre jogosítanak. Elsősorban is a megfigyelések körébe kell vonni a *Dipsacaceák* rokonsága sorába tartozó *Morina*-féléket, ame-

lyeket VAN TIEGHEM (1909) külön családként tekint. A *Morinák* virágfejlődése még nem tisztázott. ECKARDT (1937) a *Morinák*-ban is megállapította a *g*-stele jelenlétét. Magam összehasonlítóképpen a *Morinák* virágát is meg-



35. kép. A *Cephalariák* virágának hosszszelvénye vázlatosan, az edénynyalábcsatlakozások feltüntetésével. Az I—VI. kettős vonalak a 35. kép alaprajzainak szintjét jelölik. A rajz jobbfelől a medián-hátulósíkot, balfelől a diagonális síkot ábrázolja: *a* porzó, *c* párta, *g* termő, *i* involucellum, *k* csésze, *o* magkezdemény edénynyalábjába, melyek szaggatott vonalakkal vannak jelölve (30-szoros nagyság. SZABÓ 1922).

Abb. 36. Längsschnitt der Blüte der *Cephalarien* mit den Gefäßbündelverbindungen. Die Linien I—VI. bezeichnen die Regionen der Querschnitte in Abb. 35. Die rechte Hälfte der Abbildung entspricht der median-hinteren, die linke der diagonalen Ebene. Die Gefäßbündel der einzelnen Blütenteile sind mit Buchstaben bezeichnet: *a* Staubblatt, *c* Krone, *g* Carpell, *i* Involucellum, *k* Kelchblätter, *o* Samenanlage.

vizsgáltam, amikor feltűnt, hogy a *Morina elegans*, gyakran kétüregű magházzal bír, amikor termése ikerkaszattá alakul. Kétüregű magházat talált JAEGER (1937, 109) a *Cephalaria gigantea*, KLEIN (1931, 84 p. 35—37), a *K. ar-*

*vensis*, M. BRAUN a *Dipsacus fullonum* és *Scabiosa fumarioides* (1929, 8 p. 16, 34) termőjében. Ez esetben a kilencedik nyaláb a két achenium válaszfalában helyezkedik el, mint a kocsány stelejének egyenes csúcsi folytatása. Ez a jelenség igen fontos horderejű és megerősíti az előzőkben kifejtett nézetemet e nyaláb természetére vonatkozóan, de egyúttal rámutat arra is, hogy a *Dipsacaceák* magháza kétüregű magházból redukálódott együregűvé, a termés diacheniumból redukálódott monacheniummá, amely redukció szoros összefüggésben kell hogy álljon a polychasialis virágzatnak fészekké történő kontrakciójával. Ennek révén újabb fejlődéstani bizonyíték merül fel a *Dipsacaceák* rokonságára vonatkozólag a *Rubiales* sorozat többi tagjával, főképen a *Valerianaceákkal*, sőt visszamenőleg az *Umbelliferákig* mutat a „kilencedik-nyaláb,” mint ezek carpophorumának redukciója, az eredetileg tetramer gynoeceum két carpellumú, de monomer magházzá történő redukciójával együtt.

Végezetül a virágfejlődéssel kapcsolatban meg kell emlíkeznem arról, hogy Th. ECKARDT (1937) részletes összehasonlító tanulmányt végzett újabban a pseudomonomer gynoeceum fejlődését illetően. Ebben a *Dipsacaceae*-család termőkörét is ismerteti (1937 p. 63—65). E munkájában hivatkozik angol dolgozatomra (1923), de eredményeimet részletesen nem használja fel. Elfogadja azt a megállapítást, hogy PAYER és CLARKE adataival ellentétben „*der Fruchtknoten wird nämlich hier in Form jenes einseitigen, vorne leicht eingekerbten Ringwalles angelegt; dessen höhere Teil nach SZABÓ adaxial, also über der späteren Placenta liegt. Diese Angaben treffen sicher zu, nach dem ich feststellen konnte, dass die Verhältnisse bei Dipsacus dieselben sind und also CLARKE und PAYER nicht Recht haben.*“ A továbbiakban a g-stele helyzetére vonatkozóan, úgy látszik félreértette rajzomat, mert azt állítja, hogy a feltételezett 4 carpellum közül a medián-elülső „(nach seinen Ableitungen in den Zeichnungen) auf seiner Aussenseite (also Unterseite) der Samenanlage trägt,” Ezt „unrichtig“-nek

tartja, mert ellenkezik a gynoeceum-morfológia alaptörvényével. ECKARDT félreértette a rajzot, amelyben, vázlatos lévén, nem volt lehetséges pontosan feltüntetni mindazt, amit jelenlegi munkámban bizonyítottam. Azonban már előzetes magyarnyelvű dolgozatom (1922) 3. képének 3. rajzán, valamint angolnyelvű dolgozatom (1923) VII. tábla 11—13. rajzain világosan látszik az ovulum helyzete a carpelláris patkódudor (Ringwall) belső felületén, a medián-anterior carpellum helyén. Ez a termőlevél teljesen ki sem fejlődik, tehát nem jelenhetik meg a fonákán („Unterseite“) az ovulum. Az ovulum a medián anterior carpellum dudor állapotában annak *belső* oldalán (felső, Oberseite) alakul meg olyképen, hogy a dudor nem fejlődik tovább carpellummá, mert egész edénnyalábja az ovulumba hajlik. Nyilvánvaló, hogy a carpellum négyes-száma az én felfogásom szerint is, csak mint *ősi nyom* jelentkezik a g-stele tetrameriájában, valóban azonban egyetlen egységes carpellum fejlődik ki, ami rajzaimból világosan látszik. („verkappte coenokarpe gynoeceum, pseudomonomere gynoeceum ECKARDT l. c. p. 8.)

## 9. A termés szerkezete.

A termés szerkezetét általában a *Dipsacaceae*-családra vonatkozóan VAN TIEGHEM pontosan leírja (i. m. 188. old.), miértis csak a *Cephaláriák* jellemző tulajdonságait kell kiemelnem, és azokra a fontos jellemvonásokra kell rámutatnom, amelyek a génusz belső tagolódásában rendszertani értékűek.

A virítás stádiumában a magházat az involucellum mint zárt burok veszi körül (20. kép 1, 2, 4), amelynek lefejtése után az orsóalakú magház látható (20. kép 3). Az involucellum, magház és a többi virágrész viszonyát a 20. kép 1. rajzán tüntettem fel. Ezen a rajzon az involucellum (*i*) fel van hasítva és a magház (*m*) hosszában felmetszve. A magház belsejében csüng alá a magkezdemény (*o*). A

magház fala folytatólagosan átmegy a csészébe (*k*), csúcsi részén (*cs*) van a magkezdemény felfüggesztésének a helye (*placenta*). A további fejlődés során, mint általában a *Dipsacaceák*-ra jellemző, az involucellum is erőteljesen növekedik és kemény termésburokká alakul. A 20. kép 2. rajzán ábrázolt fiatal *C. gigantea* termésén ez az involucellum (*i*) 8 bordás, csúcsán négy nagyobb medián-transzverzális és négy kisebb diagonális foggal. Az involucellumnak ezt a csúcsi fogas részét nevezem az involucellum koronájának (*kor*). Ennek kialakulása fontos rendszertani értékű. Ugyanazon a táblán a 3. rajzon az involucellum (*i*) felmetszése és felének eltávolítása után látható az involucellum körülzárt magház (*m*), amely szintén gyengén 8 bordás. Az involucellum a magház felső összeszűkülését befelé nyúló eresszel (*d*) követi. A magház csúcsán a csésze (*k*) foglal helyet, amelyet az involucellum koronájának fogai vesznek körül. A további fejlődés során, mivel a terméshéj védő szerepét az involucellum mint termésburok veszi át, a terméshéj maga, vagyis a magház fala vékony marad, legfeljebb csúcsán, a csésze alatt vastagodik meg, megalkotva a VAN TIEGHEM-féle „*cone ovarienné*“-t, vagyis a magház csőrét. (20. kép, 5 *cs*). Fejlettebb termésén a hengeres involucellum is orsószzerű lesz, mint a 20. kép 4. rajzán, a virágzat kerületi termései karomszerűen meg is görbülnek. Hosszmetszetben (20. kép 5. rajz), tehát a fásodott involucellumon (*i*) belől vékonyfalu magház (*m*) következik, amelyben hártvás maghéjba zárva foglal helyet az olajos magfehérje (*a*) és az ebbe ágyazott embrió (*e*). Az embrió kifejlődésében majdnem teljesen felhasználja a magfehérjét és majdnem teljesen elfoglalja a magház belsejét. E viszony a 20. kép 7-8-9. rajzán látható, amely a *C. syriaca* termését ábrázolja. E termésben a négy sarok involucellum-fog erőteljesen fejlett, a csésze kiemelkedő magház-csőrön (*cs*) ül (a 7. rajzon a csésze nincs ábrázolva, hogy a csőr feltűnőbb legyen). Lebontva az involucellumot, a duzzadt orsóalakú magház kifejtethető (8. rajz), amelynek falában jól látható a 8 edénynyaláb és

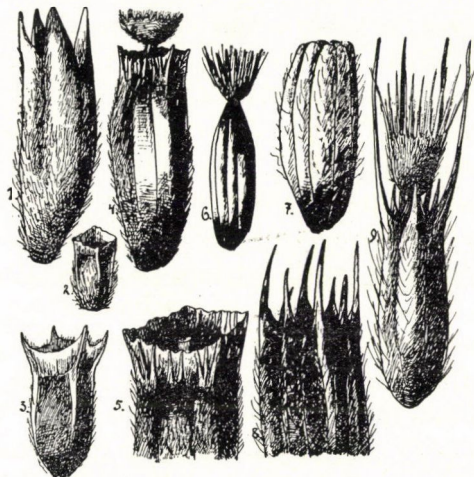
külön az erőteljesebb carpellum-stele (*c*). A magház csúcsán sötét színű, hegyes, keményebb állományú csőr (*cs*) látszik. A 20. kép 9. rajzán ábrázolt embrió alig valamivel kisebb, mint a magház. Rövid, hegyes radiculája (*r*) a magház csőrében foglal helyet. Előre is látható, hogy csírázáskor a magház csőrén keresztül lép ki a radícula a magházból.

Az érett termés alaki viszonyai meglehetősen változatosak, és a *Knautiák*-kal ellentétben, minden fajra jellemzőek, sőt a rokon fajokon bizonyos megegyező alap-jellemvonásokkal bírnak. Általában a kaszatszerű termések kicsinyek, a *C. syriaca* ( $4 \times 1.85$ — $2.50$  mm, *C. gigantea*  $8 \times 3$  mm., *C. leucantha*  $5 \times 1.7$ ,  $1.8$  mm., *C. uralensis*  $5 \times 2$  mm. méretű.

A termések súlya is fajonként változó. Néhány a budapesti Egyetemi Növénykertben tenyésztett faj száraz termésének súlya (100 termés súlyának középértéke): *C. syriaca*: 0.0128 gr., *C. gigantea* 0.0116 gr., *C. uralensis* 0.0102 gr., *C. leucantha* 0.0077 gr.

Külső alaki jellemvonásai közül főképen a korona kialakulása (37. kép) fontos. Egybevetve a 65 ismert *Cephalaria*-fajt, feltűnő, hogy a 14 délafrikai faj termésének koronáján négy erősen fejlett háromszög alakú sarokkarély jelenik meg (37. kép, 1. rajz), amely négy sarokkarély egymással fiatal korban hártvás szegéllyel van egybekötve. (37. kép, 2. rajz). A négy karély az eredeti 4, az involucellumot alkotó levél csúcsának felel meg, amely némely fajon (pl. *C. retrosetosa*) egészen levélszerű. Ezeket a fajokat ez egyező korona-kialakulás alapján foglaltam össze *Lobato-carpus* elnevezéssel. A mediterránban elterjedt és a *C. leucantha* rokonságának körébe tartozó 3 faj involucellumának a koronája fiatal korban hasonló a délafrikai fajokéhoz (37. kép, 3—5. rajz), de később a négy sarokkarélyt összekötő hártvás szegély rojtos, kemény cafrangokra bomlik. (4—5. rajz). E fajokat foglaltam össze *Fimbriatocarpus* névvel. Az euráziai fajok legnagyobb részén más a korona szerkezete, amennyiben nem köti össze a sarok-

karélyokat hártvás szegély, hanem az involucellum négy levelének megfelelően (7—9. rajz) négy hosszabb-rövidebb áralakú fog fejlődik ki és ezek között a diagonálisban egy-egy, a sarokfognál mindig rövidebb, szintén áralakú fog jelenik meg. A fogak csak kevés fajon rövidek, tompák. E fajokat foglaltam össze *Denticarpus* névvel. Elő-Ázsia négy faján, bár ezek az involucellum szerkezetében hasonlóak



37. kép. A *Cephalariák* terméstípusai. Abb. 37. Fruchtformen der *Cephalarien*. I. *Lobatocarpus*: 1. *C. scabra* 5/1. 2. *C. humilis* 5/1. — II. *Fimbriatocarpus*: 3. *C. mediterranea* var. *balearica* 5/1. 4. *C. leucantha* 5/1. 5. *C. leucantha* (corona) 8/1. — III. *Phalacrocarpus*: 6. *C. aristata* 5/1. — IV. *Denticarpus*: 7. *C. coriacea* 5/1. 8. *C. gigantea* 10/1. 9. *C. syriaca* 5/1. — 1, 4—9. érett termések. Reife Früchte. 2—3. Involucellum virításkor. Aussenkelch während der Blüte. (SZABÓ 1922/b).

a *Denticarpus*-fajok involucellumáéhoz, a korona teljesen fogatlan, szétterülő eresze sincsen, hanem az involucellum teljesen hozzásimul az orsóalakú magházhoz (6. rajz). E fajokat már BOISSIER összefoglalta *Phalacrocarpus* névvel.

Egyébként nyilvánvaló, hogy az involucellum koronájának ez a négy típusba foglalható kialakulása — amely az egységes földrajzi elterjedéssel is párhuzamos — rendszertani és fejlődéstörténeti értékű.



## 10. A termés szövetei.

A termés szöveti szerkezetét alaposabban fel kellett dolgoznom, mert az eddigi adatok igen hiányosak. A *Dipsaceák* termésével, főképen a termés burkát alkotó involucellum szerkezetével FISCHER (1906) foglalkozott, felismervén azt a rendszertani jelentőséget, amely a termés szerkezetében, az egyes *génuszokra* vonatkozóan megnyilvánul.

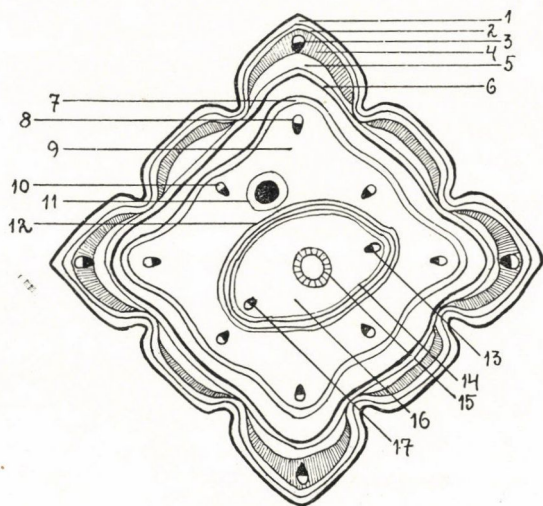
Mivel a termés külső alkata már egyes rokonsági köreket meg enged különböztetni a *Cephalaria*-génuszon belül, fontos volt tudnom, hogy a külső különbségek, amelyek az involucellum koronájában nyilvánulnak meg, milyen fejlődésbeli okokra vezethetők vissza és azokat milyen szövettani különbségek kísérik. FISCHER általában helyesen írja le a *Cephalariák* terméséről, hogy az involucellum bordáiban vastag epidermis, ezután prosenchyma réteg, majd parenchyma-réteg következik, a barázdákban a prosenchyma-réteg többé-kevésbé elmarad, hanem benne különféle vastagodású kristályokat tartalmazó sejtek vannak. FISCHER nem vette észre az epidermis alatti kristálytartó réteget, amely, igaz, csak a fejletlen magházat burkoló involucellumban feltűnő, de az érett termésben is helyel-közzel megmarad. Nem foglalkozik FISCHER a korona szöveti szerkezetével, metszeteit csak a termés középső szintjéből veszi, 4 vizsgált faja közül 3 (*C. corniculata*, *transsylvanica*, *syriaca*) ugyanabba az alnemzetségbe tartozik, közöttük a középszintben csak jelentéktelen faji különbségeket állapíthatott meg, a *C. leucantha* metszetének leírásában sem közöl különbséget, mert a koronát nem vizsgálta.

FODOR F. (1910) szintén nem vetette szorosabb vizsgálat alá az involucellum szerkezetét.

A magam részéről a termés koronája alapján megkülönböztetett négy alnemzetségből egy-egy fajt tüzetesen, mikrotomos, sorozatos metszeteiken vizsgálva és a többi rokonfaj rendezésre álló anyagával összehasonlítva, meg-

állapítottam, hogy a szöveteloszlásban is erős támasztékot nyer a négy alnemzettség megkülönböztetése.

Mielőtt az egyes típusokra jellemző szöveteloszlást tárgyalnám, egy példán (*C. leucantha*) részletesebb szövetelemzést kell közölnöm. A 38. kép a termés középszintjéből készült metszetében észlelt szöveteloszlást tünteti fel, a 39. kép pedig a sarokfog keresztmetszetét ábrázolja. Ez utóbbiban a megvastagodott falú epidermis alatt a már említett kristálytartó réteg annyiból redukált, hogy a sejtek egy része összenyomatott, de egyes sejtekben hatal-



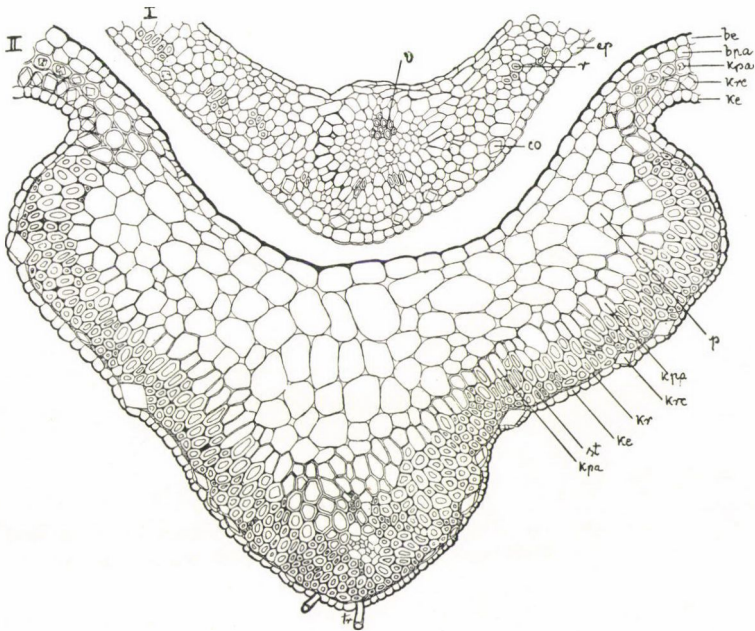
38. kép. A *Cephalaria leucantha* magházának keresztmetszete az embriózsák szintjében; 1—6. involucellum, 7—12. magházfal, 13—17. magkezdemény (70-szeres nagyság) (SZABÓ 1923).

Abb. 38. Querschnitt durch den Fruchtknoten von *C. leucantha* in der Region der Eizelle. 1—6. Schichten des Involucllums, 7—12. die der Fruchtknotenwand, 13—17. der Samenanlage. (Vergr. 70).

mas nagyságú egyedülálló sóskasavas mész-kristályok vannak jelen.

Ezután 3—4 sejtornyos stereoma következik, amelynek vastagodott falai fareakciót adnak, és pedig a középlemez erősebb, a másodlagos, vastag fal gyengébb veres színű lesz, phloroglucin-sósavval kezeltén. E falak safraninnal jól fes-

tődnek, 5% chromsavban oldódnak. A stereoma-réteghez közvetlenül tágabb üregű szövet csatlakozik, amelynek sejtfalai bizonyára parásak, szudánglicerinnel kitűnően színeződnek. A nagyobb bordákban e parás szövetre cellulose sejtfalú parenchyma, majd az epidermishez közvetlenül csatlakozó parás sejtfalú réteg következik. Mind a külső, mind a belső epidermis felületi tangentiális fala vastag, cutinos. A sarokborda (39. kép) és köztesborda (40. kép) szerkezete azonos, a keresztmetszetek csak külső alakjuk-

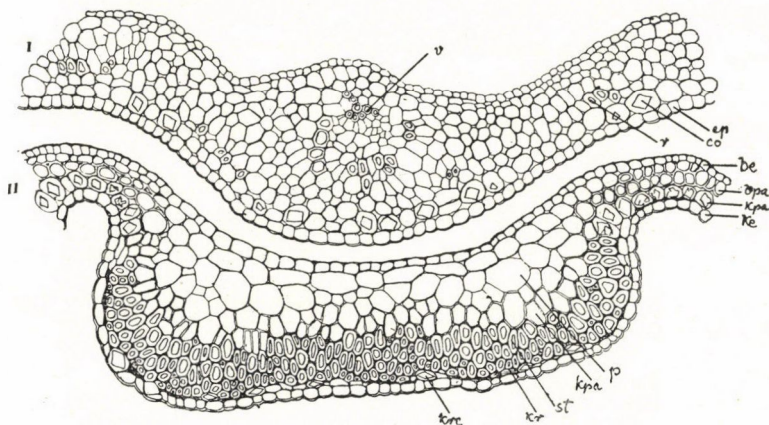


39. kép. A *Cephalaria leucantha* termése sarokbordájának keresztmetszete (80:1). I. Magházfal: *v* edénnyaláb, *ep* epidermis, *r* rostok, *ca* sósavasavmész-kristályok. — II. Involucellum: *be*, *ke* epidermis, *bpa*, *kpa* parásréteg, *kre* kristályréteg, *kr* összenyomott kristályréteg, *p* parenchyma, *st* stereoma, *tr* trichoma. (165:1) — (SZABÓ 1923).

Abb. 39. Querschnitt durch eine Eckrippe der Frucht von *C. leucantha*. I. Fruchtknotenwand: *v* Gefäßbündel, *ep* Epidermis, *r* Fasern, *ca* Kristallschicht. — II. Involucellum: *be*, *ke* Epidermis, *bpa*, *kpa* Korkschichten, *kre* Kristallschicht, *kr* zerdrückte Kristallzellen, *p* Parenchyma, *st* Stereom, *tr* Trichom. (165:1).

ban térnek el. A bordák közötti barázdákban hiányzik a stereoma-lemez. A két epidermis között kívül kristálytartó réteg, majd 1-2-3 parás réteg következik, amelynek sejtjei szintén tartalmazhatnak calc. oxalat kristályokat.

A termésburokban (38. kép) megkülönböztető szövetrészletek tehát: 1. külsőepidermis, 2. kristálytartó réteg, 3. edénynyaláb, 4. sclerenchyma, 5. oszlopos parás réteg, kitöltő parenchyma és belső pararéteg, 6. belső epidermis. A barázdában: 1. epidermis, 2. kristályos, 3. rugalmas sejtek, 4. belső epidermis.



40. kép. A *C. leucantha* termése köztes bordájának keresztmetszete. Jelek mint a 39. képen. (250:1). (SZABÓ 1923).

Abb. 40. Querschnitt durch eine Mittelrippe des Aussenkelches von *C. leucantha*. Bezeichnungen wie in Abb. 39. (250:1).

Hosszmetszeti és macerált készítményekből kitűnik, hogy a sclerenchymaszerű stereoma hosszúra nyúlt, vastagfalú, hegyes rostokból áll, míg a bordák parásodott sejtjei tömlő alakúak. A *C. gigantea* macerált termésbordáiból készült készítményben (41. kép) a rostok igen vékonyak, hosszan kihelyezettek, hosszúságuk szélességüknek 50—60-szorosa, átlagban 5—600  $\mu$  hosszúak és 10  $\mu$  szélesek, kevés ferde gödörkével. A paratömlők könnyen szétválaszt-

hatók, sokszor igen szabálytalan körvonalúak, hosszúságuk (340—600  $\mu$ ), aránylag elég szélesek (35—60  $\mu$ ) vékony sejtfalúak. A szudánglicerinnel színeződést egy évig is megőrzik glicerinnel.

Az alnemzetségek valamennyiében megkülönböztethetők a szövetek, de a keresztmetszet általános képével össze-



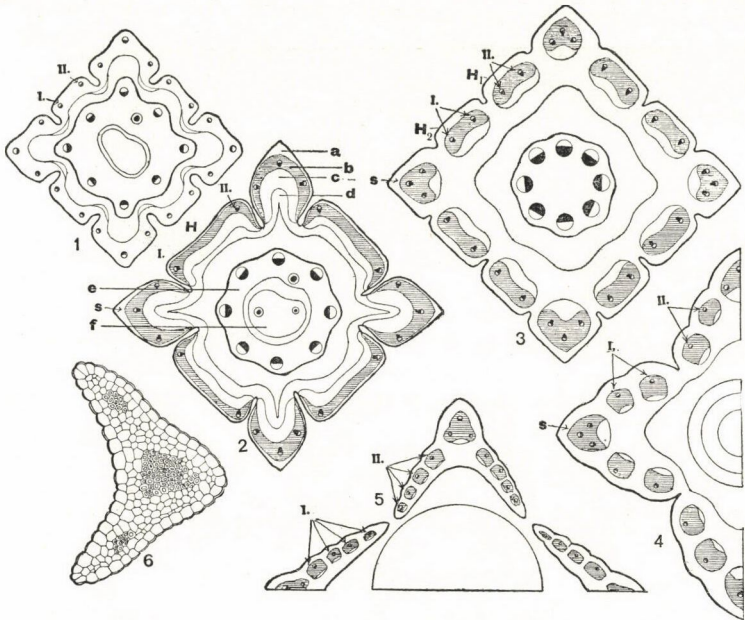
41. kép. A *C. gigantea* termésburkának macerálásából elkülönített elemek: rostok, paratómlők.

Abb. 41. Elemente der mazerierten Fruchtwand von *C. gigantea*. Fasern und Korkschläuche.

függésben megjelenésükben bizonyos eltérés jelentkezik. Ez az eltérés főképpen a koronában észlelhető.

Első típusként tekintem a délafrikai *Loatocarpus*-alnemzetséget, amelyről már megemlítettem, hogy az involu-cellum koronáján a négy sarki karélyt hártvás perem köti össze (37. kép 2.), amely fiatalon emlékeztet a *Scabiosák*

ernyőjére (*collerette*, VAN TIEGHEM értelmében). A 42. képen a termés öt különböző szintjéből készített metszetet mutatok be (*C. humilis*). A termés alsó részéből készített metszeten (42. kép, 1 rajz) a *Cephaláriak*-ra általában jellemző kép olvasható le, a nyolc bordás involucellum erő-



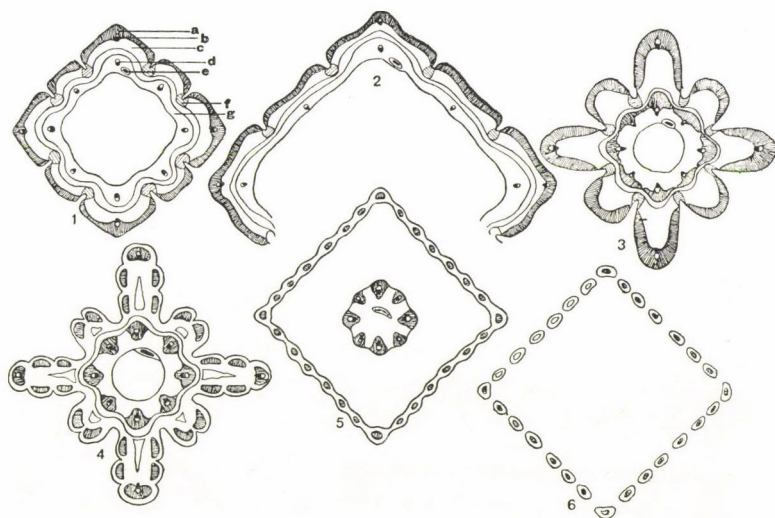
42. kép. Keresztmetszetsorozat a *C. humilis* terméséből a Lobatocarpus-almenzetségre jellemző szerkezettel. 1. A termés alsó harmada. 2. középső része. 3. felső harmada. 4. csúcsi része. 5. csőre. 6. a saroklebeny csúcsa.

Abb. 42. Querschnittserie durch die Frucht v. *C. humilis* mit dem für die Untergattung Lobatocarpus charakteristischen Bau. 1. Unterer. 2. Mittlerer. 3. Oberer Teil. 4. Spitze. 5. Schnabelteil der Frucht. 6. Ecklappen.

*a, c* alapszövet (Parenchym), *b* szilárdító szövet (Stereom) *d*, paraszövet (Korkgewebe).

teljesebb, éles sarokbordákkal és laposabb, kisebb köztesbordákkal. A termésfejlődés leírása során említett involucellum-nyalábok a sarokbordákban három, a köztes bordákban két-két (I. és II.) nyalábra oszlanak. Kissé magasabb

szintben (2) a szövetek élesebben differenciálódnak. A sarokbordában (S) az epidermis alatti csúcsi parenchyma (a) alatt sclerenchyma (b), a kitöltő parenchyma (c), majd az oszlopos parás réteg (d) következik. A sclerenchyma az egész fog felületével párhuzamos lemez, amely a barázdáknak nincs meg. Magasabb, a korona felé közeledő (3) részen feltűnik, hogy a lapos köztesbordák (H) kétfelé válnak ( $H_1$ ,  $H_2$ ), a termés ezen a részen 12-bordás. E szerint tagolódik a sclerenchyma lemez is, vagyis annyi (nyolc) köztes-borda és sclerenchyma lemez alakul meg, ahány



43. kép. Kereszmetzsorozat a *C. leucantha* terméséből a Fimbriatocarpus-alnemzetségre jellemző szerkezettel. 1. A termés alsó harmada, 2. középső, legszélesebb szintje. 3. korona alatti része. 4. koronája, középen a magház csúcsával. 5. a korona pereme, középen a magház csőrével. 6. a korona széttagolása rojtokká.

Abb. 43. Querschnittserie durch die Frucht von *C. leucantha* mit dem für die Untergattung Fimbriatocarpus charakterischen Bau. 1. Unterer Teil. 2. Mittlerer Teil. 3. Oberer Teil. 4. Spitze der Frucht. 5. Saumbildung der Corona. 6. Zerschlitzter Saum.

a Stereoma, b az involucellum edénynyalábja (Gefässbündel des Ausenkelches), c parenchyma, d a magház falának edénynyalábjai (Gefässbündel), e g-Stele, f parás szövet (Korkgewebe), g magház parenchyma (Fruchtknotenwandparenchym).

edénynyaláb volt az előző (2) szint köztes-bordáiban. A harmadik szint kettős ( $H_1$ ,  $H_2$ ) köztes-bordáinak mindegyikében azonban a sclerenchyma-lemez ismét két-két edénynyalábot foglal magában, tehát ezek az I. és II. jelzett nyalábok ismét kettéágaztak. A korona szintjében (4) azután e kettős köztes-bordák sclerenchyma-lemezei ismét kettéválnak, úgy, hogy a 4 edénynyalábnak megfelelően négy sclerenchyma köteg keletkezik. Ugyanebben a szintben történik az involucellum négy levelének megfelelő négy sarokkarély kialakulása. Egy-egy ilyen karély keresztmetszetében öt sclerenchyma-csoport látható, a sarkon a sarokborda eredeti sclerenchymája 3 edénynyalábbal, mellette jobbról és balról két-két sclerenchyma-köteg egy-egy nyalábbal (I.), amely sclerenchyma-kötegpár az előző szintnek a sarokborda mellé eső köztes-bordájának ( $H_1$ ) felel meg. A korona karélyai szabaddáválásának (5) szintjében a lebenyek mindegyikében lévő oldalsó két-két sclerenchyma-köteg megegyeszer kettéágazván, négy-négy sclerenchyma-köteg (I., II.) látható, egy-egy edénynyalábbal. A karély csúcsáig csak a sarokborda sclerenchyma-kötege hatol, ennek háromrészre oszlása látszik a lebenycsúcs keresztmetszetében (6).

A *Fimbriatocarpus* vizsgált fajának termésében megállapított szöveteloszlást a 43. kép tünteti fel. Az alsó szintben (1) az involucellum nyolc bordájának sclerenchymája teljes lemezként veszi körül a bordák keresztmetszetét ( $a$ ), de csak a sarokbordákban ( $b$ ) csatlakozik hozzájuk egy-egy edénynyaláb ( $b$ ), tehát összesen négy edénynyaláb — a négy levelnek megfelelően — fejlődik ki az involucellumban. A parenchyma szélesebb ( $c$ ) kifejlődésű, mint a sclerenchyma. (44—45. kép). A barázdákban élesen elkülönül a sarokpánt ( $f$ ). A magház falában ( $g$ ) 8 nyaláb látható ( $d$ ), a medián hátulsó közelében a  $g$ -stele ( $e$ ) foglal helyet. A termés középső szintjében (2) a szöveteloszlás viszonyai nem változnak, csak arányai. A bordák élesebb kialakulása a termés felső harmadából vett metszeten látható (3), amelynek képén (46. kép) a bordák sclerenchyma lemezei



patkóalakúak. A magház falában is erős sclerenchyma gyűrű fejlődik ki, jeléül annak, hogy e csoportban a magház csőre a koronából kiemelkedve veszi át az involucellumtól a termésburokszerepét. A termés csúcsának szintjében (4) a sarok-bordák erőteljesen kiemelkednek, a keresztmetszet képe keresztalakú. A sarok-bordák sclerenchyma-lemeze feldarabolódik, a keresztmetszetben a sarkon

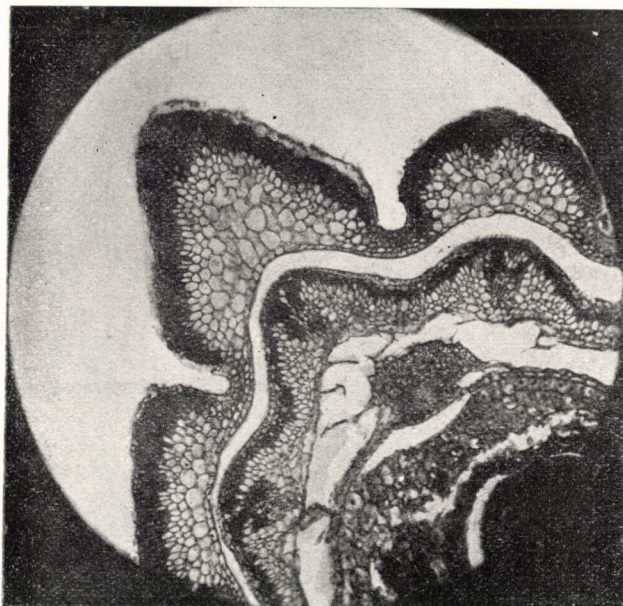


44. kép. A *C. leucantha* termésének alsó részéből készített metszet mikrofotográfiája. A termésburok és a magház bordáiban a sötét színezett stereoma látható.

Abb. 44. Querschnitt durch den unteren Teil der Frucht von *C. leucantha*. Mikrophotogramm. Das Stereomgewebe des Involucellums und der Fruchtwand ist stark gefärbt.

egyetlen, az edénynyalábot tartalmazó sclerenchyma-köteg és oldalt két-két sclerenchyma-köteg alakul ki. A köztes bordában a sclerenchyma-lemez két köteggé bomlik. A sclerenchyma-lemezek kötegekké bomlása emlékeztet a *Lobatocarpus*-csoportban észlelt jelenségre, csak hogy ez

utóbbi csoportban a köztes-borda teljesen csatlakozik a sarokbordákhoz. A korona szintjében (5) az involucellum ernyőszerű peremet „collerette“-t alkot, amelyben az előző szintben kivált sclerenchyma-kötegek, számszerint rendszeren 28, kis csoportok alakjában megkülönböztethetők. E sclerenchyma rost-kötegek felelnek meg a 37. kép 5. rajzán feltüntetett korona domború erezetének. Magasabb szintben

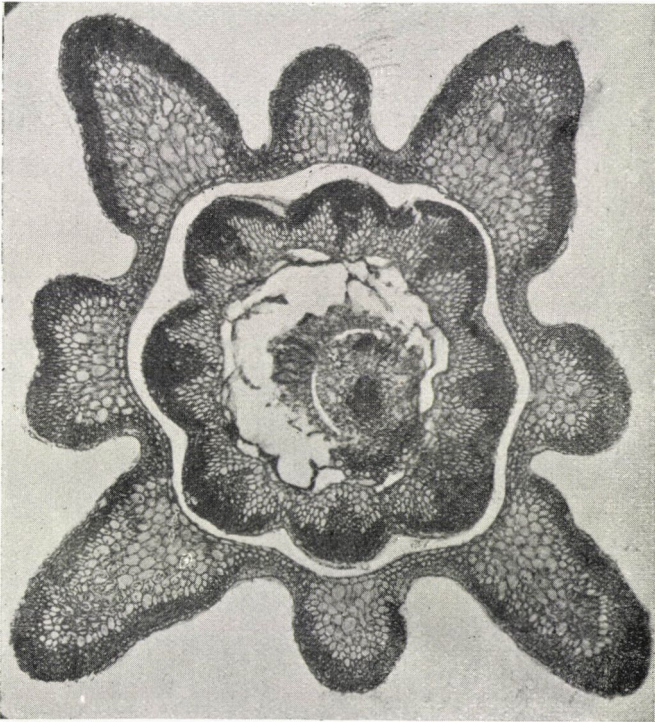


45. kép. A *Cephalaria leucantha* termésének sarokrészletéből készített metszet erősebb nagyítással. Láthatók helyenkint az epidermis alatti kristályok, a sötétszínű stereoma, a barázdák sarokpántja, a magház-fala, a g-stele.

Abb. 45. Ein Teil der Abb. 44. stärker vergrößert. Im Querschnitte der Eckrippe ist die kristallführende helle Schicht, das dunkelgefärbte Stereomgewebe, die Verteilung der Gefäßbündel, die Lage der g-Stele zu sehen.

a collerette teljesen széttagolódik a sclerenchyma-kötegek száma szerint (6) rendszerint 28 fogra, amely rojtszerűen szegélyezi a termés koronáját. A *Lobatocarpus* és a *Fimbriatocarpus*-alnmzetségek közötti főkülönbség az, hogy

amíg a *Lobatocarpus* koronájában a sclerenchyma-kötegeket összefoglaló szövettést négy saroklemezt alkot, addig a *Fimbriatocarpus*-ban e szövettést annyi részre tagolódik, ahány sclerenchyma-köteg foglaltatik benne. A *Lobatocarpus* négy lebenyének mindegyikében a főgerincet a sarok-borda rostkötege alkotja, de a lebeny négy-négy oldalsó rostkötege a közép-borda sclerenchyma-lemezére vezethető vissza. A *Fimbriatocarpus* sarok-bordájának a scleren-



46. kép. A *C. leucantha* termésének csúcsából készített keresztmet-szet mikrofotográfiája. A termésburok és a magház bordáiban a sötétén színezett stereomártegek láthatók.

Abb. 46. Querschnitt durch die Spitze der Frucht von *C. leucantha*. Das Involucellum gliedert sich scharf in Eck- und Zwischenrippen, die Fruchtwand besitzt in den acht Rippen acht Gefäßbündel. Die Stereome sind schwarz.

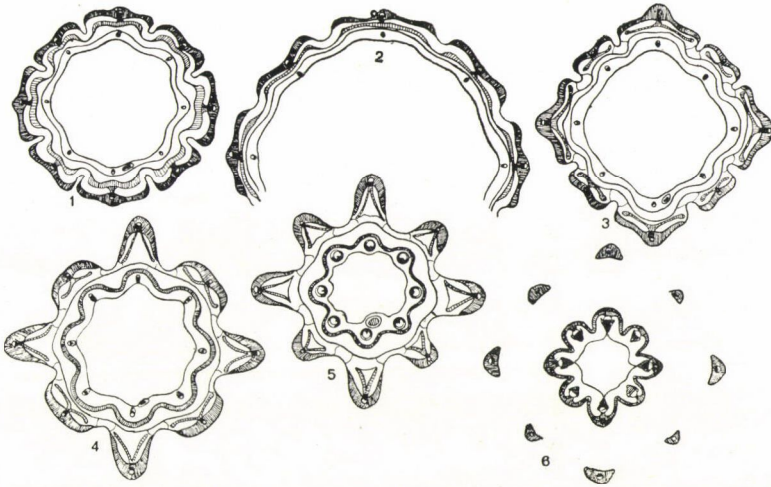
chyma-lemeze az, amely egy fő és két-két oldalrészre tagolódik, a sarok-borda csak két foggal szerepel a koronában. Egyező vonás a két alnemzetségben a collerette megjelenése a fejlődés kezdőfokán. Ez származástani szempontból e két alnemzetséget egymással kapcsolatba hozza. A collerette széttagolódása azután, mint másodlagos jelenség, az alnemzetségek külön saját jellemvonása. A collerette jelenléte oly jellemvonás, amely ezeket az alnemzetségeket a *Succisák*-kal hozza rokonságba.

A *Denticarpus*-alnemzetség koronájának jellemvonásául már kiemelttem, hogy azt 8 kemény, hegyes fog alkotja, amelyek közül a 4 medián-transzverzális legerőteljesebb, míg a 4 diagonális gyengébben fejlett. Közelfekvő volna a gondolat, hogy a *Denticarpus*-fajokban nem 4, hanem 8 levélre vezethető vissza az involucellum. A fejlődés kezdő fokán azonban csak négy medián-transzverzális dudor (24. kép, 5. ábra i) van. A rendellenes fejlődésű virágban, amikor az involucellum lombosodik, azt szintén 4, alján összenőtt levél alkotja meg, mint a *C. transsylvanica* esete bizonyítja. (19. kép).

A *C. transsylvanica* terméséből készített keresztmetszeten (47. kép) az alsó (1) szint inkább köralakú, nem annyira négyszögletes, mint a *Lobatocarpusé* vagy a *Fimbriatocarpusé*. A 8 borda fejlettsége majdnem egyforma, mindegyikben 1—1 nyaláb fut, amely csatlakozik a stereoma-lemezhez. A középszint (2) szintén körkörös átmetszetű, itt még jobban látszik az a jelenség, hogy a medián-transzverzális bordák kiemelkedő gerincűek, míg a diagonálisok hornyoltak. Ez a körülmény is a sarok-bordák levélgerinc-természetére és a köztes-bordák commissurális eredetére enged következtetni. A felső harmad keresztmetszete (3—4) már a termések kölesönös nyomása következtében inkább négyszögletes. A sarok-bordák mindinkább élesek, kiemelkedők, a köztesek laposak, a barázdák mélyebbek, bennük a szakadó szövet fejlettebb. A korona alatti részben (5) a 8 fogba futó 8 borda erősen kiemelkedő, a stereoma vastagabb. A korona csúcán (6) a 8 fog

csak edénynyalábot és stereomát tartalmaz. A magház csőre (4-5-6) szintén 8 bordás, erősen fejlett sclerenchyma gyűrűvel és 8 befelé rostköteggel kísért edénynyalábbal.

A *Phalacrocarpus*-alnmetzesség három faja néhány példányának terméséből használható metszetsorozatot nem készíthettem, csak tájékoztató metszeteiken győződtem meg arról, hogy a fogas korona hiányát az involucellum alsó részének szerkezetében lényeges különbség nem kíséri, vagyis megvan a 8 stereoma-köteg és edénynyaláb, de ezek



47. kép. Keresztmetszetsorozat a *C. transsylvanica* terméséből a *Denticarpus*-alnmetzességre jellemző szerkezettel. 1. A termés alsó harmada. 2. középső része. 3. felső harmada. 4. a csúcsalatti része. 5. csúcsa. 6. csőre.

Abb. 47. Querschnittserie durch die Frucht von *C. transsylvanica* mit dem für die Untergattung *Denticarpus* charakteristischen Bau. 1. Unterer 2. Mittlerer. 3. Oberer Teil. 4. Unter der Spitze. 5. Spitze. 6. Schnabel der Frucht mit 8 Zähnen.

nem nyúlnak meg fogakká, a korona nem alkot peremet, hanem kúpszerűen alakul. Ez a szerkezet mindenesetre közeli kapcsolatot jelent a *Denticarpus*-alnmetzességgel, az elkülönítés mesterséges, de célszerű.

## 11. A termés jellemvonásainak rendszertani értékelése.

A leírt külső és belső jellemvonások között megállapítható egyrészt az egész *Dipsacaceákra* jellemző *familiáris*, majd kizárólag a *Cephalariák*-ra jellemző *genericus*, a génuson belül megállapítható *subgenericus* és a fajok szerint eltérő *specificus* jellemvonások.

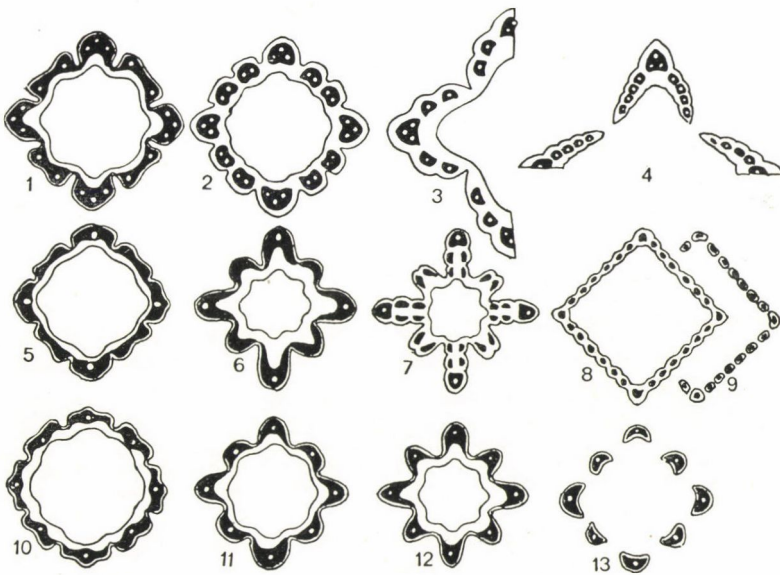
*Familiáris* jellemvonás mindenekelőtt általában a virág fejlődésével kapcsolatos termésfejlődés, a 4 levélből alakult involucellum, amely mint termésburok szerepel, míg a terméshéj és a maghéj alárendelt szerepű.

A *genericus* jellemvonás az involucellum szöveteinek eloszlása. Támaszkodva FISCHER (1906) munkájában minden génuszra kiterjedő áttekintő vizsgálatára, megállapítható, hogy a bordák teljes szélességére kiterjedő stereoma-lemez csakis a *Cephalariák*-ban van meg. Habár VAN TIEGHEM (1909) a *Cephalaria*-génuszt szét is bontja 3 génuszra (*Phalacrocarpus*, *Cephalaria*, *Lepicephalus*), az involucellum szövetének kialakulása e 3 génuszt teljesen egybefoglalja és szembeállítja a többi *Dipsacaceae*-génusszal. Az a körülmény azonban, hogy az involucellum csúcsi részében, a koronában, éspedig minden alnemzetségben, a stereoma-lemez rostkötegekké bomlik, a *Cephalaria*-génuszt rokonsági kapcsolatba hozza a *Dipsacus*, *Succisa* és *Succisella* génuszokkal, amelyekben azonban az egész involucellum hosszában rostkötegek futnak és nincsenek stereoma-lemezek.

Csak egyetlen *Cephalaria*-génuszba sorolt fajt ismerem meg, az abessziniai „*Cephalaria acaulis* STEUD.“ nevűt, amelynek involucellumában ily rostkötegek futnak a lemezek helyett. E fajt első kéziratomban más egyéb külső tulajdonságai (hengeres vacok, hosszú gallérlevelek, különös levélalak stb.) alapján szembeállítottam a valódi *Cephalariák*-kal (*Eucephalaria*), mint „*Dipsacella*“-alnemzetséget. A termés további szövettani vizsgálata azonban arra indított, hogy e fajt teljesen kirekesszem a *Cephalariák* közül és mint új génuszt (*Simenia*) írjam le (1940).

A *Cephalariák*-ban tehát az involucellum első 4 dudorában — amelyekből később az involucellum koronája alakul meg — 4—8 vagy több rostköteg jelenik meg, míg a későbbi megjelenésű involucellumcsőben — a dudorok közös alapjában — e rostok lemezekké egyesülnek. Fejlődéstörténeti szempontból az ősi *Dipsacus-Succisa* típusból vezethető le a *Cephalaria*-típus, mint a *Dipsacaceae*-család *Dipsacées*-tribusának tagja. Erre utal egyébiránt a tipikus tetrameria és az egyszerű bibe is.

A termés koronájának különböző kifejlődése az egyes alnemzetségekre jellemző jelleg. (37. és 48. kép).



48. kép. A stereoma szövetek eloszlása a *Cephalaria*-nemzetség egyes alnemzetségeinek termésében. Vázlatos rajz, 1—4. Lobatocarpus, 5—9. Fimbriatocarpus, 10—13. Denticarpus, 1, 5, 10. alsó szint, 2, 6, 11. középszint, 3, 7, 12. nyaki rész, 4—8—9, 13. korona-keresztmetszete.

A stereoma fekete, az edénnyaláb fehér kör. (SZABÓ 1923).

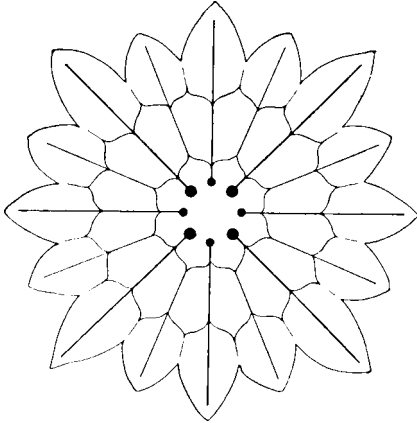
Abb. 48. Verteilung des Stereomgewebes und Zerteilung der Involucellum-Spitze in den einzelnen Untergattungen. Schematisch. 1—4. Lobatocarpus, 5—9. Fimbriatocarpus, 10—13. Denticarpus. 1, 5, 10. untere Region, 2, 6, 11. mittlere Region, 3, 7, 12. Obere Region, 4, 8, 9, 13. Saumregion. Stereom schwarz, Gefäßbündel weiss.

Az a jelenség, hogy mindegyik alnemzetség fajain fiatal, kezdő stádiumban az involucellum mint 4 medián-transzverzális dudor jelentkezik (24. kép), oly alapvető jellemvonást jelez, hogy ennek minél tisztább, őszibb alakban való megmaradása törzsfajlódástani szempontból döntő fontosságú (49. kép). A 4 levéalakú dudor legtisztábban a *Lobatocarpus*-alnemzetségben marad meg, mint 4 sarokkaréj, amely gyakran levélszerű. E jelenség alapján a többihez viszonyítva a *Lobatocarpus*-alnemzetséget kell legősibb típusnak tekintenem. A *Lobatocarpus*-szal kapcsolatba hozható azonban a *Fimbriatocarpus*, az előbb említett hártvás perem révén. A *Fimbriatocarpus* fajainak rojtos koronája nem egyéb, mint a 4 sarokkaréjnak a rostkötegek szerinti széttagolódása. A hártvás perem — mely nem egyéb, mint a 4 involucellum-dudornak a diafragma feletti kongeniális alakja — másodlagos jelenség, amely több nemzetségben kifejlődik, sőt a *Scabiosa*-félékben, mint ökológiai berendezkedés (szálló ernyő) jut jelentőséghez. Ilyen erőteljes kialakulás a *Cephalariák*-on még nem észlelhető. A *Phalacrocarpus* és a *Denticarpus*-alnemzetség annyiból tekinthető eltérőnek a *Lobatocarpus* és *Fimbriatocarpus*-tól, hogy ezekben a 4 sarokdudorhoz még 4 diagonális dudor kifejlődése is csatlakozik, amely commissurális képlet. E nyolc dudor miatt azonban nem tekinthetjük az involucellumot ebben az alnemzetségben 8 levelűnek, mert még ellombosodott, rendellenes esetekben is csak 4 levél fejlődik az involucellum helyett (*C. transsylvanica* (19. kép)). A két alnemzetség között már most csak annyi a különbség, hogy a *Phalacrocarpus*-ban a 8 dudor még igen apró, nem fejlődik ki a széles diafragmás 8 fogú korona, míg a *Denticarpus*-ban rendszerint még medián-transzverzális erősebb, és 4 diagonális kisebb fog alakul meg. A *Phalacrocarpus* bizonyára őszibb jellemvonásokat (*Dipsacus-Succisa*) őrzött meg 4 igen korlátolt elterjedésű fajában, míg a *Denticarpus* újabb kialakulású, akár a korona szerkezetét, akár a fajok elterjedését és variabilitását tekintjük is.



A jellemvonásokat tekintve tehát törzsfejlődéstani szempontból két párhuzamos irányú fejlődés állapítható meg, az I. *Lobatocarpus-Fimbriatocarpus* és II. *Phalacrocarpus-Denticarpus* irány. Az első Afrika-Mediterrán, a második Nyugat-Ázsia—Dél-Európa területtel.

A termés *specifikus* jellemvonásai már csak mennyiségi, a termés nagyságában, súlyában és arányaiban, főképen a lebenyek, illetőleg a fogak viszonylagos hosszában nyilvánulnak meg. Csak kevés faj van, amelyben élesebb a specifikus jellemvonás a termés külsejében. A *Lobatocarpus*-fajok közül csak kevésnek láttam érett termését, az



49. kép. Az edénnyalábok lefutása a csésze szövetében vázlatosan.  
Abb. 49. Gefässbündelverkettungen im Kelche, schematisch.

éretlenek után nem tudnám a fajt megkülönböztetni, ha csak a *C. natalensis* nem, amelyen a közép-borda kettős tagolódása a koronán is meglátszik (58. kép, 5. rajz). A *Fimbriatocarpus* éretlen termésének involucelluma hasonló a *Lobatocarpus*-é-hoz, csak az elterjedtebb *C. leucantha* és a *C. linearifolia* érett termését ismerem, amelyek alig eltérők. A *Phalacrocarpus* 4, csak néhány példányban ismeretes fajának termése csaknem azonos, de a csésze eltérő (69. kép, 8. és 14. rajz, 70. kép, 2. és 4. rajz).

A *Denticarpus* 8 fogú termésburka legnagyobbbrészt hasonlónvá teszi az egyes fajok terméséit. Különleges jellemvonású a *C. cilicica* villásan elágazó diagonális fogjaival (74. kép, 7. r.) a *C. dictaetophora* két igen hosszú és hat igen rövid fogával (73. kép, 7. r.), a *C. Szabói* kettéágazó diagonális fogjaival (81. kép, 5. r.). A gyakoribb alakok a következők:

A. 4 hosszú, 4 rövid: *C. Stapfii*, *setosa*, *syriaca*, *ambrosioides*, *juncea*, *sublanata*.

B. 4 majdnem egyenlő közepes: *C. taurica*, *pilosa*, *procerca*, *gigantea*, *rupestris*, *alpina*.

C. 4 közepes, 4 rövid: *C. transsylvanica*, *uralensis*, *dipsacoides*, *flava*, *mauritanica*, *stellipilis*, *speciosa*, *microcephala*.

D. 8 egyenlő, igen rövid: *C. coriacea*, *laevigata*, *media*, *radiata*.

A fogak hosszúságának az aránya nem jellemző az egyes szekciókra, amelyeknek a virágokban és a vegetatív szervekben nyilvánul meg más kapcsolatuk. A fogak teljes eltörpülése, mint redukció, némely fajon állandó (*C. coriacea*, *laevigata*, *media* a *Leucocephalae* szekcióból, *C. radiata* az *Atrocephalae* szekcióból, de néha esetleges egyéni variáció mint a *C. transsylvanica*—*Allioni*). A 4 igen rövid fogas koronával bíró fajt nem sorolhatom azonban a *Phalacrocarpus*-alnmzetségbe, mert koronaszerkezetük teljesen egyező a *Denticarpus*-alnmzetség többi fájával, csak a fogak csökevényessége révén térnek el azoktól. Egyébiránt e fajok egyéb morfológiai sajátóságuk révén is a *Denticarpus*-alnmzetségbe tartoznak.

A csésze az érett termésen, a szárított példányokon is megmarad, tehát bizonyos értékelésre alkalmas. A csésze külső alakjában meglehetősen hasonló a *Knautiák* csészéjéhez, csak függelékeinek száma és alakja kevésbbé határozott. Csak fiatal, virágzáskor vizsgált csészén láttam a csésze peremének karélyos szerkezetében a négyes vagy nyolcas alapszám nyomait, ami a csészében megállapítható edénnyaláb-kapcsolatokkal függ össze (49. kép). Egyéb-

ként nem állandó sem az alak, sem a szőrözet, vagy a függelékek kialakulása az egyes rokonsági körökben. E szerint a csészének méretei alapján legfeljebb faji diagnosztikai értéke lehet. Megjegyzendő azonban, hogy a szőrök, peremfogak kialakulása ugyanannak a virágnak egyes különböző helyzetű virágában is eltérő lehet, amely eltérés a virágzás sorrendjekor keletkező oldalsó összenyomások következtében jön létre. Mint tipikus csészealakot kiemelhetem a következőket: Ivócsésze alakú, ép szélű, igen rövid szőrözött csészéje van a *Globocephalae*-szekció egyetlen fajának (*C. joppensis* 71. kép). A *Lobatocarpus*-alnmzetség csészéje nagyrészt tányér alakú, peremén 8—16 foggal és különböző hosszúságú pillás szőrökkel. A *Fimbriatocarpus* csészéje ivócsésze alakú, peremén hasonló számú fogacskákkal és szőrözettel. A *Phalacrocarpus* fajai közül a *C. Sintenisii* csészéje az előbbiekhöz hasonló, az *aristatana* fogaiban azonban hosszúra nyúltak, amely jelenség általában a *Denticarpus*-alnmzetségben gyakori az előző alakokkal együttesen. A csésze alakok típusa tehát: I. Lapos tányér alak, kisebb fogas peremmel (*Lobatocarpus*). II. Ivócsésze alak, ép peremmel (*Globocephalae*), apró fogas peremmel (*Fimbriatocarpus*, *Phalacrocarpus*, *Denticarpus*), megnyúlt fogas peremmel (*Phalacrocarpus*, *Denticarpus*).

## 12. A termés berendezkedései.

Az előbbiekből közölt alaki jellemvonások a termés kihullása, védelme, elterjedése és csírázása szempontjából is megvizsgálandók.

A termés kihullásának elősegítése egyrészt a virágnak berendezkedésén alapul, amiről már szólottunk, másrészt a termés külső alakjával függ össze. A friss, a virágnak épen kihullott termés duzzadt, négyszögletesen összenyomott, oszlopos orsó alakú. A szikleveleket tartalmazó hasi részén a legduzzadtabb, alja felé hirtelen csúcsosodó, a korona felé lassan keskenyedő. A termés négyszögletessége a termések és murvák kölcsönös nyomására vezet-

hető vissza. A keresztmetszet lapos oldala a diagonális síkra merőleges vonalnak felel meg. A két ellentétes futású parastichon irányában a termések lapos oldalaikkal érintik és nyomják egymást. Mint a 11. képből kitűnik, mind-egyik termés egy-egy négyoldalú üregbe illeszkedik bele, amelyet minden oldalról a murvák vesznek körül. A termést saját murvája alul kétoldalról öleli át, vastagodása fokozatosan feszíti szét a murvát és nyomást gyakorol a szomszédos murvákra és termésekre. A murvák erős rugalmassága és a termések kölcsönös nyomása kiemeli helyéből az érett termést. A kiemelés azért következhetik be, mert a termés hasi része alatt hirtelen szűkül, keskenyedik, és ezen a részen tartja a murva alsó összehajló része átölelve a termést. A vékony és laza parenchymaszövetből álló kocsányban leválasztó réteg keletkezvén, a kocsány e nyomásra elszakad és a termés a virágzatból lassan, szemmeláthatóan kiemelkedik, végül helyéből kitolatván igen lazán helyezkedik csak el a murvák között, úgy, hogy a leggyengébb szél ingatására is kipereg. A kiemelkedést elősegíti a murvák hátán lévő selymes, felfelé irányuló szőrözet sikamlóssága, esetleg még a vacok felületén mereven felfelé álló serteszőrök is. A termésburok szőreinek inkább bimbó és virágzó korban van jelentősége, éréskor e szőrök legnagyobbbrészt lehullanak.

A termés védelmére a csésze és a termésburok (involucellum) hivatott. A termés fejlődésével ugyanis nemcsak a magház és a termésburok növekedik, hanem a csésze is. A csésze sarkossá válik és mintegy dugasz gyanánt fedí be a magház koronáját (20. kép, 3., 4. r.). A lehullott pártá és bibe ripacsa beforradván, a csésze tányérfelülete szőrös, mirigyes fedél gyanánt fedí be a murvák által alkotott üreget és mindaddig védelmezi, mind a víz, mind egyéb hatások ellen a fejlődő magházat, amíg éréskor az ki nem emelkedik. A csészének pappus-szerepe nincs. A kihulló termést teljesen körülzárja az involucellum, amely a terméshéj valamennyi védő szerepét teljesen átveszi; éppen azért nevezem termésburoknak. Kellő szilárdságú, mert az

összenyomás ellen stereoma-lemezei védik, de kellő rugalmasságú, mert a 8 borda stereoma-lemezei a 8 barázdában megszakadnak és ott helyüket rugalmas paraszövet foglalja el. E berendezkedés biztosítja a termés fokozatos vastagodása folyamán az involucellum kitágíthatóságát. A szomszédos termések kölcsönös nyomásának az involucellum sikerrel áll ellent és képes a murvák szétfeszítésére. A termésburok erősen fejlett cuticulája, az epidermis alatti kristálytartó réteg szintén mint védekező berendezkedés fogható fel. A termésburok befelé eső parás sejtjei a kiszáradás ellen hathatósan védik a terméseket. A tulajdonképeni terméshéjnak csak ott van védelmi szerepe, ahol a magház a termésburok-koronájából kilép. Ezen csúcsi részén, a csőrön a terméshéj szintén stereomás.

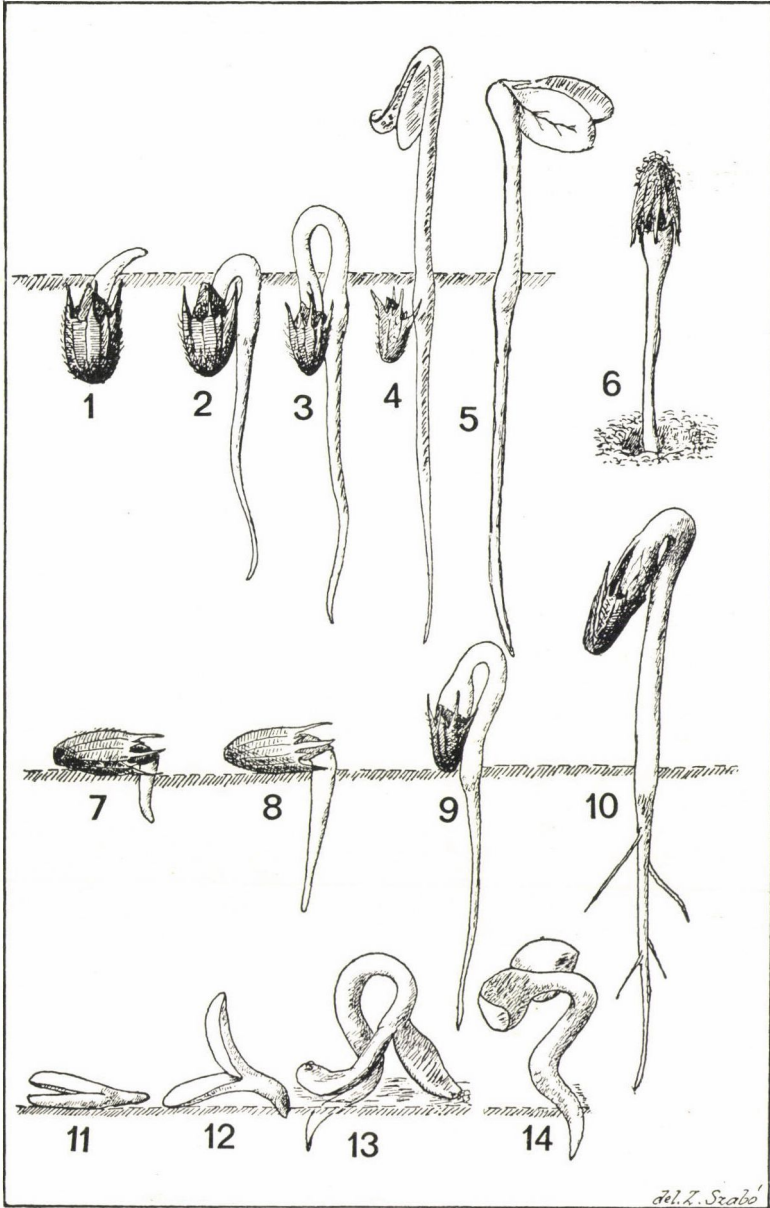
A termés elterjesztésére a termésburkon alig van valamelyes célszerű berendezkedés. Sem a *Scabiosák* szálló ernyője, sem a *Knautiák* hangya-csalogatója nincs meg rajtuk. Némely esetben, mint a *Cephalaria dichaeophorán* (73. kép, 7. rajz) a korona fogai elég erőteljesek ahhoz, hogy a *Bidens* fogaihoz hasonló szerepet vigyenek, sőt több termés 4 erős fogát pl. *C. Stapfii* (87. kép), *setosa* (75. kép), *syriaca* (76., 77. kép), *speciosa* (80. kép) is alkalmasnak tartom a zoochóriára, de a többi faj gyengén fejlett koronájának ilyen szerepet nem tulajdoníthatunk. A csésze pappus-szerepe teljesen elesik. E szerint a termés nagyobb távolságokra sem a szél, sem az állatok révén nem juthat el. A szőrös termésburok, a levegőtartalmú száraz terméshéj és olajtartalmú embrió miatt a termés úszik a vizen, így ezen a réven nagyobb utakat is megtehet a patakokban. A vizen való elterjedés azonban nem tekinthető oly módnak, amely a *Cephalariák* elterjedésében jelentős volna, úgy, hogy inkább a szél és az állatok segítsége jöhet tekintetbe. Valószínű, hogy ez a kisebb mértékű elterjedőképeség az oka annak, hogy a legtöbb faj csak igen kis területen honos. A nagy elterjedésű fajok pl. a *C. transsylvanica*, *uralensis*, *leucantha*, *syriaca*, *gigantea* csak igen hosszú időn át, lépésről-lépésre hódíthatták meg mai nagy biro-

dalmukat. A *C. transsylvanica* és a *C. syriaca* mint szántó-földi gyom is elterjedt (v. ö. WITTMACK).

### 13. A csírázás.

A csírázás megindulásához szükséges vízmennyiséget a termések vízfelszívó képessége szerzi meg. A víz felszínére helyezett termések csendes, álló vízben (edényben) hosszú ideig maradnak a víz felszínén, mert a szőrözetük közötti, valamint a termésburok alatti levegő fenntartja őket. Ez a berendezkedés megakadályozza a termések oly alkalommal történő felduzzadását és a csírázás megkezdését, amikor csak rövid ideig tart a rendelkezésre álló víz jelenléte, tehát a csírázás folytatása fennakadna. A lassú átnedvesedés után azonban a termés tetemes mennyiségű vizet vesz fel. Így 100—100 száraz termésnek vízben történő áztatása után a felvett víz mennyiségének 1—1 termésre eső része a következő: *C. uralensis* 72 óra alatt 0.0078 gr.; a következő termések 5 nap alatti gyarapodása: *C. leucantha*: 0.007127 gr., *C. gigantea*: 0.0321 gr., *C. syriaca* 0.015 gr.

A *Cephalaria syriaca* termését augusztusban begyűjtve, januárban a laboratóriumban 24 órás áztatás után már a csírázáshoz elegendő mennyiségű vizet vett fel. A terméskből kipreparált embrió sziklevei azonnal szétterpeszkednek. (50. kép). Az 5 óra hosszát áztatott terméskből kipreparált csíra steril, nedves homokra fektetve egy óra múlva már szétnyitja két sziklevét (50. kép, 11. r.), 18 óra múlva (50. kép, 12. r.) a két sziklevel szétterped, a radícula nyúlása és geotropos görbülete megkezdődik. A kipreparált embrió további megfigyelése meggyőz arról, hogy az embrió négy napon át mily küzdelmet folytat a felegyenesedéssel. A hypocotyl erős növekedésével S alakúan meggörbül és a két sziklevet lehajlítva, azokkal a talajra támaszkodik. A hypocotyl felegyenesedése és a sziklevek felemelkedése csak akkor történik meg, ha a radícula be tud hatolni a talajba és kellő támasztékot képvisel (50. kép, 13—14. r.).



50. kép. A *C. syriaca* csírázásának módzatai. (Magyarázat a szövegben, a 74. oldalon).

Abb. 50. Die Keimungsmöglichkeiten von *C. syriaca*. (Erklärung im deutschen Texte).

A csíranövény csak a teljes termés csírázásakor normális fejlődésű, vagyis a termésburoknak fontos szerepe van a csírázás lefolyásában. Az ily termés csírázásának menete is függ a termés fekvésétől és helyzetétől. A fekvés háromféle lehet: vízszintes, függőleges a csőrrel lefelé, és függőleges a csőrrel felfelé. A csőr helyzete azért fontos, mert arra felé tekint és azon át bújik ki az egyenes embrió radiculája.

A termés alakbeli sajátosságai azt biztosítják, hogy a termés alapjával felfelé fordulva jut be a talajmorzsák, repedések közé. Ebben különösen a felfelé (csőr felé) irányult szőrök segítik, a korona fogai pedig meggátolják azt, hogy a termés a csőrrel lefelé hatoljon a talajba. Ilyképpen a csírázás a radícula felfelé növekedésével indul meg, de a radícula + geotropos görbülésével a talajba hatol közvetlenül a termésburok mellett (50. kép, 1—5. r.). A hypocotyl görbült íve töri át a talajt, ha a termés mélyebben fekszik. Nyaki része (collum) a gyökér határán felduzzad és ezzel vetkezi le a termésburkot. Kiszabadulván ilyképpen a sziklevel, a hypocotyl-hurok kiegyenesedik, gyorsan negatív geotroposan, nutatiós mozgással növekedik, majd a sziklevek szétterülnek. Ha a termést fordított helyzetű csírázásra kényszerítem, vagyis a termést csőrével lefelé dugom a talajba, a csírázás így is megindul, a radícula + orthogeotroposan lefelé, a hypocotyl pedig felfelé növekedik; *de magával viszi a termésburkot*, amelyben a két sziklevel bezárva marad és csak hosszú küzdelem után esik le. (50. kép, 6. rajz).

A vízszintes helyzetű termés, ha a talaj felszínén fekszik, (pl. csírázató készülékben) szintén abnormisan csírázik, mert a termésburok levetése nem sikerül (50. kép, 7—10. r.), bár megalakul a hypocotyl-hurok, de hiányzik a collum működése és a talaj ellenállása.

A csírázás e szerint hypogeikus, legkedvezőbben folyik le a talaj felszíne alatt felfelé irányuló csőrrel elhelyezkedő terméssel, vagyis a MÜLLER-féle (1914) 4. típusba sorolható.



## II. A Cephalariaák földrajzi elterjedése.

(7 térképpel).

### 1. A nemzetség elterjedése.

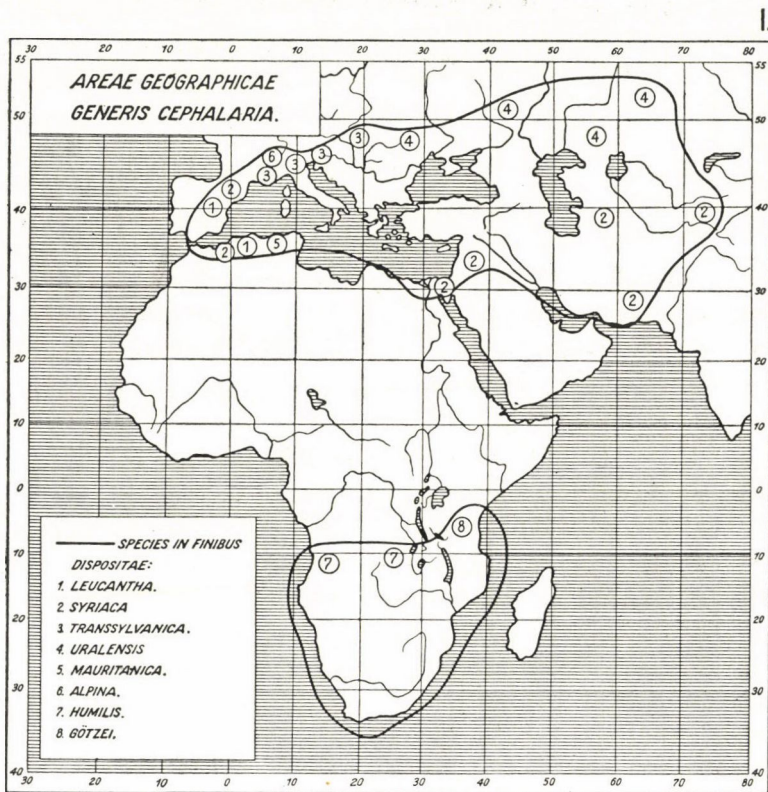
A nemzetség elterjedésének területe a később pontosan kijelölendő határvonalig Európa déli, Ázsia nyugati, Afrika északi, trópusi és déli részeire terjed ki. Az elterjedés területe nem egységes, hanem 2 különálló areára oszlik. (*I. térkép*). Az északi area déli Európát, nyugati Ázsiát és Afrika északi partvidékét, a déli pedig a trópusi és déli Afrikát foglalja magában. Ez a két area egymástól nagy, mintegy 30 szélességi foknyi *Cephalaria*-nélküli területtel van elválasztva, és mint látni fogjuk, egyúttal elkülönült természetes rokonsági köröknek nyújt külön-külön otthont.

Az északi area északi határvonala nyugaton Spanyolországban kezdődik, leszeli annak a Földközi-tenger felé eső felét, áthalad Dél-Franciaországon a mediterrán flóra\* határán, ahol a nemzetség határvonalát a *C. leucantha* (1), *syriaca* (2) és *transsylvanica* (3) adja meg. Franciaországból a nyugati Alpok északi lejtőjén vonul a nemzetség északi határa, mégpedig a *C. alpina* (6) elterjedési körén, ahol a legészakibb pontot Freiburg és Oberwatz jelöli, körülbelül az északi szélesség  $46^{\circ} 45'$  magasságában. Ezután az Alpok déli lejtőjére esik a határvonal, ismét a *C. leucantha* és *transsylvanica* mediterrán-vonalára és ez utóbbi faj areájának határán emelkedik fel az Alpok előhegyeinek keleti oldalán a bécsi medencéhez, végighalad a Kár-

---

\* Az alábbiakban rövidség kedvéért „mediterrán flóra“ és „mediterrán terület“ helyett csak a „*mediterrán*“ szót használom a Földközi-tenger környékének megjelölésére.

pátok déli lejtőjén, amint azt MOESZ (Botan. Közlem. 1911, 178. old.) leírta és lerajzolta a *C. transsylvanica*-ra vonatkozóan. A Kárpátoktól keletre a *C. uralensis* (4) alkotja a nemzetség északi határát, déli Oroszországban közel 55° É. sz. körig emelkedve. A bizonytalan keleti határ, amely minden expedíció után tágul, jelenleg a Balkas-tóhoz esik



I. térkép.

A *Cephalaria*-nemzetség földrajzi elterjedése.

le, a Tiensan, majd a Perzsia-Turkesztán határhegyvidékig, kb. a 75—80° kel. hossz.-ig, hatol keletre az *Atrocephalae*-szekció rokonsági körével. A határfaj itt a *C. syriaca*, amely folytatja a nemzetség északi areájának déli határát Perzsiában, Szíriában, a Nílus deltájáig. A déli határ a

Földközi-tengeren át folytatva és Szicíliát magabazárva Algír-Marokkóban (*C. leucantha*, *syriaca* és *mauritanica*) folytatódik, hogy Gibraltár körül csatlakozzék a nyugati, spanyolországi vonalhoz.

A déli area egész Dél-Afrikát, körülbelül a déli szélesség 3<sup>o</sup>-áig foglalja magában.

E két area egymástól meglehetősen eltérő két fajkör otthona: a déli a *Lobatocarpus*-alnmzetségé, az északi pedig a többi 3 alnmzetségé (*Fimbriatocarpus*, *Phalacrocarpus* és *Denticarpus*).

## 2. A fajok megoszlása az egyes területeken.

A két area fajtartalma meglehetősen eltér egymástól. Az északi areában a 65 faj közül 51, a délafrikaiban pedig 14 otthonos. Nincs egyetlen faj sem, amely egyik areából a másikba menne át. A két areában a fajok megoszlása a következő:

I. A déli area (*II. térkép*) 14 faja egyetlen rokonsági kört alkot, amelyek közül 6: a *C. attenuata*, *scabra*, *decurrens*, *rigida*, *humilis*, *retrosetosa* (*II. térkép*, 1—6. sz.) Dél-Afrikának inkább nyugati felén terjed el. Ezek közül az *attenuata*, *decurrens* és *scabra* a fokföldi flóra endemikus nyugati tagja, a *rigida* kelet felé, a *humilis* észak és kelet felé a palaeotropikus flórába megy át, ahol az utóbbihoz, mint közeli faj, a *retrosetosa* csatlakozik. Főképpen délkeleti afrikai faj (*II. térkép*, 7—14. sz.) a *C. natalensis*, *Galpiniana*, *Zeyheriana*, *oblongifolia*, *pungens*, *Götzei* és *armerioides*. Ezek közül elterjedtebb az *oblongifolia* Natalban és környékén, a többi eleddig csak egy-egy kis körzetből ismeretes, Natal, Transvaal, Oranje, Mocambique tartományokból, a *pungens* és *Götzei* pedig a tropikus keleti Afrikából.

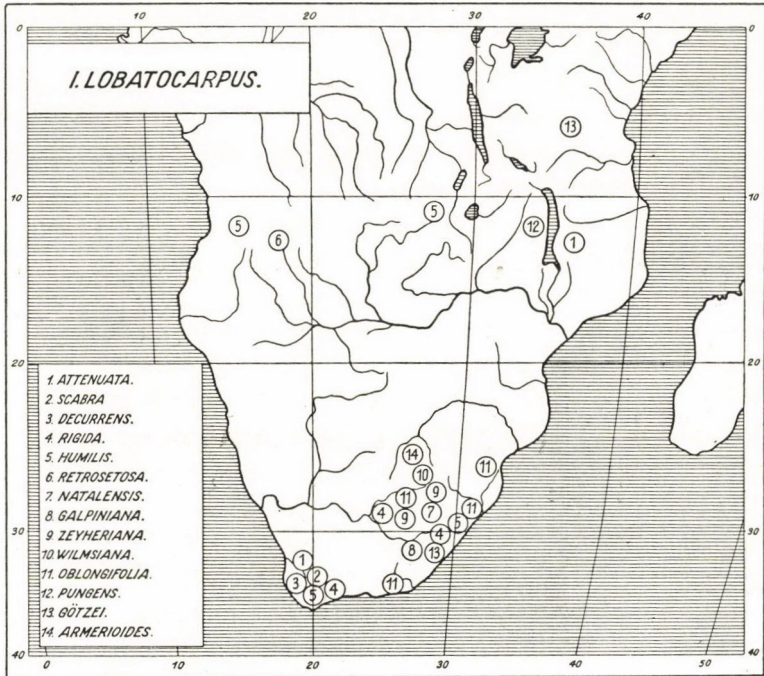
A délafrikai area fajainak elterjedése még korántsem állapítható meg véglegesen. Az ekvatoriális és déli szubtropikus flóra tanulmányozása még sok új adatot van hi-

vatva napfényre hozni, amelyek nélkül a fajok kapcsolata és elterjedése pontosan nem állapítható meg. Még Transvaal területéről is került elő az utóbbi években új faj, a *C. armerioides*.

II. Az északi area egyes földrajzi részei meglehetősen eltérő fajszámúak.

A nyugati mediterrán (Marokkó, Algír, Spanyolország,

II.



II. térkép.

A *Lobatocarpus*-alnemzetség fajainak termőhelyei Afrikában.

Dél-Franciaország, Olaszország) fajokban szegényebb, amennyiben itt összesen 7 faj van az északi area 51 faja közül. Ezek: a *C. leucantha*, *linearifolia*, *mediterranea*, *jopensis*, *syriaca*, *transsylvanica*, *mauritanica*. Közülük a *mediterranea* a Baleárok, Korzika és Szardínia szigetén otthonos (*v. balearica*), de vikariáló változata (*v. Sieberi*) meg-

van Kréta és Karpathos szigetén is. A *linearifolia* spanyol-marokkói, a *mauritanica* marokkó-algiri kisebb elterjedésű faj. A *leucantha* áttekint a közép, a *joppensis*, *syriaca* és *transsylvania* egész a keleti mediterrán felé. E szerint a nyugati mediterránnak tulajdonképpen csak 2 saját faja van, a *C. linearifolia* és a *mauritanica*, amelyek azonban rokon fajok révén kelet felé kapcsolódnak, mégpedig a *linearifolia* a *leucantha* révén a középső mediterránnal van szoros kapcsolatban, a *mauritanica* a balkáni „*Squarrosocephalae*“ fajokkal. A *linearifolia*, *leucantha* és *mediterranea* a *Fimbriatocarpus*-alnmzetség tagjai (III. térkép). E közös fejlődésű, közel rokon *Fimbriatocarpus*-fajok fejlődési centruma a nyugati mediterránba helyezhető, a fajok innen kelet felé sugárzanak ki.

A középső mediterrán a Balkán-félszigeten (IV. térkép) meglehetősen gazdag fajokban. A *leucantha* (1) nyugat-felől áttekint az adriamelléki mediterránra és a szomszédos vidékekre. Rokonságából még a *C. mediterranea* var. *Sieberi* van meg Kréta és Karpathos szigetén (7). Az *Echinocephalae*-szekció *transsylvania*-ja (2) a legelterjedtebb faj, amely azonban nagy elterjedési területével a nyugati mediterránba, északfelé a pannóniai, pontusi, délorosz és kelet felé a keleti mediterránba sugárzik ki. Rokonfaja a keleti származású *syriaca* (3). A balkáni mediterrán saját fajai a *Squarrosocephalae*-szekcióból a *flava* (4), az *ambrosioides* (5), a *setulifera* (6), amelyek itt endemikusak. Ezeken a mediterrán területeken kívül a Balkán-félsziget északi hegyvidékein a *Leucocephalae*-szekció a *C. laevigatával* (9), az *Atrocephalae* a *pastricensis*-szel (8) van képviselve. Ezek közül a *laevigata* a déldunai és keletszerbiai mészhegységek jellemző növénye, de rokonsága, a *C. uralensis* Erdély és a déloroszországi steppék felé húz, a *pastricensis*, az illyriai hegységek endemikus faja, de az Alpok *alpiná*-jával, Erdély *radiatá*-jával együtt az örmény felföld többi, az *Atrocephalae*-szekcióba tartozó magashegységi fajaival van kapcsolatban. E szerint a Balkánon elterjedt 9 faj közül endemikus a *C. flava*, *ambrosioides*, *setulifera*, *laevigata* és

*pastricensis*. Az első három, mint a *Squarrosocephalae*-szekció fő képviselői e szekció balkáni fejlődési centrumát jelzik. E rokonsági kör egyik faja keleten, Szíriában (*C. dipsacoides*), egy másik pedig Marokkóban (*C. mauritanica*) ebből a centrumból vezethető le.

A legtöbb *Cephalaria*-fajt az északi area keleti harmada tartalmazza, mégpedig 40-et, amelyek a *Phalacrocarpus*- (4 faj) és *Denticarpus*- (36 faj) alnemzetségekbe tartoznak, az egyes területeken pedig a következőképpen oszlanak meg:

1. Délorosz síkság: *C. transsylvanica*, *Demetrii*, *coriacea*, *uralensis*, *Litvinovii* (5 faj);

2. Kaukázus hegyvidéke: *C. microdonta*, *transsylvanica*, *syriaca*, *coriacea*, *media*, *velutina*, *gigantea*, *procera*, *brevipalea*, *calcareia*, *dagestanica* (11 faj);

3. Kis-Ázsia: *C. aristata*, *Sintenisii*, *transsylvanica*, *syriaca*, *cilicica*, *setosa*, *paphlagonica*, *dipsacoides*, *joppensis*, *stellipilis*, *Szabói*, *procera*, *taurica* (13 faj);

4. Szíria-Palesztína: *C. stellipilis*, *joppensis*, *dipsacoides*, *syriaca*, *setosa*, *tenella* (6 faj);

5. Örmény-Perzsa-Turkesztán-felföld: *C. aristata*, *armena*, *syriaca*, *setosa*, *dichaetophora*, *Stapfii*, *media*, *speciosa*, *stellipilis*, *procera*, *Kotschyi*, *Grossheimii*, *Tchihatchewii*, *hirsuta*, *armenica*, *pilosa*, *microcephala*, *sublanata*, *subindivisa*, *juncea*, *salicifolia* (21 faj).

Megvizsgálva e fajok endemizmusát a fenti 5 területre vonatkoztatva, a következő adatokat kapjuk:

	endemikus	közös	összesen
1. Délorosz síkság	2	3	5
2. Kaukázus	6	5	11
3. Kis-Ázsia	5	8	13
4. Szíria-Palesztína	1	5	6
5. Örmény-Perzsa-felf.	15	6	21

A délorosz steppeterület öt faja közül kettő (*C. Demetrii* és *C. Litvinovii*) ezen a területen endemikus; a többi három közül a *transsylvanica* mediterrán, a *coriacea* a

Kaukázus és Kis-Ázsia, az *uralensis* pedig a Kárpátok felé sugárzik ki. A Kaukázus 11 faja közül endemikus 6, a *microdonta*, *velutina*, *gigantea*, *brevipalea*, *calcarea*, *dagestanica*. A *C. gigantea* e terület jellemző hegységi növénye, de hajdan lement a délorosz síkságra is Tambovig; az Ukrajna jellemző növénye volt, most a belőle elkülönített *C. Litvinovii* helyettesíti, de kiveszőben van. A *media* a Transz-Kaukázia felföldjére, a *coriacea* a délorosz és kisázsiai steppékre is átvonul, a *transsylvanica* és *syriaca* a mediterránból jut ideig.

A kisázsiai 13 faj közül 5, a *Sintenisi*, *cilicica*, *paphlagonica*, *Szabói* és *taurica* endemikus, a többi 8 faj közül a *transsylvanica* mediterrán, a *dipsacoides*, *joppensis* és *stellipilis* szíriai, az *aristata*, *syriaca*, *setosa*, *procera* örményfelföldi elterjedésű.

A szíria-palesztínai flóra endemizmus jelenték-telen, egyedül a *tenella* lenne az egyetlen faj, de ezt sem ismerem. A többi 5 faj közül ide esik fő elterjedése a *joppensis*-nek, amelynek párhuzamos areája Szicília-Calabria; a *setosa* és *stellipilis* az Örmény-felfölddel, a *dipsacoides* a szomszédos Kis-Ázsiával, a *syriaca* a Perzsa-Örmény-felfölddel, Macedóniával és Spanyolországgal közös.

A variabilitás és az endemizmus összetétele alapján kitűnik, hogy az északi areában a *Fimbriatocarpus*-alnm-zetség géncentruma a nyugati mediterránba, a *Denticarpusé* és a *Phalacrocarpusé* az Örmény-Perzsa-felföldre tehető.

Az Örmény-Perzsa-felföldnek nagy az endemizmusa, de Kis-Ázsiával és a Kaukázussal szoros kapcsolatban van. A 21 faj közül 15 endemikus: *C. armena*, *dichaetophora*, *Stapfii*, *speciosa*, *Kotschyi*, *Grossheimii*, *Tchihatchewii*, *hirsuta*, *armeniaca*, *subindivisa*, *salicifolia*, *juncea*, *sublanata*, *pilosa*, *microcephala*. Az első a *Phalacrocarpus*-, a többi a *Denticarpus*-alnm-zetség tagja, amely utóbbi még a *media*, *stellipilis*, *procera* fajokkal is képviselve van, sőt a *procera* fő elterjedési területe ide esik és átme-gy a Kaukázusba és Kis-Ázsiába. Az *aristata* Kis-Ázsiával, a *setosa* a szíriai, a *syriaca* a nyugati és közép mediterránnal közös.

### 3. A rokonsági körök elterjedése és fejlődése.

A nemzetség fejlődésének megismerésében az összehasonlító morfológiai és elterjedésbeli tanulmányokon kívül segítségünkre vannak az egyes fajok rokonságát és változékonyságát illető megfontolások is. A *Cephalaria*-fajokat vizsgálva meggyőződünk, hogy azok ebből a szempontból korántsem egyenlő rangúak. Közöttük 4 típus különböztethető meg:

I. típusú fajok azok, amelyek határozott konstans alakbeli tulajdonságokkal elárulják ugyan azt, hogy melyik alnemzetségbe tartoznak, de a többi, szintén odatartozó fajokkal közelebbi kapcsolatban nincsenek. E fajok jól jellemezhető sajátosságúak, éles különbségekkel, úgy, hogy mindegyikük külön monotipikus szekciót vagy szeriest képvisel. Földrajzi elterjedésük is eléggé körülhatárolt.

Ilyen a *C. joppensis* (*Globocephalae*-szekció), a *C. Szabói* (*Chalybeocephalae*-szekció) és az *Atrocephalae*-szekció néhány faja, amelyek önmagukban adnak egy-egy szeriest: *C. pastricensis*, *alpina*, *taurica*, *dagestanica*, *juncea*, *radiata* (8 faj).

A II. típusú fajok annyiból hasonlóak az I. típusúakhoz, hogy jól megkülönböztethetők egymástól, szűk földrajzi elterjedésűek, de eltérnek tőlük abban, hogy többesével vesznek részt egy-egy rendszertani egység (szeriesz-szekció) összetételében. Ilyenek különösen a *Lobatocarpus* dél-afrikai alnemzetség fajai: *C. retrosetosa*, *attenuata*, *armerioides*, *scabra*, *deccurens*, *rigida*, *natalensis*, *Galpiniana*, *Zeyheriana*, *Wilmsiana*, *oblongifolia*, *pungens*, *Götzei*; *Phalacrocarpus*-alnemzetség fajai: *aristata*, *Sintenisii*, *armena*, *microdonta*, az *Echinocephalae*-szekció fajai közül: a *cili-cica*, *dichaetophora*, *Stapfii*, *setosa*, *tenella*, továbbá a *Stellipilae*-szekció két faja (*stellipilis* és *speciosa*), végül az *Atrocephalae*-szekció fajai közül a *calcareia*, *armenica*, *sublanata*, *pilosa*, *microcephala*, *salicifolia*, *subindivisa*, *Tchihatchewi*, *hirsuta* (33 faj).



A III. típusú fajok megkülönböztetése egymástól nehezebb, mert közeli rokonokkal földrajzilag is érintkeznek, lehet, hogy átmeneti alakokkal összeköttetésben is vannak egymással és még valamely IV. típusú nagyobb elterjedésű fajjal.

Ilyenek a *Fimbriatocarpus*-alnmzetségben a IV. típusú *C. leucanthá*-hoz csatlakozó *C. linearifolia*; a *Leucocephalae*-szekcióban a IV. típusú *C. uralensis*-hez csatlakozó *laevigata*, *Demetrii*, *coriacea*, *paphlagonica*, *media*, *velutina*; a *Squarrosocephalae* IV. típusú fajához a *C. flavához* csatlakozó *C. mauritanica*, *dipsacoides*, és *setulifera*; az *Atrocephalae*-szekcióba a *C. gigantea* IV. típusú fajhoz csatlakozó *C. Litvinovii* és a *C. procera* IV. típusúhoz a *C. Kotschyi*, *Grossheimii* és *C. brevipalea* (összesen 15).

A IV. típusú fajokra jellemző a nagy földrajzi elterjedés, a gyakran egymástól eltérő földrajzi viszonyokkal bíró területeken megnyilvánuló variabilitás, ami azonban csak a faj keretén belül érvényesíthető egyes kisebb egységek megkülönböztetésében. Belőlük különülnek el a III. típusú fajok.

Ilyen a *Lobatocarpus*-alnmzetségben a *C. humilis*, a *Fimbriatocarpus*-ban a *C. leucantha* és a *mediterranea*, a *Denticarpus-Echinocephalae*-ban a *C. transsylvanica*, *syriaca*, a *Leucocephalae*-ban a *C. uralensis*, a *Squarrosocephalae*-ban a *C. flava*, az *Atrocephalae*-ban a *C. gigantea* és a *C. procera*.

E szerint a megkülönböztetés szerint a nemzetségben van:

I. típusú faj	. . . . .	8
II. „ „	. . . . .	33
III. „ „	. . . . .	15
IV. „ „	. . . . .	9
összesen:		<u>65</u>

Ezeknek a típusoknak az értékelése a rendszerezésben kézenfekvő. Az I. típusú fajok mind egyedülállók s mint említettük, egy-egy önálló rokonsági kört állapítanak meg.

A II. típusúak többsével együtt, esetleg II. és IV. típusú fajokkal együtt tartoznak egy-egy rokonsági körbe, de több jellemvonással egymástól jól megkülönböztethetők. A III. típusúak már egy-egy IV. típusú fajtól nehezebben különböztethetők meg, azoknak mintegy önállósult származékai. A IV. típusúak a jelenkorban leginkább elterjedt, legközönségesebb fajok, egyúttal a legváltozékonyabb, plasztikus egységének, az I. típusúaknak merő ellentétei.

Fejlődéstörténeti szempontból a III. és IV. típusú fajok nem sokra értékelhetők, mert a IV. típusnak nagy földrajzi elterjedése a fejlődés centrumára nem enged következtetni; a III. típusú fajok bizonyára a IV. típusúnak másodlagos leválásai.

Az I. és II. típusú 41 faj azonban bizonyos alapjellemvonások, törzsgének letéteményei, amelyek szerint rokonsági körökbe illeszthetők és e rokonsági körök ősi fészket, fejlődési géncentrumát jelzik. Az I. típusú fajok egy-egy régebbi konzervatív rokonsági kör zárt areáját képviselik. E fajok legrégebben különültek el az illető területen (Alpok, Erdély, Kárpátok, Észak-Balkán, Kaukázus, Taurus, Perzsa-felföld). A II. típusú fajok közül 13 a *Lobatocarpus*-alnemzetségbe tartozik és Dél-Afrikát jelzi a fejlődés centrumául, 4 faj a *Phalacrocarpus*-alnemzetségé és az Örmény-felföldre utal, a többi 16 II. típusú faj a *Denticarpus*-é, mégpedig az *Echinocephalae*-szekcióé 5, a *Stellipilae*-é 2, az *Atrocephalae*-é 9 faj. Ezekben a körökben még III. és IV. típusú fajok is vannak, tehát végleges értékelésük csak ezekkel együtt történhetik, de már ezek a II. típusú fajok is mind az Örmény-Perzsa-felföldre utalnak.

A III. típusú fajok elárulják, hogy mely körök hoztak létre még a közelebbi multban is új fajokat, egyes területeken párhuzamos alakokat. A *Fimbriatocarpus*-ban a *C. linearifolia* és a *C. mediterranea* egy mediterrán elterjedésű közös ősfajra vezethető vissza. Mindkettő a IV. típusú *C. leucantha* elkülönült, közelálló faja. A *Leucocephalae*-ban a *C. Demetrii*, *paphlagonica*, *velutina*, *coriacea*, *laevigata*, *media* hat III. típusú faj bizonyára közös

eredetű, a *C. uralensis* leválásai. Földrajzi elterjedésük is erre vall. Hasonló az eset a *C. ambrosioides*, *dipsacoides*, *setulifera* és *mauritanica* fajokkal, amelyek a *Squarrosocephalae*-szerieszt adják a *C. flava* macedóniai törzsével. Végül a III. típusú fajok közül az utolsó 4 az *Atrocephalae*-szekcióba tartozik: a *Litvinovii* a dél-orosz steppén, a *Kotschyi*, *Grossheimii* és a *brevipalea* az Örmény-Perzsa-felföldön terjedt el.

A IV. típusú fajok végül utalnak arra, hogy melyik rokonsági körben vannak polimorf fajok, vagyis olyan új keletkezésű alakok, amelyek élesen nem választhatók el, hanem nagyobb körvonalú és elterjedésű fajok körébe vonandók, és az illető rokonsági kör további fejlődési lehetőségeinek jelzői. Ilyen egységek a *Lobatocarpus* és a *Fimbriatocarpus*-alnemzetségek, a *Denticarpus*-alnemzetségből pedig az *Echinocephalae*, *Leucocephalae*, *Squarrosocephalae*-szekciók, valamint az *Atrocephalae* két szeriesze (*Tataricae* és *Procerae*).

Az egyes rokonsági köröknek az előbbi fejezetekben leírt alaktani jellemzéséhez e szerint földrajzi-fejlődéstörténeti jellegeket is csatolhatunk.

Mint az alaktani jellemzés során tapasztaltuk, a galléros involucellum kétféle kifejlődésű: vagy négykaréjúvá alakul, vagy feloszlik foszlányokra. Az ilyképpen fejlődéstörténetileg egybekötött két alnemzetség egyike, a négykaréjú *Lobatocarpus* 14 fajjal Dél-Afrikában, zárt areában alakult meg. Másik, a foszlányos gallérú *Fimbriatocarpus*-alnemzetség fejlődésének centruma a nyugati mediterrán. Elterjedése a spanyol mediterrántól az adriai mediterránig, ahonnan egyéb mediterrán elemekkel Krajna, Horvátország, Bosznia-Hercegovinába is kisugárzik (*III. térkép*).

A peremnélküli involucellum két típusa közül az egyik, a csúcsos, az ősbibb alak, atavisztikus vonás a *Dipsacus-Succisa*-génuszok felé. Képviselője a *Phalacrocarpus*-alnemzetség örmény-felföldi centrummal, 4 fajjal (*III. térkép*).

A másik peremnélküli involucellum fogas koronát visel. Ilyen a *Cephalaria*-fajok nagyobb része, a 65 faj közül 44, a *Denticarpus*-alnemzetség tagjai. Ezen az alnemzetségen belül bizonyos alapvonások és földrajzi kapcsolatok szerint szekciókba sorolhatjuk a fajokat. Ezek közül legrégebb kialakulású a *Globocephalae* és a *Chalybeocephalae* monotypikus szekciók, az első két areával (Szicília, Szíria), a második cilíciái előfordulással. Mindkét szekcióban egy-egy I. típusú faj van (*C. joppensis*, *C. Szabói*) (VI. térkép).

Az *Echinocephalae*-szekciónak 7 faja van, köztük 5 II. típusú, és 2 IV. típusú. Valamennyi előfordul a *Denticarpus*-alnemzetség areájának keleti felén (Kis-Ázsia, Szíria-Perzsia), itt endemikus az 5 II. típusú faj, de a 2 IV. típusú faj nagyobb elterjedésű. A *C. syriaca* elterjedése ugyanis 2 areára oszlik, egy nagyobb keletire (Macedónia, Kis-Ázsia-Örmény-Perzsa-Szíria-Nílusig) és egy kisebb nyugatira (Marokkó-Spanyol-Francia mediterrán). A *C. transsylvania* a Balkán-Olasz-Francia mediterránba, a pannóniai, pontusi és délorosz flórába megy át (V. térkép).

A *Stellipilae* 2 II. típusú fajának centruma a Szíria-Örmény-felföld (*speciosa*, *stellipilis*), csak néhány termőhelyen kis elterjedésűek (VI. térkép).

A *Leucocephalae* 6 III. típusú fajának centruma a délorosz steppe (*uralensis*, *coriacea*, *media*, *Demetrii*), ahonnan egyrészt Erdélybe (*uralensis*), Kis-Ázsiába, (*paphlagonica*, *media*), és a Kaukázusba (*coriacea*, *media*, *velutina*) sugárzott át (VI. térkép).

A *Squarrosocephalae* 1 IV. típusú (*C. flava*) 4 III. típusú faja közül 3 balkáni endemikus (*flava*, *ambrosioides*, *setulifera*), egy Algírban (*mauritanica*), egy pedig Szíriában otthonos (*dipsacoides*). Bizonyára közös származású mediterrán fajok ezek, amelyek szétszakadva, jelenleg 3 elkülönült areában élnek (VI. térkép).

Az *Atrocephalae* 21 faja közül 6 I. típusú: *pastricensis* (Balkán), *alpina* (nyugati Alpok), *taurica* (Taurus), *dagestanica* (keleti Kaukázus), *juncea* (Dél-Perzsia), *radiata*

(Erdély). Ezek jól elkülönült, egy-egy ponton észlelt fajok. 9 II. típusú, valamennyien az Örmény-Perzsa-felföld lakói, és 14 III. típusú; amelyek közül egy (*Litvinovii*) a délorosz, 3 pedig a perzsa-örmény-felföldi fejlődési centrumban terjedt el, végül 2 IV. típusú, mégpedig a *procera* a kisázsiai-perzsiái, a *gigantea* a kaukázusi magas hegyvidéken. Az *Atrocephalae* 21 faja közül e szerint 17 a keleti centrumban él mai nap is, 3 pedig a déli és a középeurópai hegyvidéken. Közelfekvő a feltevés, hogy e magashegységi fajok a délfrancia alpin hegységektől a turkesztáni határig közös eredetűek és hegységek szerint tagolódtak szét. A széttagolódás éles és diszjunktus nyugaton (*alpina*, *pastricensis*, *radiata*), de összekapcsolt keleten, ahol a terület nagyfokú földrajzi tagolódásának, edafikus és klimatikus eltéréseinek, függőleges szintkülönbségeinek megfelelően viszonylagosan sok (17), egymással közelrokon I., II. és III. típusú faj különböztethető meg, amelyek a terület gazdag génanyagáról, a kombinációs lehetőségek alakgazdaságáról tanúskodnak. (*VII. térkép*).

E szerint tehát a *Lobatocarpus*-alnmzetség Fokföld-Natalban, a *Fimbriatocarpus*-alnmzetség a nyugati mediterránban, a *Phalacrocarpus* és *Denticarpus* az Örmény-Perzsa-felföldön megállapítható géncentrumban bontakozott ki.

### III. A Cephalariaák ismeretének története.<sup>1)</sup>

#### 1. A Linné-féle fajok.

LINNÉ *Species plantarum*ának első kiadásában (1753) a 98. oldalon a *Scabiosa*-génusz első három és az ötödik faja, az *alpina*, *transsylvanica*, *leucantha* és *syriaca* tartozik a *Cephalaria*ák sorába, a többi négykaréjú pártával bíró *Scabiosa* a *Succisák*, illetőleg a *Knautiák* sorába sorozandó. A négy *C.* faj közül legelsőnek a *C. alpinát* (1<sup>2</sup>) említi LINNÉ, amelynek ismerete ő előtte már BAUHINIUS-ig vezethető vissza, aki *Pinax*ában (1623, p. 270) *Scabiosa alpina*, *foliis centaurii majoris* néven említi. E növény LINNÉ korában már szélteben elterjedt volt a nagy kertekben (Hort. Cliff. 1737. p. 30., Hort. Ups. 1748. p. 26., Royen, fl. Leydeniis 1740. p. 188). Hasonlóképen ismerték és a nevezett kertekben tenyésztették a többi három európai nagyobb elterjedésű fajt is. Így az Erdélyből leírt *C. transsylvanicát* (2), amelyet elsőnek HERMANN PAUL ismertett (Horti academici Lugduno Batavi catalogus, 1687 p. 539) „*Scabiosa altissima annua, foliis agrimoniae nonnihil similibus*“ jelzéssel, ahogy azt MORISON is posthumus művében (*Plantarum historiae universalis Oxoniensis Pars tertia*, ed. a BOBARTIO 1699) leírta (p. 46. s. 6.) és le is rajzolta (t. 13. f. 13.). A mediterrán *C. leucanthát* (3) LINNÉ a délfranciaországi Narbonne vidékéről írta le, előtte már BAUHINIUS (*Scabiosa flore globoso niveo*, *Pinax* 1623 p.

<sup>1</sup> Ennek a fejezetnek előmunkálata megjelent a *Magy. Bot. Lapok* 1925. évi XXIV. évf. 1—14. old. németül.

<sup>2</sup> A növénynevek után zárójelben jegyzett szám a fajok sorszáma a felfedezés időrendjében.

207), *S. fruticans angustifolia alba* u. o. p. 270) is közli. A *C. leucantha*-hoz sorolt LINNÉ egy COMMELINUS-tól 1701-ben leírt és lerajzolt (Hort. med. Amst. II. 1701 p. 185. cop. tab. XCIII.) afrikai növényt, amelyet COMMELINUS Afrikából 1698-ban kapott magból nevelt és „*Scabiosa africana frutescens, foliis rigidis splendentibus et serratis, flore albicante*“ diagnózissal és jó leírással, rajzzal közölte. LINNÉ e COMMELINUS-féle növényt *C. leucantha*  $\beta$  *spuria* névvel látja el Spec. plant. első kiadásában (98. old.), de az Amoen. Acad. VI. no 4. és a Spec. plant. 2. kiad. a *S. rigida* (4) nevet használja.

Amint COMMELINUS kitűnő rajzából megállapíthattam, ez a növény ugyanaz, mint amelyet később (1760) LINNÉ és utána minden szerző *Scabiosa* v. *Cephalaria rigida* néven nevezett.

Végül a negyedik, a *S. syriaca* (5) szintén ismeretes volt BAUHINIUS előtt (Pinax 1623 p. 269.), aki LINNÉ szerint *Scabiosa fruticans latifolia alba* néven írta le és MORISON (i. m. t. 14. f. 14.) e néven le is rajzolta. Ez a név inkább a *C. mediterranea* var. *latifolia*-ra illik. A VAILLANT-féle, LINNÉ-től *Scabiosa syriaca*  $\beta$ . (név nélküli) jelzéssel közölte „*Scabiosa persicaefolia, flore amethystino*“ (Botan. paris. 1723. LINNÉ Sp. pl. 1. I. p. 94. szerint VAILL. act. 1722. p. 238.) egybeesik a *C. syriaca*-val, valószínűleg ezt a megkülönböztetésre nem érdemes formát jelölte SCHOTT „*C. Vaillantii*“-névvel (ROEM. et SCHULT. Syst. Veget. III. 1818. p. 46.). Újabbban (1928—29) BOBROV tanulmányozta a *C. syriaca* elterjedését és rendszerezését.

## 2. Linné után Willdenowig.

LINNÉ előtt tehát a *C. alpina*, *leucantha*, *syriaca*, *transylvanica* és *rigida* fajok voltak ismeretesek. Ezeket nevezte el LINNÉ.

A *Cephalariák* számát LINNÉ után fia szaporította, aki 1781-ben a THUNBERG gyűjtötte fokföldi növények közül

leírta a Suppl. Plant. Syst. veget. 118. oldalán a *C. attenuatát* (6) és a *C. scabrát* (7). Azután bizonyára oroszországi példányról nyert magból a göttingai kertben 1782-ben tenyésztett fajt írta és rajzolta le MURRAY (Observ. in Commutat. Gött. V. 1783, p. 13—16, tab. IV.): a *C. uralensist* (8), amelyet 1802-ben KITAIBEL-ünk magyarországi példány után WALDSTEIN-nal *S. corniculata*-nak nevezett el és amely név jobban el is terjedt (Pl. rar. Hung. I. p. 11. tab. 13.).

THUNBERG fokföldi növényeit csak 1794-ben dolgozta fel (Prodr. Fl. Cap.), amikor 6, a *Cephalaria*-génuszhoz sorozható *Scabiosát* említ. Ezek: a *S. rigida*, *trifida*, *humilis*, *decurrens*, *ustulata* és a *scabra*, amelyek közül a *rigidát* már LINNÉ közölte, a *scabrát* LINNÉ fia, hasonlóképen a *trifidát* is, de ezt THUNBERG eredeti növényének megtekintése alapján az *attenuatá*-val egyezőnek tartom. E szerint a hat THUNBERG-féle faj közül csak három új, mégpedig a *humilis*, *decurrens* és az *ustulata*, az utóbbi kettő között azonban az eredeti példányok megvizsgálása után különbséget tenni nem tudok, miértis csak a *humilis* (9) és a *decurrens* (10) marad meg THUNBERG-féle új fajnak. Ezek közül a *humilis* a legelterjedtebb, de a legtöbb gyűjtő és szerző a LINNÉ-féle *attenuata*-val tévesztette össze.

### 3. Willdenowtól Schraderig.

WILLDENOW Spec. plant. Tom. I. Pars II. megjelenéséig (1797) a felsorolt 10 faj volt ismeretes. WILLDENOW közli is mind a tízet, de az *ustulata* és *decurrenst* különvéve, összesen 11 a *Cephalaria*-génuszba tartozó *Scabiosát* sorol fel. WILLDENOW THUNBERG példányait, sőt általában az afrikai fajok közül a *rigidát*, *scabrát*, *humilist* és *decurrenst* nem látta, tehát kellő kritikát ezek felett nem gyakorolhatva, az *ustulatát* és *decurrenst* külön sorolja fel, amely kettő közül az elsőt szárított példányban látta, de önmaga nem írta le. A MURRAY-féle *S. uralensist* nem látta,



miértis az egyévesnek való jelzés nem róható fel hibául. A *S. scabra* leírásához sem teszi oda a jelzést, hogy látta volna, mégis a legtalálóbbr, részletes leírását ő adja. WILLDENOW (1801) nevéhez fűződik a *C. coriacea*- (11) faj elnevezése, amelyet PALLAS közölt először, még 1795-ben *Scabiosa cretacea* névvel, de leírás nélkül, miértis WILLDENOW elnevezése érvényes.

Ezután két balkánfélszigeti faj felfedezése következik. SIBTHORP és SMITH művében (1806) a *S. ambrosioides* (12) és a *decurrens* tartozik ide, a *Cephalaria*-genuszba. Az elsőt eleinte *S. alpina*-nak nézték a szerzők, a másodikat pedig később, mikor a THUNBERG által is felállított *decurrens* faj eltérő voltáról értesültek, *S. flava* (13) névvel illették. A *S. flava* név a II. kötet (1813) 356. oldalán (Addenda et corrigenda 274. sz.) elkerülte a botanikusok figyelmét, mindenki a *Scabiosa* v. *Cephalaria graeca* nevet használja, melyet ROEMER és SCHULTES 1818-ban állított fel. Semmi okunk SIBTHORP és SMITH indokolt névváltoztatását mellőzni.

MARSCHALL BIEBERSTEIN Fl. Taur. Cauc. művének megjelenéséig (1808) ez a 13 *Cephalaria*-faj volt ismeretes, meg is van az e műben felsorolt 4 karéjú *Scabiosák* között az *uralensis*, *cretacea*, *transsylvanica* és *syriaca* faj, amelyek közül csak a *cretacea* PALL. név helyett a *coriacea* WILLD. helyesebb. E négy fajon kívül közli még a *Scabiosa tatarica* L.-t. Amint REICHENBACH és HORNE MANN kimutatta, (v. ö. SZABÓ Z. Néhány elnevezés tisztázása, Botanikai közlemények, XIII. 1914. 3. füzet, 64. oldal), a BIEBERSTEIN által *S. tatarica* név alatt leírt növény nem egyezik meg a LINNÉ-félével, mert ez utóbbi az a *Knautia* (*Knautia tatarica* [L] Szb.), amelyet BIEBERSTEIN i. m. 95. oldalán *Scabiosa montana* új név alatt ír le. A BIEBERSTEIN *S. tataricája* egy addig ismeretlen *Cephalaria* volt, amelyet HORNE MANN J. WILKEN *Scabiosa elata* néven 1813-ban írt le. Ez a név volt az elterjedt, magam is ezt a nevet használtam közléseimben, míg BOBROV ki nem mutatta (1932).

hogy e faj legrégebb (1811) helyes és szabályos neve a *C. gigantea* (LEDEB.) BOBR. (14).

A középeurópai fajok közül ezidőben WALDSTEIN és KITAIBEL írta le a *C. laevigatát* (15) (Pl. var. 1812 p. 225. tab. 230.), amely oly nehezen ment át a külföldi irodalomba más fajokkal való összetévesztés miatt.

#### 4. Schradertől De Candolle-ig.

Elteltekintve a *C. radiatá-tól* e 15 faj volt tehát akkor ismeretes, amikor SCHRADER 1814-ben (Cat. Sem. Goetting.) a *Cephalaria*-génuszt felállította és a *Scabiosák* közül az idetartozó fajokat ebbe a génuszba sorozta. SCHRADER munkáját sehol sem tudtam megtekinteni, de COULTER művéből meg lehet állapítani azokat a fajokat, amelyeket SCHRADER a *Cephalaria*-génuszba sorozott. Ezek: 1. *alpina*, 2. *tatarica*, 3. *transsylvanica*, 4. *syriaca*, 5. *leucantha*, 6. *rigida*, 7. *elata*, 8. *laevigata*, 9. *uralensis*. Ezek közül csak a *tatarica* név hibás a fent említett okból, felesleges is, mert a *C. elata* azonos vele, ha SCHRADER szeme előtt tényleg *Cephalaria* volt. Teljesen COULTER-ra támaszkodom tehát, amikor az *attenuata*, *scabra*, *humilis*, *decurrens* afrikai, *coriacea* oroszországi, *ambrosioides*, *flava* balkáni fajoknak a *Cephalaria*-génuszba való helyezését nem tulajdonítom SCHRADER-nek. Ezeket már ROEMER és SCHULTES helyezte 1818-ban a *Cephalariák* közé, csak hogy a *coriaceát* és *flavát* helytelen, *C. cretacea*, illetőleg *C. graeca* nevek alatt.

ROEMER és SCHULTES művében (Systema Vegetabilium III. köt. 1818, 43—54. old.) 26 fajt sorolt fel a *Cephalaria*-génusz keretén belül. Ezek tisztázása nem egykönnyen lehetséges, de az alábbiakban megkísérlem:

1. *C. alpina*: a mai *C. alpina*, eltekintve az „Athos” előfordulástól, mert ez SIBTHORP és SMITH említett tévedése (*C. ambrosioides*). A megjegyzésben említi a kultivált *Sc. gigantea* LEDEB. fajt.

2. *C. graeca* néven a SMITH Prodrómusában leírt *Scabiosa decurrens* van közölve, amennyiben ROEM. és SCHULT. nem vette figyelembe SIBTH. és SM. névváltoztatását a Fl. Graec. Prodr. II. (1813) 356. oldalán és nem juttatta érvényre a *flava* nevet, amely e szerint ROEM. és SCHULT. „*graeca*“ neve előtt prioritással bír.

3. *C. ? ustulata*: THUNBERG idézete. ROEM. és SCHULT. e növényt nem látta, mint fentebb említém, egybeesik a THUNB. *decurrens*ével.

4. *C. rigida*: *C. rigida* (L) SCHRAD.

5. *C. ? attenuata*: *C. attenuata* (L) R. SCH. Az itt idézett *Scabiosa verbenacea* LAM. Illust. (1791) p. 250 n. 1314 nem ide, hanem a *C. rigidá*-hoz tartozik, amint a párizsi múzeum eredeti példánya alapján megállapíthattam.

6. *C. scabra* (L) R. SCH.

7. *C. transsylvanica* (L) SCHRAD.

8. *C. ambrosioides* (SIBTH. SM.) R. SCH.

9. *C. bidens* = *Knautia integrifolia* (L) BERT. var. *bidens* (SIBTH., SM.) BORB.

10. *C. syriaca* (L) SCHRAD.

11. *C. Vaillantii* = *C. syriaca* (L) SCHRAD.

12. *C. leucantha* (L) SCHRAD.

13. *C. leucanthera* a kétséges LAGASCA-féle *Lepicephalus leucantherus*, amely valószínűen a *C. leucantha* (L) SCHRAD. f. b., *incisa* DC. alakkal egyértelmű.

14. *C. albescens* WILLD. = *C. leucantha* (L) SCHRAD.

15. *C. centauroides*. A LAMARCK-féle *Scabiosa centauroides* (1791) p. 250. n. 1312. áttétele a *Cephalaria*-génuszba. LAMARCK párizsi herbáriumában lévő példánytöredék azonosítása nem lehetséges. A ROEM. és SCHULT. közölte termőhelyek közül az „in alpebus Galloprovinciae“ DESFONT. után bizonyára a *C. alpinára*, az „in Banatu, prope Mehadiam“ pedig a *C. laevigatara* vonatkozik. A későbbi szerzők a *C. uralensis* és a *C. laevigata* fajokra ér-

tették, tehát a sokat használt „*centauroides*“ keveréknév teljesen elesik.

16. *C. corniculata* „In Banatu prope Deva,“ *C. uralensis* (MURR.) SCHRAD. fajjal esik egybe.

17. *C. uralensis* „In imperio ruthenico = *C. uralensis* (MURR.) SCHRAD.

18. *C. ? humilis* (THB.) R. et SCH.

19. *C. decurrens* (THB.) R. et SCH.

20. *C. cretacea* = *C. coriacea* (WILLD.) STEUD.

21. *C. tatarica* a *Knautia tatarica* (L.) SZB. és a *Cephalaria gigantea* (LDB.) BOBR. szinonimáinak összevegyítése, az utóbbi leírása. A „Siberia“ előfordulás téves.

9. *C. bidens*, 22. *C. ? diandra* 3-4 karéjú pártával, 23. *C. papposa*, 24. *S. involucrata*, 25. *C. Wallichii* LINK, 26. *C. ? plumosa* mind 5 karéjú pártával, kirekesztendők a *Cephalaria*-génusból.

E szerint ROEM. és SCHULT. 26 faja közül 20 való a *Cephalariák* közé, de ezek közül a 3. *ustulata*, 11. *Vailantii*, 13. *leucanthera*, 14. *albescens*, 15. *centauroides*, 16. *corniculata*, vagyis 6 faj fenti identifikálása után leszál a fajok helyesbített száma 14-re. Az eddig említett 15 faj közül ROEM. és SCHULT. művében a Magyarországból leírt *C. laevigata* hiányzik, mert a 15. *C. centauroides* név alatt rejtőzik.

ROEMER és SCHULTES után COULTER szolgáltatott jelentősebb összefoglalást Memoire sur les Dipsacées c. művében (Genève et Paris 1823), ahol 16 fajt sorol fel. Kritikus szeme erősen csökkentette ROEM. és SCHULT. kevés kritikával történő felsorolását. Fajai a következők: 1. *alpina*, 2. *tatarica* (helyesen: *gigantea*), 3. *transsylvanica* (helytelen a *Sc. trenta Hacqu.* és *Sc. Hacqueti* LAM. idevonása, = *leucantha*), 4. *syriaca* (az  $\alpha$  *capitulis pedunculatis* és  $\beta$  *capitulis sessilibus* felesleges), 5. *centauroides*  $\alpha$  *dentibus 4-8 erectis* (= *C. laevigata*),  $\beta$  *corniculata* (= *C. uralensis*),  $\gamma$  *cretacea* (= *C. coriacea*); a „Galli-provincia“ előfordu-

lás a „*centauroides*“ névvel ROEM. és SCHULT. után itt is kísért. 6. *leucantha*, (a *S. albescens* WILLD. és *leucanthea* helyesen ezzel van indentifikálva, a Siberia termőhely téves. épúgy, mint ROEM. et SCHULT.-nél), 7. *rigida*. — mint előtte ismeretlen fajokat sorolja föl a 8. *graeca* fajt, de szinonímul helyesen említi a *S. flavat*, 9. *C. ? bidens*-fajt, melynél megjegyzi: „An *Cephalaria*, an *Knautia*? (= *Knautia integrifolia* var. *bidens*), ezenkívül a fokföldi THUNBERG-féle fajok voltak előtte ismeretlenek, miértis ezek leírását idézi (10. *decurrens*, 11. *humilis*, 12. *ustulata*, 13. *attenuata*, 14. *scabra*). Hasonlóképen nem látta a 15. *ambrosioides* sem. Feltételeesen idesorolja, de nem látja el *Cephalaria* névvel a 16. *Scabiosa ? marina* L.-fajt, amely nem is tartozik a *Cephalaria*-génuszba (*Scabiosa maritima* L.). A 16 fajsám a 9. *bidens* és 16. *marina* kiselejtezésével 14-re csökken, ezek közül is a 10. *decurrens* és 12. *ustulata* azonos, miértis már csak 13 faj volna előttünk, de ha a 5. *centauroides* gyűjtőnév alá foglalt 3 fajt (*laevigata*, *uralensis*, *coriacea*) tekintetbe vesszük, úgy az eddig kimutatott 15 faj közül egy sem hiányzik.

De CANDOLLE Prodromusában (IV. 1830, 647—650. old.) kevés eltérést találunk COULTER feldolgozásától. Az általa leírt 14 faj közül tízet ismert és ezeket három csoportba foglalva, elsőnek kísérli meg a rendszerezést:

\* *Perennes, paleis acuminatis pubescentibus:*

1. *C. alpina*, 2. *C. tatarica*.

\*\* *Annuae, paleis membranaceis apice apiculato-aristatis:*

3. *C. transsylvanica*, 4. *C. joppensis*, 5. *C. syriaca*.

\*\*\* *Perennes, paleis solum exterioribus obtusis, obtusiusculisve:*

6. *C. decurrens*, 7. *C. centauroides*, 8. *C. leucantha*, 9. *C. rigida*, 10. *C. attenuata*.

\* *Species minus notae:*

11. *C. graeca*, 12. *C. humilis*, 13. *C. ustulata*, 14. *C. scabra*.

Az 1. *alpina* előfordulásai között ismét átvette tévesen az Athost, a 2. *tatarica* leírásában helyesen jegyzi meg, hogy ez BIEBERSTEIN *tataricá*-ja és nem LINNÉ-é, a 3. *transylvanica* szinonímjai között helytelen a *Scab. Trenta* HACQ. és *Scab. Hacqueti* LAM., új faj a SIEBER által felfedezett 4. *C. joppensis* (REICHENB.) COULT. (16), melyet REICHENBACH 1824-ben írt le; az 5. *syriaca* faj alatt a COULTER által említett 2 alakot  $\alpha$ , *pedunculata* és  $\beta$  *sessilis* névvel jelöli, a 6. *decurrens*-et tévesen kétévesnek tartja, a 7. *centauroides* gyűjtőnév alatt új tagozódást közöl, ahol az  $\alpha$ , *communis* a „*centauroides* LAM.“, *laevigata* W. K., *ambrosioides* SIBTH. SM. összekeverése;  $\beta$ , *corniculata* (vagyis = *uralensis* MURR.),  $\gamma$  *uralensis* (az előzőtől nem különbözik).  $\delta$ , *cretacea* (= *C. coriacea*); a 8. *leucantha* alá szintén 4 alakot sorol:  $\alpha$ , *augustiloba*,  $\beta$ , *incisa*,  $\gamma$ , *albescens*,  $\delta$  *Scopolii*, amelyeket a  $\gamma$ , *albescens* kivételével meg lehet mint formákat különböztetni. A 9. *rigida* régi jó faj. A 10. *attenuata* faj körébe ROEM., SCHULT. és COULTER nyomán tévesen sorolja a  $\beta$  *verbenacea* LAM.-növényt (v. ö. a ROEM., SCHULT.-féle 5. fajról mondottakat). Ezekhez csatlakozik a 11—14. számú kevésbé ismert 4 faj.

A DE CANDOLLE művének megjelenéséig ismeretes 16 faj közül tehát 14-et ír le, sőt mivel a 6. *decurrens* és 13. *ustulata* azonos, a 7. *C. centauroides* pedig gyűjtőnév, tulajdonképpen 12 faj van helyesen leírva. A hiányzónak látszó 4 faj, vagyis a *C. uralensis*, *coriacea*, *ambrosioides*, *laevigata* a „*C. centauroides*“ név alatt vannak eltemetve. Természetes, hogy a *C. centauroides* és *leucantha* DE CANDOLLE által közölt földrajzi elterjedésére is téves (pl. Sibiria), amely az átvételekből magyarázható. Amennyire jelentős DE CANDOLLE összefoglalása, a fajok nagy részének helyes leírása, annyira hátrányos az, hogy legalább az általa vizsgált példányok pontos termőhelyét és gyűjtőjét nem adta meg, ami fajainak identifikálását megnehezíti. Ez azonban csak a DE CANDOLLE utáni időkben bizonyult nélkülözhetetlennek, amikor is gyorsan megindult a különböző helyeken gyűjtött, de egyazon névvel ellátott növé-

nyek vizsgálása és leírása. Ennek ellenére máig is mélyen eltemetve maradt sok, általános fajnevekkel ellátott, régen felfedezett növény. Hogy csak néhány példát említsek, SIEBER felsorolásában (1821) *S. transsylvanica* név alatt rejtőzött a később REICHENBACH által *C. joppensis*-nek nevezett faj (16), a *centauroides* név alatt pedig a VIVIANI-féle (1825) *C. mediterranea* (17), mindkettő Kréta szigetről.

A THUNBERG gyűjtötte s leírta fajok közül DE CANDOLLE egyet sem láthatott, a *decurrens*-t is csak COULTER révén ismeri, aki BANKS herbáriumában látott egyet. A *humilis*, *ustulata* és *scabra* még kétes, kevésbé ismert faj. Úgy látszik, az upsalai példányokat kevesen látták. Még a fokföldi flóra újabb kutatói HARVEY és SONDER is (Fl. capensis III. 1864—1865, p. 41) alaposan félreismerik a fokföldi *Cephalaria*-fajokat. THUNBERG neve alatt is több fajt temettek el, vagy ugyanezt más néven publikálták. Így a legtöbb közleményben az „*attenuata* L.” név alatt ugyanazt a növényt idézik vagy küldték szét, amit THUNBERG „*humilis*” névvel jelölt. E fajt csak MEYER látta el új névvel (*longifolia*, ap. DREGE 1843). Viszont, mivel az *attenuata* eredeti példányát senki sem látta, ugyanezt a növényt SONDER *lavandulaceá*-nak nevezte el. A DE CANDOLLE előtti időkben gyűjtött délafrikai növények közül kettő is van, amelyek rossz elnevezés miatt sokáig el voltak temetve. Így az ECKLON és ZEYHER által már 1823 körül megtalált *C. oblongifolia* (18) „*decurrens*” név alatt, majd KRAUSS révén *rigida* név alatt feküdt a herbáriumokban, és csak O. KUNTZE nevezte el 1898-ban. Hasonlóképpen „*C. ustulata*” név alatt volt a herbáriumokban egy ZEYHER-től szintén ugyanakkor gyűjtött délafrikai növény, amely pedig távolról sem hasonlít THUNBERG „*ustulata*” origináléjához. Ez a *C. Zeyheriana* SZABÓ (19), mely majd egy évszázadig rejtőzött „álnév” alatt.

## 5. De Candolle után Boissierig.

A DE CANDOLLE utáni időkben főképen a keleti, kizsiai, örményországi, perzsiai fajok felfedezése következett. Volt azonban még egy szép erdélyi faj is, amelyet BAUMGARTEN 1816 óta tartott eldugva a „*S. leucantha*“ álnév alatt. Törvényesen GRISEBACH nevezte el 1852-ben *C. radiata*-nak (20), bár SCHUR ezt a nevet magáénak vitatja (Ö. B. Z. 1860, 326). HEUFFEL is új fajnak tartotta (*Succisa Fussiana in herb.*). A keletiek közül a legrégebbit, amelyet már HOHENACKER 1832-ben gyűjtött elsőnek, csak 1908-ban nevezte el LITVINOV *S. media*-nak (21). Egy másik keleti fajt C. KOCH írt le, éspedig az 1836—37-ben Örményországban gyűjtött *C. aristata*-t (22). Egy harmadik keleti fajt AUCHER—ELOY fedezett fel 1837-ben az Euphrates partján, el is nevezte *C. euphraticának* (a párizsi múzeum herbáriumában), de ez is közöletlen maradt, amíg FISCHER a WIEDEMANN küldötte magvakból fel nem nevelte a növényt és 1840-ben el nem nevezte *C. procerának* (23).

A keleti *Cephalariák* nagyrészenek felfedezése ezután KOTSCHY nevéhez fűződik, aki kutatásaiban több fajt gyűjtött. Ezeket BOISSIER dolgozta fel, a legrégebbi (1836) *C. taurica* (24) kivételével. A többi KOTSCHY felfedezte és nagyrészt HOCHENACKER révén szétosztott faj a kurdisztáni (1841) *setosa* (25), a perzsiai (1842—43) *juncea* (26), *Kotschyi* (27), *dichaetophora* (28), és *microcephala* (29), a cilíciái (1853) *cilicica* (30), a szíriai (1855) *stellipilis* (31), végül az örményországi (1859) *speciosa* (32). Kilenc faj felfedezése fűződik KOTSCHY nevéhez, továbbá ugyanez időtájt BALANSA (1855) és HUET du PAVILLON is egy-egy új keleti fajt gyűjtött, az előbbi a *C. dipsacoides* (33), az utóbbi a *C. pilosa*-t (34), amelyet KOTSCHY is megtalált és kiadott. TCHIHATCHEW fedezte fel a *C. procera* rokonságából Armeniában — azt a fajt, melyet 1860-ban róla BOISSIER *C. Tchihatchewi*-nek nevezett el (35). Minde fajokat BOISSIER összefoglalta a *Flora orientalisban*. E mű megjelenéséig azonban más területen is került elő néhány faj, és a gé-



nusz beosztására is kísérletek történtek. Görögországban HELDREICH 1868-ban a *C. setuliferát* (36), Algírban POMEL 1874-ben a *C. mauritanicát* (37), Spanyolországban 1876-ban WINKLER a *C. linearifoliát* (38) gyűjtötte elsőnek. PANČIČ a hetvenes évek elején egy új szerbiai, GRISEBACH-tól *C. rupestris*-nek nevezett fajt osztott szét. Ez a név a herbáriumban maradt csak. Magam 1922-ben hiába kísérletem meg e név megtartását, mert közben DÖRFLER és HAYEK a *C. pastricensis* nevet (39) adta a fajnak.

Mellőzve e helyen a génusz rendszerezésére irányuló kísérleteket, (v. ö. 108—113. old.) BOISSIER nagy művére kell rámutatnom, amelynek megjelenéséig (Flora orient. III. köt. 1875) az eddig megjelölt 37 faj volt ismeretes, eltekintve természetesen a sokkal nagyobb számú „új faj”-tól, amelyek másokkal azonosaknak bizonyultak.

BOISSIER 20 *Cephalaria*-fajt ír le területéről, amelyeket két szekcióba soroz. Az első, *Phalacrocarpus*-szekciót a *C. aristata* faj képviseli fogatlan acheniumával, a többi 19 faj a MERTENS és KOCH felállította *Lepicephalus*-szekcióba tartozik. E 19 fajt BOISSIER előrebocsájtott mesterséges határozókulcsban állítja össze és ennek sorrendjében közli azután a fajok részletes, mesteri leírását. Hat faj egyéves, ezek közül a *transsylvanica*, *setosa*, *joppensis*, *dichaeophora* osztott, a *cilicica*, *syriaca* ép levelű. A többi 13 faj évelő. Ezek közül csillagszörűek a *stellipilis* és *speciosa*, egyszerűszörűek a nagy virágzatú: *tatarica*, *procera*, *ambrosioides*, *dipsacoides*, kisebb virágzatúak: a *Tchihatchewi*, *uralensis*, *graeca*, *setulifera*, *microcephala*, *pilosa* és *juncea*. BOISSIER eme felsorolásában természetesen nem nyújthatta a génusz mélyreható vizsgálatát és a fajok összefüggését. A határozáshoz beváló kulcsa és sorrendje egymástól elütő típusokat soroz egymás mellé, viszont egymástól távol helyez olyanokat, amelyek között különbség alig található. Ez a körülmény a mű céljának természetéből önként folyik. BOISSIER műve volt az első, amely a génusszal érdeme szerint foglalkozik, miért is a génusz tanulmányozásának

legfontosabb kútfője, amelytől főképp a fajok körvonalozásában alig lehet eltérő a véleményünk.

Mindössze néhány megkülönböztetése van, amelyet nem oszthatok, amennyiben az anyag tanulmányozása és a variabilitás megítélése révén erre kellő alapot nem találtam. Így a *C. syriaca*  $\beta$  *Boissieri*, amelyet REUTER teljesen önálló fajként közölt, nem különböztethető meg a *C. syriaca*-tól. Mint maga BOISSIER említi „formae cum typo intermediae adsunt.“

A *C. tatarica* helyes neve a *C. gigantea*. A GMELIN-féle szibériai adat nem vonatkozhatik e növényre. Altai példányt nem láttam, ez csak az irodalomban mindig tovább vitt tévedés. Hasonlóképpen ez a véleményem a *C. ambrosioides*  $\beta$ , *macrophylla*-ról, melyet GRISEBACH sem nevezett volna el *C. macrophylla*-nak, ha a *C. ambrosioides*-t ismerte volna. A *C. dipsacoides*  $\beta$ , *Libanotica* alakját nagyon csekély, esetleges egyéni eltérésre alapította. A *C. uralensis*  $\beta$  *cretacea* alakot eléggé jól jellemzett típusnak tartom ahhoz, hogy fajként helyes nevén *C. coriacea*-név alatt elválasszam az *uralensis*-től. A *C. graeca* (helyes nevén *C. flava*) nem hozható az *uralensis*-szel rokonsági kapcsolatba, semmi közös jellemvonásuk nincsen. A *microcephala*  $\beta$ , *subindivisa* külön fajnak tekinthető (40).

BOISSIER művének megjelenéséig az említett 40 faj közül 24 származik a *Flora orientalis* területéről.

## 6. Boissier után máig.

A BOISSIER utáni időkben a mai napig még 25 *Cephalariát* fedeztek fel a kutatók, és pedig nyugati Ázsiában 18-at és Afrikában 7-et (eltekintve azoktól a fajoktól, amelyek már leirtakkal teljesen egyezőnek bizonyultak).

A 18 nyugat-ázsiai faj BOISSIER területéről került elő. Ezek közül hármat nem láthattam, és pedig az ALBOV leírta *C. calcareát* (41), továbbá a PAYNE felfedezte *C. tenelát* (42) és a POST-féle *C. salicifoliát* (43). Az előbbit Bois-

SIER is felvette függelék-kötetében, de már ő sem látta. Igyekeztem ezek helyét a leírás után hozzávetőlegesen megállapítani, de faji önállóságuk felől láttatlanban ítéletet mondani nem lehet.

A többi nyugat-ázsiai faj közül a *C. hirsutá*-t POLAK (44) fedezte fel Perzsiában 1882-ben és STAPF nevezte el 1885-ben. Hármat SINTENIS fedezett fel utazásain (1888—1900). Ezek a *C. Sintenisii* (45), *Stapfii* (46) és *sublanata* (47). A negyedik kisázsiai faj felfedezése SIEHE gyűjtéséből (1911) került elő és HAYEK nevezte el 1914-ben *C. Szabói*-nak (48). A további új felfedezések a következők: a BORDZIŁOWSKI-tól 1906-ban gyűjtött és 1912-ben elnevezett *C. armeniaca* (49) a LITVINOV-tól 1908-ban elnevezett *C. brevipalea* (50).

Az utóbbi évtized szerzői közül BOBROV E. G. a *Cephalaria*-kutatások terén igen jelentős eredményekkel lépett fel. A délorosz-örmény-perzsaföldi *Cephalariá*-kat gazdag herbáriumanyag és új gyűjtések alapján feldolgozva, nemcsak több új fajt tudott megkülönböztetni, hanem a földrajzi elterjedés megállapításával és a *Denticarpus*-alnmzettség belső rendszerének kiépítésével tökéletesítette a *Cephalariák* ismeretét. Az eddig felsorolt fajokon kívül BOBROV különböztette meg a következő fajokat: *C. microdonta* (Caucasus) (51), *C. Demetrii* (52), melyet 1929-ben SYREJSZCSIKOV fedezett fel Krimben, *C. paphlagonica* (53) BORN-MÜLLER növénye Amasiából (1889), a *C. velutina* (54) ALEXENKO gyűjtése Kaukázusból (1898—99), *C. Litvinovii* (55) a régi tambowi M. BIEBERSTEIN-féle növény LEDEBOUR-féle „*C. tatarica*“ elnevezésének megváltoztatása, megkülönböztetésül a kaukázusi *C. gigantea*-tól, a *C. Grossheimii* (56) GROSSHEIM felfedezése Bakuban, a *C. dagestanica* (57) PORETZKY felfedezése Dagestanból, végül a *C. armena* (58), felfedezte és elnevezte 1919-ben GROSSHEIM, közölte 1922-ben BOBROV.

A 7 afrikai faj közül egyet O. KUNTZE fedezett fel (1898-ban), ez a *C. natalensis* (59), egyet WILMS (1894), amelyet *C. Wilmsiana*-nak (60) neveztem el, kettőt GÖTZE

a „Wentzel Heckmann Stiftung“ expedícióiban, amelyek egyikét ENGLER *C. Götzei*-nek (61), másikat magam *C. pungens*-nek (62) neveztem el, egyet BAUM a „Kunene Sambesi“ expedícióval 1900-ban, ez a *C. retrosetosa* ENGL. és GILG. (63), egyet GALPIN 1902-ben, amelyet *C. Galpiniana* (64) néven írtam le. A legújabb felfedezés a *C. armerioides* (65) Transvaalból (R. S. U. JOUNG, 1933). E felfedezésekkel a délafrikai *Cephalariák* elterjedése egészen középső Afrikáig követhető.

E szerint 65 faj ismeretes a mai napig, amelyek közül magam 58-at láttam, mert a *C. tenellát* és *salicifoliát*, valamint 5 új BOBROV-féle fajt még nem láthattam. A 65 faj között 6 új fajt írtam le. Ezek az afrikai *C. Galpiniana*, *Zeyheriana*, *Wilmsiana*, *pungens* (1922) és *armerioides* (1937), valamint a kisázsiai *C. taurica* (1922). A fajok közül 49-nek eredeti elemző rajzát készítettem el az 1910—1915 években.

#### IV. A nemzetség rendszere.\*

Amint az előző fejezet adataiból kitűnik, a mai *Cephalaria*-nemzetségbe tartozó fajokat LINNÉ az ő *Scabiosa*-génuszába sorolta. SCHRADER volt az, aki a *Cephalaria*-génuszt 1814-ben leírás nélkül felállította. ROEMER és SCHULTES 1818-ban adta e génusz első diagnózisát, majd e nevet COULTER, DE CANDOLLE, ENDLICHER és utánuk csekély kivétellel valamennyi flóramű elfogadta. A *Cephalaria* név felveendő a „nomina conservanda“ sorába, amint azt BOBROW is kívánja (1932. p. 494), mert nomen nudum, annak ellenére, hogy 1816-ban e génuszt LAGASCA *Lepicephalus* elnevezéssel leírta, majd WALLROTH (1822) a *Pycnocomon* nevet alkalmazta. MÖNCH, SPRENGEL, REICHENBACH a *Succisa*-génusszal vonták egybe a *Cephalariákat*.

A nemzetség belső rendszerezésének első nyomai MERTENS és KOCH (Deutschl. Flora I. 1823. p. 741.) művében lelhetők fel, ahol, bár a kollektív *Scabiosa*-génusz marad meg, de az ezen belül felállított 10 Rotte közül a *Cephalaria*-fajok a két elsőbe soroztatnak, mégpedig a *Lepicephalus* körébe azok a fajok tartoznak, melyeknek involucellum-koronája fogas, a *Cerionanthus* sorába pedig azok, amelyeknek involucellum-koronája hártyás szegélyű.

A *Cerionanthus* a *C. leucantha* és a *C. rigida* fajokat foglalja magában, míg a többi ismert faj a *Lepicephalus* körébe tartozik.

MERTENS és KOCH eme rendszerezése már rámutat az involucellum különböző megalakulásának nagy rendszer-

---

\* A rendszer első közlése megjelent a „Math. és Term. tud. Értes.“ XXXIX. (1922) évf. 267—275. old.

tani értékére és megteszi az első lépést eme érték felhasználására. A következőz ilyen irányú lépés BOISSIER-é volt, aki elkülönítette a korona nélküli típust (*C. aristata*) *Phalacrocarpus* elnevezéssel Flora orientálisában. Mivel BOISSIER csak a keleti fajokat sorolja fel, ahol a *Cerionanthus*-kör képviselve nincs, csak két szekciót különböztet meg a génuszon belül, a *Phalacrocarpus* és a *Lepicephalus*.

A murvák kialakulásának rendszertani értéket LANGE tulajdonított, aki (Prodr. Fl. Hisp. II. 1870 p. 12) a génuszt ennek alapján két szekcióba osztotta. Az egyik, az *Echinocephalus*-szekció az egyéves, szállahegyű murvával bíró *C. syriacát* foglalja magában, a másik szekció a *C. leucanthát* (és *baeticát*). Ez a szekció a MERTENS és KOCH-féle *Cerionanthus*-körnek felel meg, de LANGE a *Lepicephalus* nevét használja, jellemzésül pedig az idetartozó fajok évelő voltát és szállátlan murváit említi.

VAN TIEGHEM a *Dipsacaceák* hisztológiai-fejlődéstani kutatásával foglalkozván, az involucellum alapján a fajokat 3 csoportba foglalja, amelyek megfelelnek MERTENS és KOCH *Cerionanthus* és *Lepicephalus*, továbbá BOISSIER *Phalacrocarpus* csoportjának, azzal az eltéréssel, hogy ezeket génuszi rangra emeli, olyképen, hogy a MERTENS és KOCH *Cerionanthusát* nevezi *Lepicephalusnak*, *Lepicephalusát* pedig *Cephalariá*-nak. Ez utóbbi génusznevet csak a fogazott koronájú fajokra foglalja le.

Amint az eddigi rendszerezésekből is kitűnik, a *Cephalariák* rendszerezésében főképen a termés burkának, az involucellumnak az alkata, fejlődése nyújthat támasztó pontot, amelyhez azután még a virágelőlevelek, a gallérlevelek alakja, kifejlődése, a levélszabás, a szőrözet járulnak, amint a morfológiai fejezetben ezt kiemeltem.

A *Cephalaria*-fajok egybevetésekor egy eddig *Cephalariá*-nak tekintett faj, az abesszíniai *C. acaulis* STEUD sok tekintetben egyedülálló alaktani jellemvonásai révén, bizonyos önállósággal tűnt ki előttem, amelyet még a többi *Cephalariák*-tól távol eső előfordulása is támogatott.

Mindenekelőtt feltűnő a *C. acaulison*, hogy a bimbókorban még eléggé gömbös virágzat tengelye a virágzó példányokon meglehetősen hengeresen megnyúlik, a *Dipsacusok*, *Succisák* virágzatához válik hasonlónvá. Ezt a hasonlóságot fokozza még az a jelenség, hogy a virágzat alján alig van néhány gallérlevél, vagyis sterilis levél, ezek is rendszeren hosszúra nyúltak, nem oly apró pikkelyszerűek, mint a *Cephalarián*. Involucelluma némileg hasonló a *Phalacrocarpus*-alnemzetség fájának terméséhez, de csészéje teljesen eltérő alkotású. E jellemvonásokon kívül a lomblevelek csipkés vagy karélyos volta szintén csakis e fajon fordul elő.

Mindezek alapján a *C. acaulist* el kellett választanom a többi *C.* fajtól és 1915-ben, monográfiám első pályázati kéziratában külön alnemzetségbe soroltam. Ennek az alnemzetségnek a *Dipsacella* nevet adtam és a többi *Cephalariát* az *Eucephalaria*-alnemzetségbe soroltam. Nagyobb anyag összehasonlítása és a termés szövettani feldolgozása után azonban a *Dipsacellát* 1922-ben a génuszból egyelőre kirekesztettem, majd a *Dipsacusok* tanulmányozása után 1940-ben külön génusznak írtam le *Simenia* elnevezéssel. (Mat. Termtud. Értesítő 1940.)

Az ilyképen megmaradt *Cephalaria*-fajok rendszerét nagyrészt VAN TIEGHEM alapelveire támaszkodva építettem fel és közöltem (1922). A VAN TIEGHEM *Lepicephalus*-génuszát két részre kellett bontanom. A négylehenyű koronával ellátott involucellummal jellemzett délafrikai fajokat egybefoglaltam a *Lobatocarpus*-alnemzetségbe, a rojtos peremmé tagolódó involucellummal jellemzett mediterrán *C. leucantha*-rokonság részére pedig a *Fimbriatocarpus* elnevezésű alnemzetséget alakítottam. A BOISSIER-féle *Phalacrocarpus* nevet megtartottam a korona nélküli egyéves fajok részére, bár ez a négy faj nem oly éles fejlődéstörténeti elkülönülésű, mint az előző két alnemzetség. Célszerű azonban ezeket elválasztani a *Denticarpus*-alnemzetségtől, amely a fogas koronájú fajokat tartalmazza. Ez a *Denti-*

*carpus*-alнемzetség VAN TIEGHEM szorosán vett *Cephalaria*-génusza.

A rendszerezés tehát a következőképpen alakul:

I. A termésburok négy főerű, a korona kezdetben hártvás peremű

1. A korona négylebenyű . . . I. *Lobatocarpus*

2. A korona rojtkra oszló . . II. *Fimbriatocarpus*

II. A termésburok nyolcfőerű, a korona peremnélküli

1. A termés orsóalakú, a termésburok nem szélesedik fogas koronává . . . III. *Phalacrocarpus*

2. A termésburok felül fogas koronává szélesedő

IV. *Denticarpus*.

E rendszerezés lényegében tehát oly jellemvonáson alapul, mely függetlenebb a vegetatív élet modifikáló hatásaitól, mert a virág „külső csészéjének“ (involucellumának, gallérlkájának) jellege mindig a megtermékenyítés után fejlődik ki, mint ősi, több, egymástól vegetatív szerveiben igen eltérő faj közös genetikai vonása.

Az egyes rendszereken a következő összehasonlítás nyújt áttekintést:

MERTENS et KOCH 1823 Rotte	LANGÉ 1870 Sectio	BOISSIER 1875 Sectio	VAN TIEGHEM 1909 Genus	SZABÓ 1922 Subgenus
<i>Cerionanthus</i>			<i>Lepicephalus</i>	<i>Lobatocarpus</i>
	<i>Lepicephalus</i>			<i>Fimbriatocarpus</i>
		<i>Phalacrocarpus</i>	<i>Phalacrocarpus</i>	<i>Phalacrocarpus</i>
<i>Lepicephalus</i>	<i>Echinocephalus</i>	<i>Lepicephalus</i>	<i>Cephalaria</i>	<i>Denticarpus</i>

A *Denticarpus*-alнемzetségben belül hét szekciót különböztettem meg, amelyek fajai egyes főjellemvonásokban, mint a levélszabás alaptípusa, a murvák alakja, színe, a



termés koronájának sajátosságai stb. megegyeznek. Ezek közül csak az „*Echinocephalae* LGE.“ volt eddig elkülönítve. Az egyes rokonsági körök áttekintése a következő:

I. Alnemzetség: *Lobatocarpus*.

Az érett termés koronájának sarkán négy háromszögletes, széles alapú függelék van (14 délafrikai faj).

II. Alnemzetség: *Fimbriatocarpus*.

Az érett termés csúcsa cafrangokra oszlott, rojtos peremmel van körülveve (3 évelő mediterrán faj).

III. Alnemzetség: *Phalacrocarpus*.

A termés orsóalakú, csúcsán nem szélesedik koronává, hanem csőrre hegyesedik ki, e csőrön ül a csésze (4 egyéves keleti faj).

IV. Alnemzetség: *Denticarpus*.

Az érett termés csúcsán nyolc alig észrevehető vagy hosszabb-rövidebb, néha szálkává hosszabbodott fog koronát alkot (44 euráziai-északafrikai faj).

1. szekció: *Globocephalae*. Gallérlevél rövidhegyű, csésze csészealakú, épélű, aprón pillás. A termés koronája 8 rövid foggal (1 egyéves mediterrán faj).

2. szekció: *Echinocephalae*. Gallérlevél és murva száлкаhegyű, csésze csészealakú, fogasélű. A termés koronája 8 különböző hosszú foggal (7 egyéves mediterrán és keleti faj).

3. szekció: *Stellipilae*. Gallérlevelek és murvák barnásak, kihegyezettek. Lomblevelek lantosak, csillagszerűen csoportosuló szőrökkel (2 évelő keleti faj).

4. szekció: *Chalybeocephalae*. A gallérlevelek lassan hegyesedők, ibolyaszínűek. A termés koronája 4 nagy és 8 apró foggal. Csésze négyfogú, a lomblevelek osztatlanok, bozontosak (egyetlen kisázsiai faj).

5. szekció: *Leucocephalae*. Gallérlevél és murva hátán világosszínű, csúcsán sötétebb, lassan hegyesedő. Csészéje lapos, fogasélű. A termés koronája 8 apró vagy alig látható foggal. Levelei szárnyasan osztottak, a szeletek lándzsásak vagy szálalakúak, vagy tojásdad-lándzsásak, épélűek, néha kis hemetszéssel (7 faj a Balkán-Erdély-délorosz flórában.)

6. szekció: *Squarrosocephalae*. Gallérlevél és murva barnás, berzedt, kihegyezett. Termés 4 hosszabb és 4 rövidebb foggal. Levelei szárnyasan vagy lantosán osztottak, szeletek tojásdad-kerülékesek, csipkés fűrészesek. Szőrözet egyszerű (5 évelő faj, Balkán, Észak-Afrika, Szíria flórájában).

7. szekció: *Atrocephalae*. Gallérlevél és murva sötét-színű, háromszögű, hegyes vagy tompa csúccsal. Terméskorona 4 hosszabb és 4 rövidebb foggal. Csésze megnyúlt fogakkal. Levelek 1-2-szeresen szárnyaltak vagy lantosán osztottak, a szeletek kerülékesek, kihegyezettek vagy szálasak, fűrészesek (21 évelő faj 10 sorozatban az Alpoktól az Elburs-hegységig).

A rendszerezéssel kapcsolatban megemlítjük, hogy RISSÉ (1928) szerint az általános haploid kromoszómaszám **8**, de viszont KACHIDZE (1929) és JAEGER (1937) szerint az egyes fajok a következő kromoszómaszámúak: **18**: *C. ambrosioides*, *caucasica*, *graeca* (= *flava*), *leucantha*, *media*, *rigida*, *transsylvanica* var. *caucasica* (?) és *uralensis*; **36**: *C. alpina*, *elata* (= *gigantea*), *tatarica* (?), *laevigata* és *Tchihatchevii*; végül **10**: *C. syriaca*. — Feltűnő ezekben az adatokban a *Atrocephalae*-szekció polyploidiaja, amely a gigantikus alakokhoz csatlakozik. Kétes az *uralensis* és *syriaca* adata. Ellenőrző vizsgálatok a rendszerezésem alapján megindultak.

---

## Irodalomjegyzék.

### Literaturverzeichnis.

- ALBOV: Prodr. Florae Colchicae. Tiflis. 1895. p. 126.
- ALVARADO: Der morphologische Aufbau des Hüllkelches der Dipsacaceen. Engl. Bot. Jahrb. 1927. 61. Beibl. 138. 10—21.
- BAILLON: Histoire des plantes VII. (1879—1880.). p. 519.
- BAUHINIUS G.: Pinax theatri botanici. Basiliae. 1623.
- BAUNGARTEN J. K.: Enumeratio stirpium Magno Transsilvaniae. Vin-dobonae. 1816.
- BENTHAM ET HOOKER: Genera plantarum vol. II. pars. I. 1873. Lon-don, p. 759—760.
- BOBROV E. G.: A contribution to the knowledge of the genus *Cepha-laria* SCHRAD.: I. *C. syriaca* (L.) SCHRAD. Bull. appl. Bot. Leningrad 1928—29. 21. Nr. 1. 311—320. — II. Einige einjährige Spezies Prikaukasiens. Bull. Jard. Bot. Princ. URSS. 1929. 18. 386—392. — III. Mehrjährige Arten aus URSS. Journ. Botan. de l'URSS. Tome 17. 1923. nr. 5—6.
- BOISSIER: Diagnoses plantarum orientalium novarum. Lipsiae. 1842—1846. No. I—VII.
- BOISSIER: Flora orientalis III. 1875. p. 117—126.
- BUSHENAU Fr.: Über die Blütenentwicklung einiger *Dipsacaceen*, *Valerianaceen* und *Compositen*. Abhandlungen der Schenken-berg—Gesellsch. 1854. I. 106.
- BRAUN M.: Die Haploidgeneration der Dipsaceen und ihre Bedeutung für die systematische Stellung dieser Familie. — Inaug. Dissert. Berlin, 1929 (ex JEGER 1937. p. 225.).
- COMMELINUS C.: Horti medici Amstelodamensis, pars altera, 1701.
- COULTER: Mémoire sur les Dipsacées (in Mémoires de la Soc. Phys. et d' hist. naturelle de Genève II. 2. 1824.) 1823.
- DE CANDOLLE A. P.: Prodromus systematis naturalis. IV. Parisiis, 1830. p. 647—652.
- DRÉGE: Zwei pflanzengeographische Documente, 1843.
- ECKARDT TH.: Untersuchungen über Morphologie, Entwicklungsge-schichte und systematische Bedeutung des pseudomonomeren Gynoeceums. Nova Acta Leopoldina. Halle. Bd. 5. Nr. 26. 1937 p. 1—112.
- EICHLER: A. W.: Blütendiagramme I. 1875. 280—284. old.
- ENDLICHER: Genere plantarum. 1836—40. p. 353.
- FISCHER: Beiträge zur Systematik der *Dipsaceen*. (Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten des deutschen nat.-med. Vereins für Böhmen „Lotos“, 1906. nr. 4.).

- FODOR F.: Adatok a *Cephalaria*-fajok histológiájának ismeréséhez. (Botan. Közlem. IX. 1910. p. 171—179.)
- GÖBEL: Zur Entwicklungsgeschichte der unterständigen Fruchtknoten (Bot. Ztg. 1886, p. 729.).
- GÖBEL: Organographie der Pflanzen, 1898—1900. p. 743—745.
- GÖBEL: Blütenbildung und Sprossgestaltung. Zweiter Ergänzungsband zur Organographie der Pflanzen. Jena 1931.
- GRISEBACH ET SCHENK: Iter hungar. in WIEGMANN'S Archiv 1852.
- HARVEY AND SONDER: Flora Capensis III. 1864—1865.
- HERMANN P.: Horti academici Lugduno Batavi catalogus. 1687.
- HORNEMANN: Hortus regius botanicus Hafnensis. 1813—1815. I.: 1815.
- HÖCK: *Dipsacaceae* in Nat. Pflanzenfam. IV. 1897. p. 182.
- HÖCK: Verwandtschaftsbeziehungen der *Valerianaceen* und *Dipsacaceen* (Botan. Jahrb. XXXI. 1902. p. 405—411.).
- JAEGER P. Étude de la sexualité chez les *Dipsacacées*. Nancy, Impr. Arts Graphiques Modernes 1937. 1—232. old.
- KACHIDZE: Karyologische Studien über die Familie der *Dipsacaceae*. Planta 1929. 7. 482.
- KLEIN W.: Contribution à l'étude histolog. et chimique du pistil, du fruit et des organes végétatifs des *Dipsacacées*. — Strasbourg. 1931. (ex JAEGER 1937. p 228.).
- KOCH C.: Linnaea XXIX. 1851. p. 445.
- KRAUSS: Beitr. zur Flora des Cap. 1846.
- KUNTZE, Otto: Revisio Generum III. 1898.
- LAGASCA: Genera et species plantarum, 1816.
- LANGE in WILLKOMM ET LANGE Prodrömus florae hispanicae. II. 1870. p. 12.
- LAMARCK: Illustration des genres. Paris I. 1791.
- LINNÉ: Genera plantarum ed. I. 1737. p. 101.
- LINNÉ: Species plantarum ed. I. (1753.) p. 101. — ed. 2. (1762.) p. 146.
- LINNÉ FILIUS: Suppl. plant. Syst. veget. 1781.
- LITVINOV: in Sched. Herb. Fl. Ross. VI. 1908. 155.
- MARSHALL VON BIEBERSTEIN: Flora taurico-caucasica. Charkoviae 1808—1819.
- MERTENS UND KOCH: Deutschlands Flora. 1823.
- MOESZ GUSZTÁV: Adatok Bars vármegye flórájához. Botanikai Közlemények, X.: 1911. p. 171.
- MORISON R.: Plantarum Historiae Universalis Oxoniensis P. III. ed. a Bobarto, 1699.
- MURRAY: Observationes is Commutat. Götting. V. 1783.
- MÜLLER: Beitr. zur Keimungsphysiologie. Pringsheims. Jahrb. für wiss. Bot. 54. 1914. p. 129.
- PAYER: Traité d'organogénie de la fleur, 1857.
- POST in Bull. Sov. Vaud. Sc. Nat. XXV. 1889—1890. p. 59, Flore of Syria 1896, p. 401.
- REICHENBACH: Iconographia botanica, seu Plantae criticae. Lipsiae. I. 1823, IV. 1826.
- REICHENBACH: Flora germanica excursoria. Lipsiae, 1830—1832.
- REICHENBACH: Icones Florae germanicae et helveticae. XII. 1850.
- RISSE: Beiträge zur Zytologie der *Dipsacaceen*. Bot. Arch. 1928. 23. 266—288.
- ROEMER ET SCHULTES: Systema vegetabilium III. Stuttgartiae, 1818.

- SCHRADER, H. A.: Catalogus horti Goettingensis. 1814.
- SCHUR: Zur Flora von Siebenbürgen. Öst. Bot. Zeitsch. X. 1860. p. 376.
- SCHVEITZER JÓZSER: Adatok a *Dipsacus*-génusz anatómiai és fejlődéstani ismeretéhez. Az Egyetemi Természettudományi Szövetség 1910-i Évkönyvéből. Budapest, 1910. klny. 1—32. old.
- SIBTHORP ET SMITH: Florae graecae Prodrömus. I. 1806; II. 1813.
- SIEBER: Avis des plantes. Ankündigung von Herbarien, 1821.
- SPRENGEL: Systema vegetabilium. Goettingae. I.: 1825.
- SZABÓ Z.: Monographie der Gattung *Knautia*, Botan. Jahrbücher Bd. XXXVI. (1905.) p. 389—442.
- SZABÓ Z.: Ujabb histológiai és fejlődéstani megfigyelések a *Knautia*-génusz fajain. Botanikai Közlemények, IX. (1910.) p. 133—148.
- SZABÓ Z.: A *Knautia* génusz monographiája. Math. Term. Tud. Közlem. Budapest, M. Tud. Akadémia, XXXI. (1911.) 1. sz. 1—436 old. 2 szövegközti képpel, 54 táblával és 4 térképpel.
- SZABÓ Z.: Néhány elnevezés tisztázása. Botanikai Közlemények, XIII. 1914. 64.
- SZABÓ Z.: A *Dipsacaceák* virágzatának fejlődéstani értelmezése. Szent István-Akadémia Értesítője, III. 1918. 2. sz. 119—130. old.
- SZABÓ Z.: A *Cephalaria* genus rendszere, Mat. Termtud. Értesítő, XXXIX. 1922.
- SZABÓ Z.: Diagnoses *Cephalariarum* novarum. Botan. Jahrbücher 57. 1922. 641—644.
- SZABÓ Z.: A *Cephalariák* virágának fejlődése. A Szent István Akadémia Értesítője. VII. 1922. 1. sz. 40—50. old. — The development of the flower of the *Dipsacaceae*, Annals of Botany vol. XXXVII. No. CXLVI. 1923. p. 325.
- SZABÓ Z.: A *Cephalariák* termésének fejlődése és szöveti szerkezete. (A Szent István Akadémia Értesítője, VIII. 1923. p. 50.
- SZABÓ Z.: A virágzatok számbeli variációinak magyarázata. A Szent István Akadémia Értesítője, IX. 1924. p. 74. — Zur Erklärung der Exzessiven Variationskurven. Zeitschr. für indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre, 1928. Suppl. H. p. 1439.
- SZABÓ Z.: Geschichte der Gattung *Cephalaria*. Magyar Botanikai Lapok, XXIV. 1925. 1—14.
- SZABÓ Z.: Dispositio specierum generis *Cephalaria*. Magyar Botanikai Lapok, XXV. 1926. 49—55.
- SZABÓ Z.: A *Dipsacaceák* virágzatának fejlődéstani értelmezése. Entwicklungsgeschichtliche Deutung des Blütenstandes der *Dipsacaceen*. (32 szövegközötti képpel és 8 táblával.) A Szent István Akadémia Mennyiségtan- Természettudományi Osztályának felolvasásai. 2. kötet, 6. szám, Pécs. 1930.
- SZABÓ Z.: Organografiai és genetikai vizsgálatok *Dipsacaceákon*. A M. Tud. Akadémia Mat. és Természettudományi Értesítője, LIII. Budapest, 1935. 571—636. old.
- SZABÓ Z.: Új *Cephalaria* Dél-Afrikából. Mat. Termtud. Értesítő, LVI. 1937. 608—611.
- SZABÓ Z.: A *Dipsacaceae*-család új génusza. Mat. Természettud. Értesítő, LIX. 1940. 1—12. old.
- THUNBERG: Prodrömus plantarum Capensium, 1794—1800.
- THUNBERG: Flora Capensis, 1807.

- VAN TIEGHEM, P.: Remarques sur les *Dipsacacées*, (Ann. sc. nat. S. 9. T. X. p. 148.) Paris, 1909.
- VARGA FERENC: A *Succisella*- és *Succisa*-génusz összehasonlító szövettani vizsgálata és egybevetése a rokon génuszokkal. Botanikai Közlemények. 1923. XXI. 32.
- VARGA FERENC: A *Cephalaria speciosa* levelének szövettani vizsgálata. Botanikai Közlemények, 1924—25. XXII. 29.
- VIVIANI: Appendix ad Florae Corsicae Prodromum. Genuae, 1825.
- WALDSTEIN ET KITAIBEL: Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae. Viennae. I. 1802. — III. 1812.
- WALLROTH: Schedulae criticae de plantis Florae Halensis selectis. Halae. 1822.
- WILDENOW: Spec. plant. tom. I. pars II. 1797.
- WILDENOW in Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, III. 1801.
-

#### IV. A *Cephalaria*-génusz és fajainak rendszeres leírása.

*Cephalaria* SCHRAD. Cat. sem. hort. Goetting. (1814), ROEM. et SCHULT. Syst. Veget. III. 1. (1818) p. 1, 43., COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 24, DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1930) p. 647, ENDLICHER, Gen. plant. (1836—1940) p. 354 no. 2192, BENTH. et HOOKER, Gen. plant. II. (1873) pars I. p. 159 no. 4, BOISSIER, Flor. orient. III. (1875) p. 117, HÖCK, Nat. Pflanzenfam. IV. 4, (1897) p. 187—188, SZABÓ in Math. Termtud. Ért. XXXIX. (1922) p. 272.

Synonyma: *Scabiosa* L. Gen. plant. V. (1754) p. 43 pro min. parte, WILLD. Spec. plant. I. P. II. (1777) p. 545 p. p., MERT. et KOCH Deutschl. Fl. I. (1823) p. 741, Rotte: *Lepicephalus* et *Cerionanthus*, BAILLON Hist. des Plantes VII. (1879) p. 530 p. p.

*Cerionanthus* SCHOTT mscr. sec. ROEM. et SCHULT. 1. c.

*Lepicephalus* LAGASCA, Gen. et sp. nov. (1816) p. 7.

*Pycnocomon* WALLROTH, Sched. crit. (1822) p. 46.

*Succisa* MOENCH, Method. (1794) p. 488, p. p., SPRENGEL, Syst. Veget. I. (1825) p. 378, REICHENBACH, Fl. Germ. excurs. (1830—32) p. 196 spec. no. 1169—1173 et Icon. Fl. Germ. XII. (1850) p. 22 excl. sp. no. 1384, 1385.

*Cephalaria* + *Lepicephalus* + *Phalacrocarpus* VAN TIEGHEM in Ann. sc. nat. S. 9 Tome X. (1909) p. 148.

*Plantae* annuae vel perennes, herbaceae vel suffrutescentes. *Radix* perpendicularis, simplex vel multiceps, brunneo-corticata, collo foliorum vetustorum emarcescentium squamoso vestito. *Caulis* imprimis virgatus, sulcatus, foli-

osus, ex axillis foliorum ramosus, rarius subscaposus, glaber vel pilosus. *Folia* rarius integra, serrata, caulina saepissime lyrata vel pinnatipartita, omnia anguste vel dilatate lanceolata, hic-inde elongata, pilosa vel glabra, pilis simplicibus dispersis vel rarius stellato-consociatis.

*Capitulum* globosum, discoideum. *Involucri* foliola paleis breviora, squamiformia, numerosa, imbricata. *Paleae* oblongae, lanceolatae vel spathulatae, carinatae, apice obtusae, acutae, acuminatae, cuspidatae, mucronatae vel aristatae, rigidae, pallidae vel dorso et apice violaceae, fuscae, rufescentes, nigro-sphacelatae, glabrae vel pilosae. *Involucellum* saepe tetragonum, 8-sulcatum, apice conoideo-contractum vel dentibus et setis coronatum. *Calyx cupulaeformis* vel patelliformis, margine denticulatus, dentibus minimis vel elongatis, pilosus, villosus. *Corolla* quadrifida, periphaericae saepe radiantes, pilosae, albae, luteae vel violaceae. *Stamina* 4. *Stylus* filiformis, stygma longitudinale. *Achenium* fusi-forme vel sub apice dilatato-coronatum, 4—8 dentatum vel calvum, umbilicatum, 8-costatum, saepe quadrangulato-compressum, villosum, rarius decalvatum, calycem deciduum gerens.

Species 65 in locis graminosis et lapidosis siccis, rarius in umbrosis reg. infer., mont. et subalp. Europae meridionalis, Asiae occidentali-meridionalis, Africae borealis, tropicae et meridionalis.

## Systema generis *Cephalaria*.

### I. Subgen.

#### *Lobatocarpus* Szb.

- |  |  |
|--|--|
| 1. <i>C. attenuata</i> (L.) R. et S.   | 6. <i>C. pungens</i> SZB.              |
| 2. <i>C. armerioides</i> SZB.          | 7. <i>C. Götzei</i> ENGL.              |
| 3. <i>C. oblongifolia</i> (O. K.) SZB. | 8. <i>C. natalensis</i> O. KTZE.       |
| 4. <i>C. humilis</i> (THB.) R. et S.   | 9. <i>C. decurrens</i> (THB.) R. et S. |
| 5. <i>C. retrosetosa</i> E. et G.      | 10. <i>C. Zeyheriana</i> SZB.          |





- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 5. <i>Ser. Microcephalae</i> BOBR.      | 7. <i>Ser. Simplices</i> BOBR.    |
| 54. <i>C. armeniaca</i> BORZ.           | 61. <i>C. dagestanica</i> BOBR.   |
| 55. <i>C. sublanata</i> (BORNM.) SZB.   | 8. <i>Ser. Hirsutae</i> BOBR.     |
| 56. <i>C. pilosa</i> BOISS. et HUET.    | 62. <i>C. Tchihatchewi</i> BOISS. |
| 57. <i>C. microcephala</i> BOISS.       | 63. <i>C. hirsuta</i> STAFF.      |
| 58. <i>C. salicifolia</i> POST.         | 9. <i>Ser. Junceae</i> BOBR.      |
| 59. <i>C. subindivisa</i> (BOISS.) SZB. | 64. <i>C. juncea</i> BOISS.       |
| 6. <i>Ser. Dissectae</i> SZB.           | 10. <i>Ser. Radiatae</i> SZB.     |
| 60. <i>C. taurica</i> SZB.              | 65. <i>C. radiata</i> GRISEB.     |

### Dispositio subgenerum.

- I. Involucellum immaturum nervis quattuor primariis quadricostatam, apice limbo campanulato, hyalino, membranaceo terminatum.
  1. Achenium dentibus 4 involucelli angularibus lobiformibus connatis coronatum. Plantae Afric. austr. . . . *Subg. I. Lobatocarpus*. (Spec. no 1—14). p. 117.
  2. Achenium apice denticulis involucelli plurimis fimbriate coronatum. Plantae perennes mediterraneae. . . . *Subg. II. Fimbriatocarpus*. (Spec. no 15—17). p. 142.
- II. Involucellum immaturum nervis octocostatam et sulcatam, apice denticulatum vel calvum, limbus campanulatus deficiens.
  1. Achenium fusiforme, apice non coronatum, calvum. Plantae annuae orientales. . . . *Subg. III. Phalacrocarpus*. (Spec. no 18—21). p. 155.
  2. Achenium apice dentibus 8 minoribus vel longioribus coronatum. Plantae mediterraneae orientales sive Europae incolae . . . . *Subg. IV. Denticarpus*. (Spec. no 22—65). p. 160.

## Subgenus I. Lobatocarpus

SZABÓ in Math. Természettud. Értesítő XXXIX. 1922 p. 297. — Magy. Botan. Lapok XXV. 1926 p. 49.

Achenium dentibus 4 angularibus lobiformibus coronatum. Species 14 Africae meridionalis. — Conf. tab. geogr. I. et II. p. 76 et 78.

### Dispositio specierum.

- I. Caulis herbaceus, folia chartacea, papyracea vel subrigida.
- A) Folia anguste linearia, elongata, integerrima vel infima sublyrata.
- a) Folia infima serrate lobata, sublyrata, caulina anguste linearia, usque 8 cm longa, 4—5 mm lata, capitulum cylindricum, pauciflorum . . . 1. *C. attenuata* (L. fil.) R. et SCH. (p. 119).
- b) Folia omnia integerrima, anguste linearia, longissima, usque 18 cm longa, 2 mm lata, capitulum globosum, multiflorum . . . 2. *C. armerioides* SZABÓ. (p. 121).
- B) Folia ovata vel lanceolata, linearilanceolata, subintegra, lyrata vel pinnatipartita, pilosa. Capitulum multiflorum globosum.
- a) Folia inferiora ovata, ovate elliptica, oblonga, integra, superiora pinnatilobata, lobis irregularibus, suprema pinnatipartita. . . . *C. oblongifolia* (O. KUNTZE) SZABÓ. (p. 123).
- b) Folia elongata, lanceolata vel linearilanceolata, praecipue omnia lyrata, pinnatipartita vel bipinnatipartita.
- §. Folia lyrata vel pinnatipartita, rarius inferiora integra.

## 1. Folia laciniis linearibus integris.

! Folia praecipue in infima parte caulis contracta, manifeste elongata, linearilanceolata, usque 10—15-plo longiora quam lata. Paleae subacuminatae vel acuminatae.

\* Folia subglabra vel subscabra, caulis glaber vel in infima parte scabro-setosus. Paleae subacuminatae, exteriorae obtusae: 4. *C. humilis* (THUNBERG) ROEM. et SCHULT. (p. 124).

\*\* Folia setis longioribus scabra, caulis dense retrosetosus. Paleae acuminatae: 5. *C. retrosetosa* ENGLER et GILG. (p. 127).

!! Folia lanceolata, inferiora usque 7-8-plo longiora, quam lata. Paleae cuspidatae.

\* Calycis limbus margine setis longissimis villosus, paleae subito cuspidatae, villosae: 6. *C. pungens* SZABÓ. (p. 128).

\*\* Calycis limbus margine ciliatus, paleae attenuate cuspidatae, brevissime pilosae: 7. *C. Götzei* ENGLER. (p. 130).

## 2. Folia laciniis lanceolatis vel ovatis, serratis.

! Folia glabra vel pilosa.

\* Folia pilis brevioribus disseminatis vestita, inferiora lobis attenuate cuspidatis, serratis: 8. *C. natalensis* O. K. (p. 131).

\*\* Folia glabra, inferiora lobis subacuminatis vel obtusis, ser-

ratis vel serrato-incis: 9. *C. decurrens* (THUNB.) ROEM. et SCHULT. (p. 133).

!! Folia scabra, setosa vel tomentosa.

\* Folia pilis longioribus subrigidis tomentosa: 10. *C. Zeyheriana* SZABÓ. (p. 135).

\*\* Folia setis in bulbillo insidentibus tenuissimis scabra: 11. *C. Wilmsiana* SZABÓ. (p. 135).

§§. Folia bipinnatipartita.

1. Caulis humilis, scapiformis, subpilosus. folia rosulantia, bipinnata, usque 20-juga, laciniis 2—3 lobatis, glabra vel subpilosa. Paleae usque 11 mm longae: 12. *C. Galpiniana* SZABÓ. (p. 137).

2. Caulis elatus, setoso-scaber, foliosus. Folia bipinnata, setosa, laciniis remoto-pinnatipartitis. Paleae usque 7 mm longae: 13. *C. scabra* (L. f.) R. et. SCH. (p. 138).

II. Caulis frutescens, folia coriacea, rigida, lucida, subglabra vel scabra, elliptico-lanceolata, indivisa, rarius lyrata: 14. *C. rigida* (L.) ROEM. et SCHULT. (p. 140).

### 1: *Cephalaria attenuata* (L. fil.) Roem. et Schult:

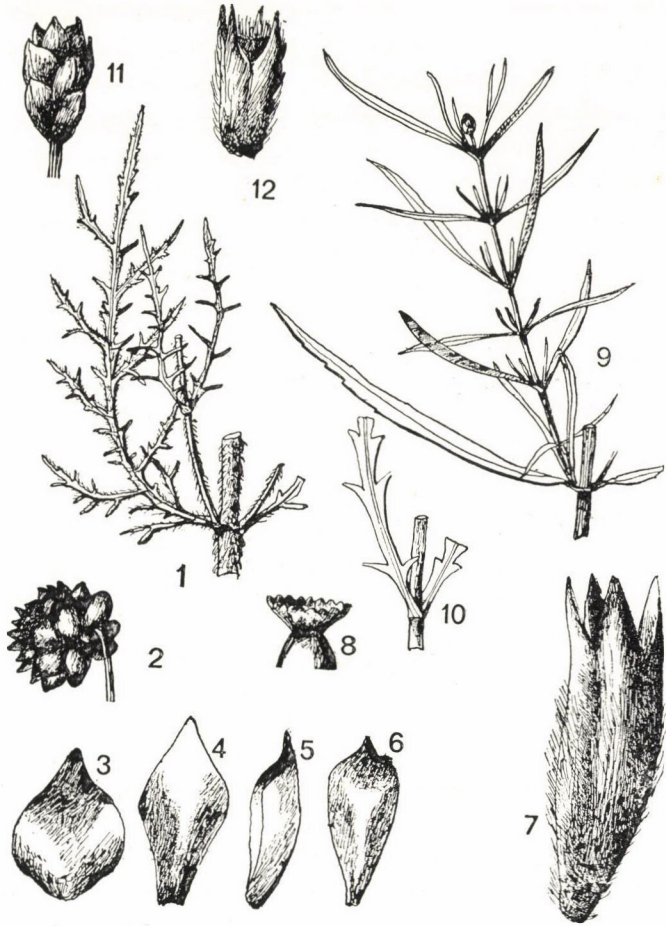
Synonyma: *Scabiosa attenuata* L. FIL. Suppl. pl. syst. veg. (1781) p. 118, MURRAY, Syst. veg. XIV. (1784) p. 144, AITON, Hort. Kew. I. (1789) p. 134, ed. 2. I. (1810) p. 223, WILLD. Sp. plant. Tom. I. P. II. (1798) p. 546, POIRET, Enc. meth., XVI. (1804) p. 705.

*Scabiosa trifida* THUNBG. Prodr. pl. Cap. (1794) p. 28; Fl. Cap. (1807) p. 525, ed. SCHULTES (1825) p. 144.

*Cephalaria attenuata* ROEM. et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 44, COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 39, (excl. var.  $\beta$ .), DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 649, ECKLON et ZEYHER, Enum. pl. Afr. austr. (1835) p. 371.

*Cephalaria lavandulacea* SOND. in HARV. et SOND. Fl. cap. III  
(1864—65) p. 41.

*Succisa trifida* SPRENG. Syst. veg. (1825) p. 379.



Icon no 51. 1—8. *Cephalaria scabra* (L.) R. et SCH. — 1. folium caulinum  $\frac{1}{2}$ , 2. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 3. foliolum involucri  $\frac{3}{1}$ , 4—6. paleae  $\frac{3}{1}$ , 7. achenium  $\frac{6}{1}$ , 8. calyx  $\frac{6}{1}$  (DREGE 1889). 9—12. *Cephalaria attenuata* (L.) R. et SCH. — 9. folia caulina  $\frac{1}{2}$  (SCHLECHTER 7589), 10. folia caulina inf.  $\frac{1}{2}$  (SCHLECHTER 7589), 11. capituli involucreum  $\frac{1}{1}$  (BANKS), 12. involucrellum immaturum  $\frac{6}{1}$  (BANKS).

**Descriptio:** Caulis herbaceus, glaber vel scaber, striatus, elongatus, pedunculus glaber. Folia infima (in exempl. a me visis jam  $\pm$  emarcida) anguste linearia, serrato-lobata, sublyrata, caulina elongate angusto-linearia, integerrima, vel subserrata, in specim. exsiccatis margine revoluta, usque 8 cm longa, 4—5 mm lata, glabra, subrigida, lucida, margine ad basin versus setis disseminatis obsolete pilosa. Foliola involucri exteriora ovata, obtusa, subciliata, paleae subacuminatae, apice castaneae. Capitulum pauciflorum, minus, florendi tempore 18—20 mm diam., absque floribus cylindricum. Achenium maturum non vidi, involucelli corona 4-dentata, dentibus calycem duplo superantibus. Floret Decembri.

**Icon** nostra 51 (9—12).

**Distributio:** Terra Capensis. (conf. tab. geogr. II. p. 78).

**Vidi:** Houkoeksbergen, Stellenbosch 1000—3000' flor. Julio (ECKLON et ZEYHER sec. SONDER l. c. p. 41.) — Houw Hoek 1500' (Plantae SCHLECHTERIANAE! It. sec. no 7589, 14. IV., 1896) — Cap Bonae Spei (THUNBERG! exempl. orig. in herb. Upsala, BANKS in Vm.), Villa du Pré juxta fluvium (THUNBERG et SCHULTES l. c. p. 144).

## 2. *Cephalaria armerioides* Szabó

Mat. Termtud. Értesítő LVI. 1937. p. 608.

**Descriptio:** Planta elata, perennis. Rhizoma lignosa, multicephala, caules plures emittens. Caulis virgatus, glaber, striatus, pedunculus elongatus, glaberrimus, usque ad 52 cm longus (in herb.). Folia omnia integerrima, anguste linearia, 18 cm longa 2 mm lata, omnia glaberrima, subtus subcarinata, supra subcanaliculata, margine revoluta, connata, apice attenuato-cuspidata. Capitulum exsiccatum sine floribus cca 15 mm diam. Involucri foliola exteriora late ovata, subacuta, interiora acuminata, paleae cuspidatae vel submucronatae, pungentes, apice castaneae. Corollae albae, extus sericeae. Achenium immaturum cca 4 mm long., apice dentibus cca 1 mm longis calycem

aequantibus 4 coronatum, sericeum. Calyx minutissime denticulatus, sericeo-pilosus.

Icon nostr.: no 52.

Distributio: Africa merid.-orient. Transvaal.

Vidi: Herbarium Transvaal Museum. No. 33299 pro: „*Cephalaria attenuata forma?*“ — Collector R. G. N. YOUNG. Date 9, 11, 33 Coll's No. A 223. District Middelburg. Locality Jantesberg.

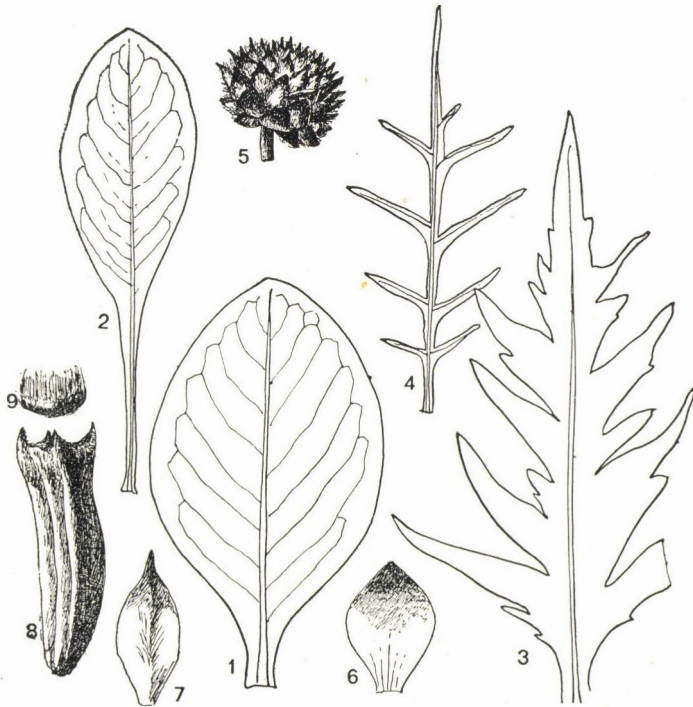


Icon no 52. *Cephalaria aemerioides* SZABÓ (ex. Mat. Term. Tud. Közl. LVI. 1937. p. 609.) — 1. Pars infer. plantae  $\frac{1}{2}$ , 2. folia caulina media  $\frac{1}{2}$ , 3. capitulum  $\frac{3}{4}$ , 4. foliolum involucri  $\frac{3}{1}$ , 5—7. paleae  $\frac{3}{1}$ , 8. involucrellum immaturum cum calyce  $\frac{3}{1}$ , 9. flos  $\frac{3}{1}$ . del. V. CSAPODY.



### 3. *Cephalaria oblongifolia* (O. K.) Szb.

Synonyma: *Cephalaria attenuata* var. *oblongifolia* O. KUNTZE, Rev. Gen. plant. III., II. (1898) p. 126. ZAHLBRUCKNER, Plant. Pentherianae in Ann. Nathist. Hofmus. XV. (1900) p. 73. — *C. attenuata* var.  $\alpha$  SONDER in HARVEY et SONDER, Fl. Cap. III. (1864—65) p. 42. — *C. decurrens* ECKLON et ZEYHER En. plant. Afr. austr. (1835) p. 371, no 2333 non THUNBG. — *C. rigida* KRAUSS Beitr. zur. Fl. des Cap und Natal-



Icon no 53. *Cephalaria oblongifolia* (KTZE.) SZB. 1. folium inferius  $\frac{1}{2}$  (PENTHER), 2. folium rosulae  $\frac{1}{2}$  (ECKLON 2333.), 3. folium caul. med.  $\frac{1}{2}$ , 4. folium caul. sup.  $\frac{1}{2}$ , 5. capitulum  $\frac{1}{1}$  (PENTHER), 6. foliola involucri 2·5:1, 7. palea 2·5:1, 8. achenium  $\frac{5}{1}$ , 9. calyx  $\frac{5}{1}$  (DREGE).

landes (1846) p. 71, no 320 non ROEM. et SCHULT.; WOOD, Rev. List of the Fl. of Natal in Transact. of the South Afr. Philos. Soc. XVIII. (1909) p. 166 non ROEM. et SCHULT. — *C. attenuata* WOOD 1. c. p. 166 quoad spec. ex Natal. — *C. Bachmanni* ENGLER, RUDATIS, Fl. Afr. austr. no 423.

**Descriptio:** Planta perennis, elata, ramosa. Caulis subaphyllus, glaber vel internodia inferiora setis rigidis scabra. Folia subbasilaria, inferiora late ovata, ovato-elliptica, oblonga, 8—12 cm long., 3—6 cm lata, integra, scabre pilosa vel subdecalvata, superiora et 1—2 caulina alterna, pinnatilobata, lobis irregularibus, suprema pinnatipartita, lobis linearibus. Capitulum flor. temp. 2—3 cm diam. Involucri foliola exteriora ovata, obtusa, interiora et paleae elongatae, apiculatae, apice castaneae, plerumque albide tomentellae vel decalvatae. Achenium cca 7 mm long., 2 mm lat., apice dentibus 4, membrana conjunctibus coronatum, subpilosum vel calvum. Calyx pilosus.

**Icon nostr.:** no 53.

**Distributio:** Africa merid.-orientalis Capensis, Natal. (conf. tab. geogr. II. p. 78).

**Vidi:** Inter Keiskamma et Buffelriver, flor. Januar (DREGE! conf. Zwei Pflanzengeogr. Dokum. [1843] p. 142, 171), Cap (ECKLON! conf. En. pl. Afr. austr. 1835 p. 371, no 2333 pro *C. decurrens* e loc. seq.: in locis humidiusculis altit. III., inter rupes ad „Zwartehoogdens“ juxta urbam „Grahamstown“ Albany, in planitie inter „Karokakamma et Van Stadensrivierberge Uitenhage“ Febr.) — Natal-Bay (KRAUSS! no 320, conf. loc. cit.); District. Alexandra Station Dumissa 600 m s m. (RUDATIS! Fl. austr. Afr. no 423), Newmarket (KROOK! conf. ZAHLBRUCKNER 1. c.); Byrnetown 2000' alt. (WOOD! pro *C. ustulata* WOOD 1. c.), Pondoland, M. Bates (BACHMANN! 1887—88, no 1375 pro *C. Bachmanni* ENGL.; no 1372!), Pondoland (BEYRICH) 1887—89, no 53). — Portug. Ostafrika Tschingusse (TIESLER 1906, no 54).

#### 4. *Cephalaria humilis* (Thunb.) R. et Sch.

**Synonyma:** *Scabiosa humilis* THUNBG. Prodr. fl. cap. (1794) p. 28, Fl. Cap. (1807) p. 526, ed. SCHULTES (1825) p. 144, WILLD. Sp. plant. Tom. I. P. II. (1798) p. 549.

*Cephalaria humilis* ROEM. et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 50, COULT. Mém. Dips. (1823) p. 27. DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 649. — *C. attenuata* ECKLON et ZEYHER, Enum. plant. Afr. austr. (1835) p. 371., no 2334., SONDER in HARVEY et SONDER, Fl. Cap. III. (1864—65) p. 42 var.  $\beta$ . et  $\gamma$  ex pte. — *C. longifolia* E. MEYER, nom. nud. in herb. mus. palat. Vindob. et in DREGE „Zwei pflanzengeogr. Docum.“ (1843) p. 171. — ? *C. attenuata* var. *decurrens* O. KUNTZE,

Rev. Gen. III., I. (1893) p. 126. — *C. attenuata* var. *longifolia* DE WILLD., Etudes sur la Flore du Katanga in Ann. Mus. Congo Botan. Ser. IV. fasc. III. (1903) p. 164.

*Succisa humilis* SPRENG. Syst. Veget. I. (1835) p. 379.



Icon no 54. *Cephalaria humilis* (THB.) R. et SCH. 1. folium caul. inf.  $\frac{6}{10}$ , 2. folium caul. sup.  $\frac{6}{10}$ , 3. folium caul. inf.  $\frac{6}{10}$ , 4. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 5. foliolum involucri ext.  $\frac{3}{1}$ , 6. foliol. invol. int.  $\frac{3}{1}$ , 7. involucellum immaturum  $\frac{6}{1}$ , 8. calyx  $\frac{6}{1}$ , 9. achenium cum palea  $\frac{3}{1}$  (ECKLON et DREGE).

**Descriptio:** Caulis herbaceus, simplex vel ramosus, sulcatus, glaber vel in parte inferiore scabro-setosus. Folia elongata, linearia, in petiolum alatum attenuata, apice attenuato-cuspidata, caulina inferiora usque 40 cm longa, 0.5—3 cm lata, basilaria elongato-lanceolata, praecipue omnia integerrima vel remote serrata, inciso-serrata vel lyrato-partita, lobis lateralibus linearibus, integris, lobus terminalis maximus, valde elongatus. Folia chartacea, glabra, decalvata vel setis rigidis subscabra. Capitulum globosum, 1.5—2 cm diam., involucri foliola exteriora late ovata, obtusa, dorso minutissime puberula, paleae lanceolatae, subacuminatae, apice castaneae. Corolla alba. Achenium maturum cca 8.5 mm long., 3 mm lat. apice dentibus 4 angularibus coronatum. Calyx villosus.

**Icon** nostr. no 54.

**Distributio:** Terra Capensis. Natal, Angola, Kongo. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

Vidi: Cap. Bonae Spei (KREBS! ECKLON et ZEYHER! THUNBERG!), Vanstadesberg (DREGE, ECKLON—DREGE 2733!) Zwellendam (KRAUSS 1507!), Kleinfountain (MAUD et MAIRE!), Boschberg, Somerset East 4000' (MAC OWAN!), Baziya (BAUR!), Brakke R. Georg (KRAUSS!), Katanga, Lukafu (VERDICK! no 577 m Brux.), Shinsenda. Brousse (RINGOET! no 539 m Brux. conf. in Ann. du Mus. de Congo Belgue Bot. Ser. IV. vol. II. fasc. I. p. 156.); Angola (WELWITSCH, Iter angolense no 522 m Berl.), Westafrika, Katetes (BUCHNER! no 605 m Berol. pro *C. Welwitschii* ENGL.) — Kongo, Mafumbi (KASSNER exped. 1908 no 2503); — Natal, Port Natal (DREGE!).

**Jegyzet:** Dél-Afrika e legelterjedtebb *Cephalaria*-faja az eddigi szerzőknél mint *C. attenuata* vagy *C. longifolia* nyert említést. THUNBERG eredeti példányát látva, e fajt a *C. humilis* névvel kell azonosítanom, bár csakis a THUNBERG példánya alacsony szárú.

**Bemerkung:** Diese verbreiteste *Cephalaria*-Art wurde unter den Namen *C. attenuata* oder *longifolia* verteilt. Nach Einsicht der THUNBERG'schen Originale (in herb. Upsala) konnte ich feststellen, dass diese Art mit der THUNBERG-schen *C. humilis* identisch ist.

### 5. *Cephalaria retrosetosa* Engl. et Gilg

in WARBURG, Kunene-Sambesi Exped. Berlin (1903) p. 394.

*Descriptio*: Caulis elatus, ramosus, fistulosus, sulcatus, inferne dense setosus vel retrosetosus, superne decalvatus. Folia elongata, usque 22—24 cm longa, peti-



*Icon no 55. Cephalaria retrosetosa* ENGL. et GILG. 1. folia inferiora  $\frac{1}{2}$ , 2. folium superius  $\frac{1}{2}$ , 3. capitulum defloratum  $\frac{1}{1}$ , 4. palea  $2:5:1$ , 5. involucrellum immaturum  $\frac{5}{1}$ . (Kunene-Sambesi 894.).

olata, setis longioribus scabra, ambitu oblanceolata, lyrata vel pinnatisecta, 2—5-juga, pinnis (inferioribus usque 2.5 cm long., 3—4 mm lat.) anguste elongatis, acutis, terminalis sensim dilatata, serrata, acuta. Capitulum globosum, usque 2 cm diam., involucri foliola exteriora ovata, paleae lanceolatae, subacuminatae, pilosae, apice castaneae. Achenium maturum non vidi, involucellum flor. temp. apice dentibus 4 angularibus coronatum, „corolla alba herba perennans 1—1.6 m alta.“

I c o n nostr. no 55.

D i s t r i b u t i o : Angola. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

Mossamedes: Kutsi, Kapulo, 1300 m. s. m. flor. mai. (BAUM! Kunene-Sambesi exped. 1900 no 894).

## 6. *Cephalaria pungens* Szabó

in ENGLER's Botan. Jahrb. 57, 1922 p. 642.

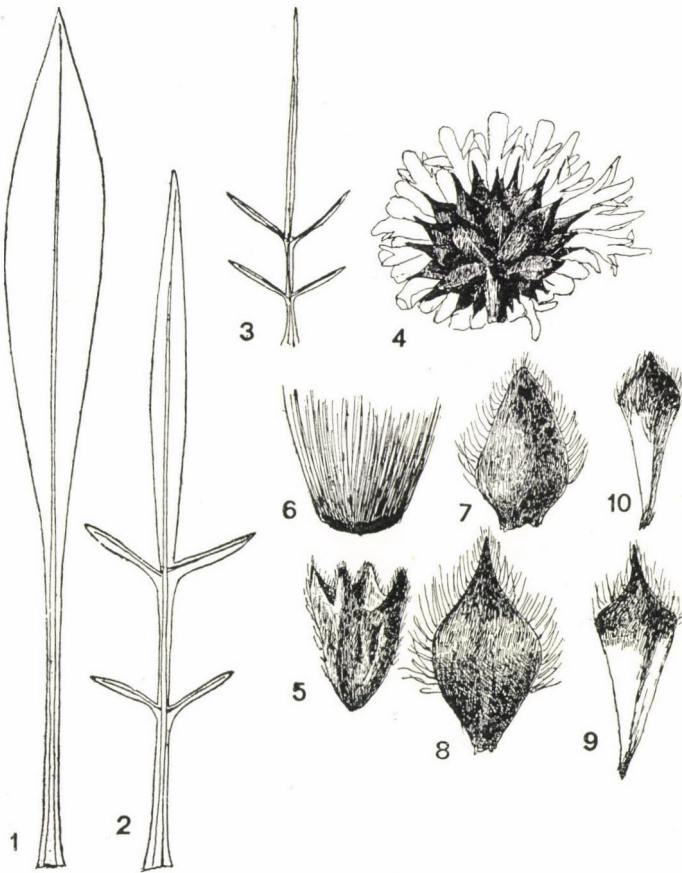
D e s c r i p t i o : Planta elata, perennis. Caulis simplex vel ramosus setoso-scaber vel decalvatus. Folia turionum et caulina inferiora integra, elongato-lanceolata, in petiolum elongatum attenuata, apice attenuato-cuspidata, usque 25—28 cm longa, 20—30 mm lata, caulina superiora pinnatipartita vel pinnatisecta, laciniis lateralibus angustis, linearibus integris; omnia setosa, scabra vel decalvata. Capitulum magnum florendi tempora usque 25 mm diam. Foliola involucri nigrescentia, exteriora ovato-lanceolata, subito-cuspidata, interiora et paleae elongate acuminatae, pungentes, griseo-tomentosae, margine pilis longioribus villosae. Achenium maturum non vidi, involucellum quadrangulare, apice lobis triangulatis obtusis, angularibus 4 coronatum. Calyx pilis longioribus villosus. Corolla alba.

I c o n nostr. no 56.

D i s t r i b u t i o : Africa orientalis: Nyassa. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

V i d i : Ukinga-Berge, Kipengere-Rücken, feuchte Einsenkung um 2700 m (GOETZE! Nyasse-See und Kinga Gebirgs-Expedition der

WENTZEL—HECHMANN Stiftung no 979, 29 Mai 1899. Conf. ENGLER in Botan. Jahrb. XXX. 1902 p. 418 pro *C. attenuata*). — Specimen a WHYTE (no 232 in herb. Berl. ex herb. hort. Kew.) „Nyika-Plateau“ lectum sed vitiosum ad hanc speciem pertinere videtur.

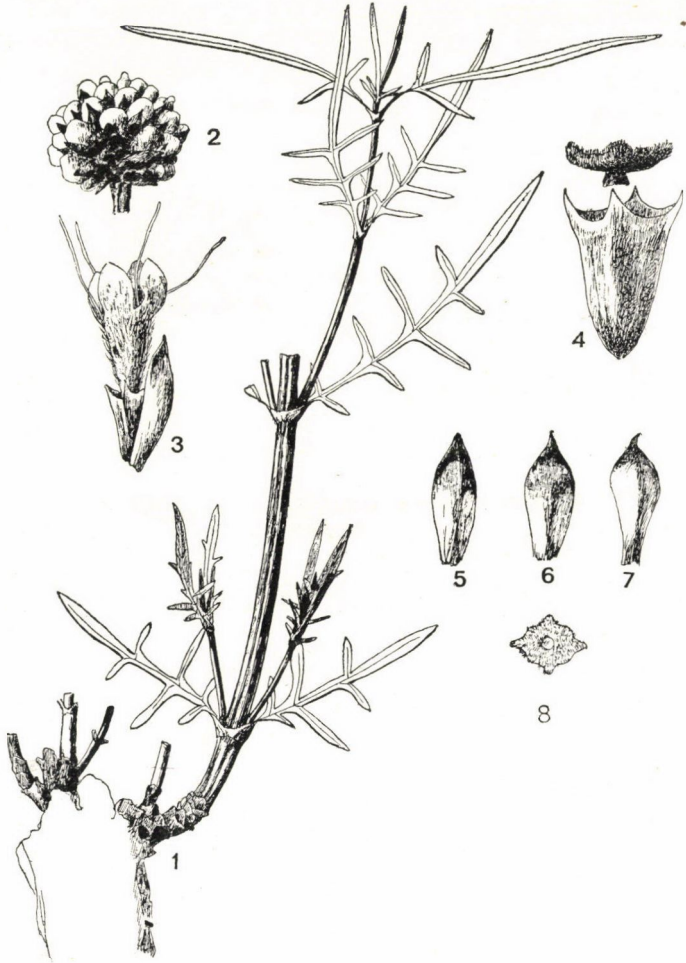


Icon no 56. *Cephalaria pungens* SZABÓ. 1. folium inferius  $\frac{1}{1}$ , 2. folium superius  $\frac{1}{1}$ , 3. folium supremum  $\frac{1}{1}$ , 4. involucrum  $\frac{1}{1}$ , 5. involucellum florendi tempore  $\frac{5}{1}$ , 6. calyx florendi temp.  $\frac{5}{1}$ , 7—10. paleae  $\frac{3}{1}$ , (GÖTZE 979.).

### 7. *Cephalaria Goetzei* Engl.

in Botan. Jahrb. XXX. (1902) p. 418.

Descriptio: Rhizoma crassum, lignosum, multicephalum, caules plures emittens; caulis glaber vel setosus,



Icon no 57. *Cephalaria Götzei* ENGL. 1. pars caulis infer.  $\frac{1}{2}$ , 2. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 3. flos cum palea 2·5:1, 4. involucrellum immaturum  $\frac{5}{1}$ , 5—7 paleae 2·5:1, 8. calyx  $\frac{5}{1}$  (GÖTZE 1349.).



sulcatus, fistulosus, foliosus, perramosus. Folia glabra vel pilosa, pinnatifida, laciniis 2—4 linearibus vel lineari-lanceolatis, terminalis longissima, nervis pallidis. Capitulum globosum usque 2.5 cm diam. „Corolla alba“ (an rosea?), involucri foliola exteriora ovata, cetera et paleae lanceolatae, brevissime pilosae, antice purpurascens, attenuate cuspidatae. Achenium maturum non vidi, involucellum dentibus 4 angularibus coronatum, calyx patelliformis, margine lobis 4 angularibus brevibus obtusis et 4 intermediis brevissimis, pilis brevissimis densis vestitus.

Icon nostr. no 57.

Distributio: Africa orient. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

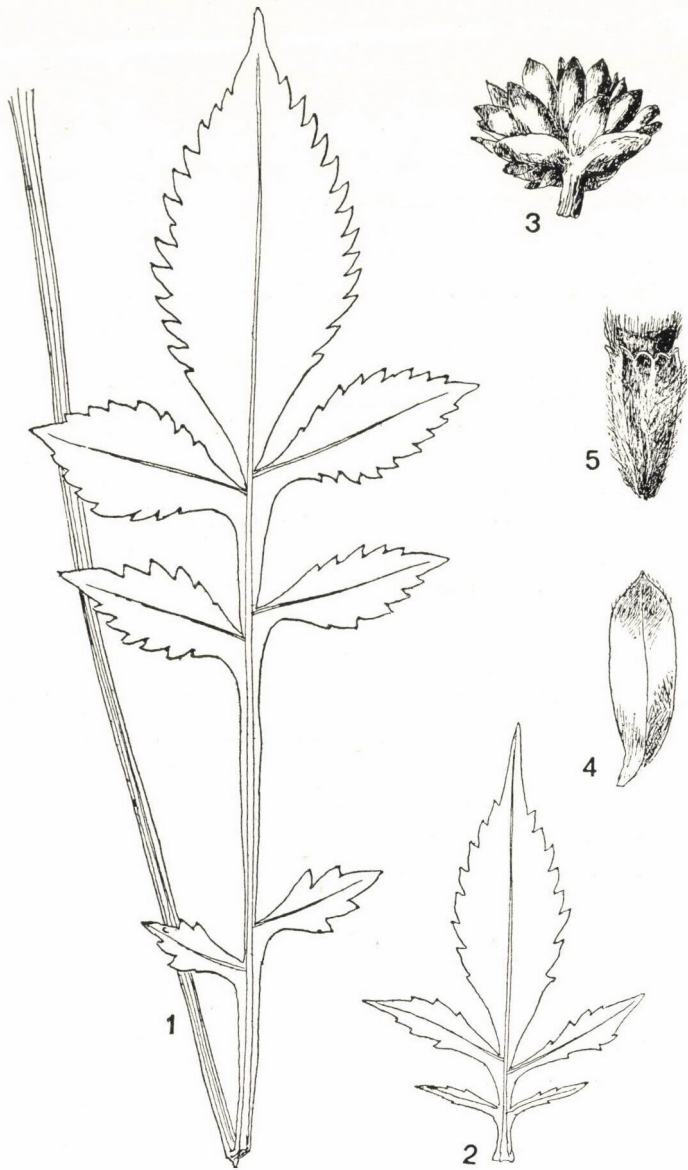
Vidi: Umalila, welliger Hochplateau 1900 m (GOETZE! Nyassa See und Kinga Gebirgs-Exped. der WENTZEL-HECKMANN Stiftung no 1349). — Quellengebiet des Rovuma bei Songea (BUSSE! Reisen in Deutsch-Ostafrika 1900—1901 no 809). — Kilimatinde, Ost-Jramba, Lichter Wald 1300 m s m (PRITTWITZ! no 102). Flor. jan.-febr.

### 8. *Cephalaria natalensis* O. Kuntze

Revisio generum III. II. (1898) p. 126.

Descriptio: Caulis herbaceus, striato-sulcatus, fistulosus, glaber vel pilosus, foliosus. Folia pilis brevioribus disseminatis vestita, dorso glaucescentia, pinnatipartita vel lyrata, lobis elliptico-ovatis, attenuato-cuspidatis, grosse serratis, superiorum lobus terminalis inciso-serratus, serraturis linearibus. Folia inferiora elongato-petiolata. Capitulum cum floribus 2.5—3 cm diam., globosum, floribus albis. Involucri foliola et paleae elongatae, ellipticae, subacuminatae, subpilosae vel dorso glabrae, castaneae. Achenium maturum non vidi, involucellum dentibus 4 angularibus calyce brevioribus coronatum, inter dentes angulares lobis minimis semiorbicularibus.

Species ex affinitate *C. decurrens*, qua foliorum lobis cuspidatis, serratis, paleis ellipticis differt.



Icon no 58. *Cephalaria natalensis* KTZE. 1. folium infimum  $\frac{1}{3}$ , 2. folium supremum  $\frac{2}{3}$ , 3. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 4. palea  $\frac{3}{1}$ , 5. involucrellum immaturum  $\frac{3}{1}$ .

I c o n nostr. no 58.

D i s t r i b u t i o : Africa merid. Conf. tab. geogr. II.  
p. 78.

V i d i : Natal, Van Reenen Pass 1800 m (O. KUNTZE!), In Woodod Kloof, Pot River Berg, Distr. Maelar 5400' flor. 21. Mart. (GALPIN!), Umkommat in Woods (leg. M. WOOD! flor. april 1892), Blinkwater (M. WOOD! flor. april).

### 9. *Cephalaria decurrens* (Thunb.) R. et Sch.

S y n o n y m a : *Scabiosa decurrens* THUNB. Prodr. fl. cap. (1794) p. 28, Fl. cap. (1807) p. 527, ed. SCHULTES (1825) p. 144, WILLD. Sp. pl. I. P. II. (1798) p. 549. — *S. ustulata* THUNB. Prodr. cap. (1794) p. 29., Fl. cap. (1807) p. 528, ed. SCHULT. (1825) p. 144., WILLD. Sp. pl. I. P. II. (1798) p. 545.

*Cephalaria decurrens* ROEM. et SCHULT. Syst. III. (1818) p. 50, COULT. Mém. Dips. (1823) p. 39, DE CANDOLLE Prodr. IV. (1830) p. 648. — *C. ustulata* ROEM. et SCHULT. 1. c. p. 43, COULT. 1. c. p. 39. DC. 1. c. p. 649., WOOD, Rev. List of the Fl. of Natal in Transcript of the South. Afr. Philos. Soc. XVIII., (1909) p. 166. (?). — *C. ustulata* var. *glabrous* SONDER in HARVEY et SONDER Fl. cap. III. (1864—65) p. 42 (?).

*Succisa decurrens, ustulata* SPRENG. Syst. I. (1825) p. 379.

D e s c r i p t i o : Caulis herbaceus, striato-sulcatus, glaber vel in parte inferiore pilosus, pedalis usque bipedalis. Folia in parte inferiore contracta, glabra, radicalia petiolata, lyrato-pinnatipartita, lobis elliptico-ovatis subacuminatis vel obtusis, serratis vel serrato-incisis, superiora pinnatifida, pinnis integris linearibus. Capitulum 2—2.25 cm. diam., globosum, involucri foliola exteriora ovate lanceolata, interiora cum paleis apiculata, sericeo-pilosa, apice atropurpurascens. „Corollae 4-fidae, aequales albae“ (THUNB.): „Floret Novembri et sequentibus mensibus“ (THUNB.).

I c o n nostra no 59.

D i s t r i b u t i o : Terra Capensis. Conf. tab. geogr. II.  
p. 78.

V i d i : In herb. THUNBERG mus. bot. Upsal.: 1. *Scabiosa ustulata*  $\alpha$  e Cap. b. Spei. 2. *Scabiosa ustulata*  $\beta$  e Cap. b. Spei in Bocklandsberg., 3. *Scabiosa decurrens* e Cap. b. Spei.



Icon no 59. *Cephalaria decurrens* (THUNBG.) R. et SCH. 1—3. folium infimum  $\frac{2}{3}$ , 4. capitulum  $\frac{2}{3}$ , 5. achenium  $\frac{6}{1}$ . (1—2. THUNBERG pro „*decurrens*,” 3—5. pro „*ustulata* “”).

## 10. *Cephalaria Zeyheriana* Szabó

in ENGLER's Botan. Jahrb. 57, 1922. p. 642.

Synonyma: *Cephalaria ustulata* var.  $\beta$  *pilosa* SONDER in HARVEY et SONDER Fl. Cap. III. (1864—65) p. 42. non THUNB. nec BOISS. et HUET.

Descriptio: Planta elata, perennis, simplex vel ramosa. Caulis pilis longioribus subrigidis vestitus, striatus, foliosus, pedunculus sub capitulo pilis longissimis mollioribus subvestitus. Folia caulina serratolobata, lyrata vel pinnatipartita, lobis lanceolatis, terminalis major, lanceolatus, serratus, basilaria lanceolato-spathulata, integra, omnia pilis longioribus subrigidis tomentosa. Folia caulina infima cca 10 cm long., lobus terminalis cca 15—18 mm latus. Capitulum flor. temp. cca 2—3 cm diam. Foliola involucri exteriora obovata, apice rotundata, pilis longioribus molliter pilosa, interiora et paleae obovatolanceolatae, apice acuminatae, castaneae. Achenium maturum non vidi. Involucellum quadrangulare, apice quadrilobatum, lobis elongatis 4 angularibus coronatum.

Icon nostra no 60.

Distributio: Oranje. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

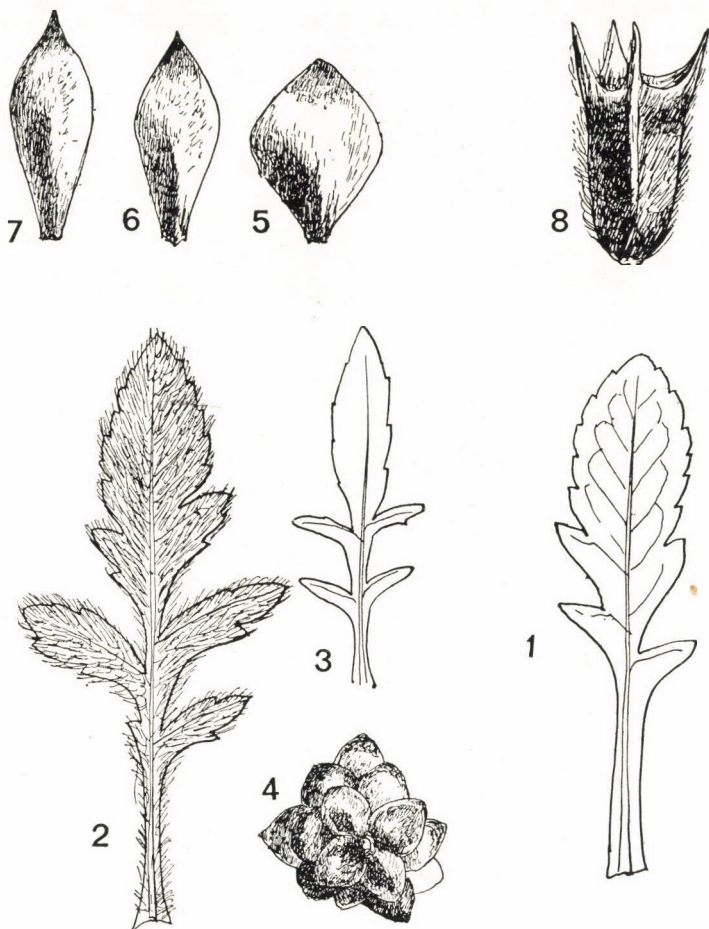
Vidi: „Steinige Stellen in Wäldern bei Commissiepoort Megaliberg flor. December.“ (ZEYHER no 779! Vm.). — Bettehem O. F. St. (BOLUS! no 8173 flor. Januar, alt. 5100 h. Berl.). — Harrysmith, Oranje F. St. 5000' (WOOD! no 4839 pro *C. Woodii* ENGL.). Conf. tab. geogr. II. p. 78.

## 11. *Cephalaria Wilmsiana* Szabó

in ENGLER's Botan. Jahrb. 57, 1922. p. 642.

Descriptio: Planta elata perennis. Caulis herbaceus, striatus, setis rigidis in bulbillo insidentibus scaber. Pedunculus subscaber, sub capitulo setosus. Folia elongata, anguste lanceolata, lyrata, lobus terminalis 8—10 mm latus, elongate lanceolatus, segmenta lateralia 2—3 par an-

gustata, minora; omnia setis in bulbillo insidentibus tenuissimis scabra, inferiora 10—12 cm longa. Foliola involucri obovata, inferiora obovato-lanceolata, subacuminata, apice castanea, rigida, margine ciliata. Involucellum quadrangulare, apice subquadrilobatum. Calyx campanulatus, setosus. Achenium maturum exsiccatum cca 8 mm long., 3.5 mm lat.,



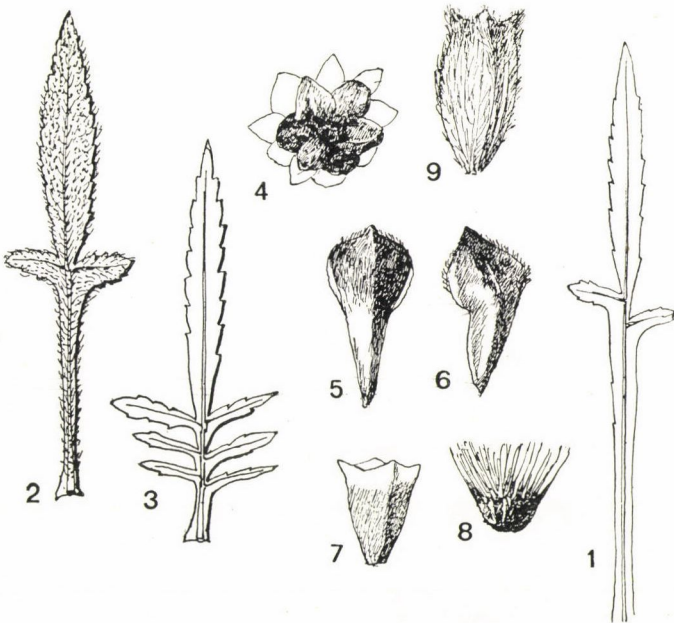
Icon no 60. *Cephalaria Zeyheriana* SZABÓ. 1—3. folia caulina  $\frac{2}{3}$ , 4. involucrum 1:5:1, 5—7. paleae  $\frac{3}{1}$ , 8. achenium immaturum  $\frac{8}{1}$  (ZEYHER 779.).

fusiforme, apice dentibus angularibus 4 triangulatis breviter coronatum, pilosum.

Icon nostra no 61.

Distributio: Transvaal. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

Vidi: Distric. Lijdenburg, bei der Stadt Lijdenburg, (WILMS! Flor. Afr., austr. no 618., 1894). — Bronkhorstspuit, (WILMS! Flor. Afr., austr. no 620).



Icon no 61. *Cephalaria Wilmsiana* SZABÓ. 1. folium inferius  $\frac{2}{3}$ , 2. folium medium  $\frac{2}{3}$ , 3. folium superius  $\frac{2}{3}$ , 4. involucrem  $\frac{1}{1}$ , 5—6. paleae  $\frac{3}{1}$ . 7. achenium immaturum  $\frac{6}{1}$ , 8. calyx  $\frac{6}{1}$ , 9. achenium  $\frac{3}{1}$ . WILMS 618., 620.).

## 12. *Cephalaria Galpiniana* Szabó

in ENGLER'S Botan. Jahrb. 37, 1922. p. 642.

Descriptio: Planta perennis subscaposa. Caulis humilis, cca 20 cm altus, folia superans, capitulum unicum gerens, striatus, subpilosus. Folia fere rosulantia, 5—12 cm

longa, 2—3 cm lata, petiolata, elongato-lanceolata, bipinnatisecta, usque 20-juga, segmentis linearibus, integris vel insectis, glabra vel subpilosa. Capitulum globosum, exsiccatum usque 2.5 cm diametrium. Foliola involucri elliptico-



Icon no 62. *Cephalaria Galpiniana* SZABÓ. 1. habitus  $\frac{1}{2}$ , 2. flos  $\frac{2}{1}$ , 3. involucellum et calyx  $\frac{6}{1}$ , 4. involucri foliola  $\frac{3}{1}$ . (GALPIN).



lanceolata, paleae obovatae, apice breviter subacuminatae, castaneae. Corolla alba, infundibuliformis, lobis lanceolatis. Calyx patelliformis, pilosus. Involucellum quadrangulare, apice quadrilobatum, lobis obtusis. Achenium maturum non vidi.

I c o n nostra no 62.

D i s t r i b u t i o : Terra Capensis. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

V i d i : Drakenberg. Satsannas Peak. Distr. mt. Fletcher alt. 8450—9200' (17 marc. 1902. coll. E. E. GALPIN no 6656 in herb. mus. bot. Berlin).

### 13. *Cephalaria scabra* (L. fil.) R. et Schult.

S y n o n y m a : *Scabiosa scabra* L. fil. Suppl. pl. syst. veg. (1781) p. 118., MURRAY, Syst. veget. ed. XIV. (1784) p. 144., THUNB. Prodr. plant. cap. (1794) p. 29., Fl. cap. I. (1807) p. 529., ed. SCHULT. Fl. Cap. (1825) p. 144., WILLD. Sp. plant. I. P. II. (1798) p. 546.

*Cephalaria scabra* ROEM. et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 44., COULTER Mém. Dips. (1823) p. 40., DE CAND. Prodr. IV. (1830) p. 649., HARVEY et SONDER Fl. Cap. III. (1864—65) p. 43.

*Succisa scabra* SPRENG. Syst. veg. I. (1825) p. 379.

D e s c r i p t i o : Caulis herbaceus elatus, simplex vel ramosus, teres, rigide dense setosus, scaber, foliosus. Folia pinnatipartita, pinnis linearibus, serrato-pinnatisectis, setosa. Capitulum cum floribus cca 2.5 cm diam. Involucri foliola exteriora late ovata, obtusa, interiora et paleae acuminatae, apice castaneae. Corollae albae. Achenium cca 7 mm long., apice dentibus cca 2 mm longioribus, calyem valde superantibus 4-coronatum, subpilosum. Calyx minutissime denticulatus, subpilosus. Floret Dec.—Jan.

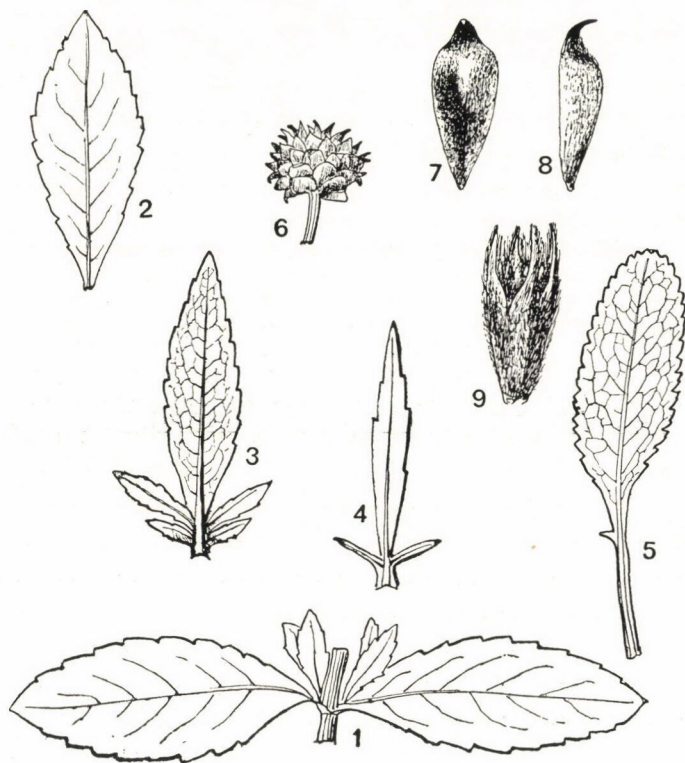
I c o n nostra no 51 (1—8) p. 120.

D i s t r i b u t i o : Terra Capensis. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

V i d i : Zoetemelks valley (THUNBERG 1. c.), Winterhoekberg 1000—2000' (DREGE! Vm, Br, Ap, Del).

### 14. *Cephalaria rigida* (L.) R. et Schult.

Synonyma: *Scabiosa rigida* L. Amoen. VI. (1789) p. 84. et 113., (PRINTZ, Plant. Afric. rar. 1760. p. 8.) no 4., Spec. pl. ed. 2. (1762) p. 142. Mantissa altera (1771) p. 328., THUNB. Prodr. Fl. Cap. (1794) p. 28, Fl. Cap. (1807) p. 524, ed. SCHULTES (1825) p. 143.



Icon no 63. *Cephalaria rigida* (L.) R. et SCH. 1. folia caulina inf.  $\frac{1}{2}$ , 2—4. folium caul. sup.  $\frac{1}{2}$ , 5. folium rosulae  $\frac{1}{2}$ , 6. capituli involucrem  $\frac{1}{2}$ , 7—8. paleae  $\frac{3}{1}$ , 9. involucellum immaturum et calyx  $\frac{6}{1}$ , (1—2.

BERGIUS, 3., 4., 6—9. ECKLON, 5. culta).

LAM. Illustr. (1791) p. 249, no 300, WILLD. Sp. pl. T. I. P. II. (1798) p. 546., POIRET, Enc. meth. (1804) p. 705., AIT. Hort. Kew. (1810) p. 224. — *Scabiosa verbenacea* LAM. Illustr. (1791) p. 250, no 1314 (vidi specim. orig. in herb. LAMARCKII Mus. Hist. Nat. Paris.) —

*Succisa rigida* SPRENG. Syst. veg. I. (1825) p. 379. — *Cephalaria rigida* ROEM. et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 44, Mant. III. (1827) p. 22., COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 38, DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 649., ECKLON et ZEYHER, En. pl. Afr. (1835) p. 371. no 2331, HARVEY et SONDER Fl. Cap. III. (1864—65) p. 42. (var.  $\alpha$  *glabra* et  $\beta$  *scabra*), O. KUNTZE, Rev. Gen. III., I. (1893) pl. 26., THONNER, Die Blütenpflanzen Afrikas (1908) tab. 147. — *C. scabra* ECKLON et ZEYHER I. c. (1835) p. 371., no 2332, non ROEM. et SCHULT.

**Descriptio:** Caulis frutescens, erectus, ramosus, foliosus, glaber vel subsetosus, setis rigidis reflexis tectus. Folia coriacea, rigida, lucida, subglabra, vel subsetosa, scabra, inferiora subpetiolata, caulina et superiora sessilia (basilaria in exempl. cult. petiolata, spathulato-elliptica), caulina elliptico-lanceolata, vel lanceolata, elongata, indivisa, caulina  $\pm$  lyrata, lobis lateralibus 2—3 linearibus, terminalis maximus, elongatus, serratus. Folia indivisa, elliptica, inferiora in specim. a BERGIO lect. cca 6—7 cm longa, 3 cm lata, superiora 4—5 cm long., 1.5—2 cm lat. Foliorum lyratorum lobus terminalis speciminum ab ECKLON lectorum cca 4.5—6 cm long., 5—20 mm lat. Capitulum globosum, floriferum cca 2.5 cm diam. defloratum cca 2 cm diam., involucri foliola exteriora ovata, obtusato-subrotundata, interiora et paleae spathulatae, acuminatae, apice recurvatae, castaneo-nigrescentiae, omnia glabra vel apice sericeo minute puberula. Corolla alba. Achenium immaturum (maturum non vidi) apice dentibus 4 angularibus elongatis, calycem superantibus coronatum. Calyx dentibus plurimis  $\pm$  elongatis, pilosus. Floret Oct.—Jan.

**Icones:** COMMELINUS, Hort. med. Amst. II. (1701) p. 185, t. XCIII. pro „*Scabiosa africana frutescens foliis rigidis splendentibus et serratis flore albicante*“ (conf. LINNE Sp. pl. ed. 1. (1753) p. 98, sub *Scabiosa leucantha*  $\beta$  *spuria*). — THONNER, Die Blütenpflanzen Afrikas (1908) t. 147.

**Icon nostra** no 63.

**Distributio:** Terra Capensis-Oranje. Conf. tab. geogr. II. p. 78.

Vidi: Terra Capensis: Cap bonae spei (BERGIUS! Berl, BOWIE! Del., DREGE! Del., ECKLON! Berl., SIEBER! Fl. Cap. no 252, Vm. Laus, Hp, Brux, Ap, Del, Berl, SCHOLL! no 765. Vm: VERREAUX! Del). — Capetown, Table Mountain (PENTHER! no 2036., Vm. conf. ZAHLRRUCKNER, Ann. Nathist. Hofmus. XV., 1900 p. 73). — Mowbray (O. KUNTZE! Berl.). — Diaboli mont. (ECKLON! no 727, et 2331, Bresl. Vm. Ap, Del. MBp. Hp.). — Dutoitskloof ad Paarl prope Stellenbosch (DREGE! Vm., conf. Flora 1893. II. p. 171.). In fruticetis montium Hottentottshollandsberge, Palmietriver, Stellenbosch, April—Maj, (ECKLON! no 2332, Vm.). — Sir Lowrys Pass 1000' (SCHLECHTER Austr., Afr. It. sec. no 7295, Berl. Del.). — Port Natal et Afr. merid. (DREGE in Del.). — Oranje (COOPER, South Afric. Plants no 1068, Vm.).

Culta olim in hort. botan. Amsterdam, Kew, Paris, Berlin, Wien, Budapest, etc.

## Subgen. II. Fimbriatocarpus

SZABÓ in Math. Természettud. Értesítő XXXIX. 1922. p. 267. — Magy. Botan. Lapok XXV. 1926. p. 49.

Achenium maturum apice dilatato-coronatum, margine denticulis plurimis ad angulas versus accrescentibus fimbriatum.

Spec. 3 (no 15—17) perennes mediterraneae. — Conf. tabulam geogr. III.

### Dispositio specierum.

A) Planta herbacea, elata, perennis.

- a) Folia lanceolata, serrata, pinnatipartita vel lyrata, rarius indivisa. Planta virescens (Reg. medit.): 15. *C. leucantha* (L.) SCHRAD. p. 143.
- b) Folia anguste lineari-lanceolata, integerrima vel ad basin 1—2 laciniata. Planta argenteo-splendens (Hispan. Maroc.) . . . 16. *C. linearifolia* LANGE. p. 147.

B) Planta basi frutescens, folia coriacea, elliptico-lanceolata, oblongo-lanceolata, integra, serrata vel rarius lyrata, lucida, crassiuscula . . . 17. *C. mediterranea* (VIV.) SZB. 149.

### 15. *Cephalaria leucantha* (L.) Schrad.

Synonyma: *Scabiosa leucantha* L. Spec. pl. ed. 1. (1753) p. 98.; WILLD. Spec. Plant. II. (1797) p. 547, LAMARCK, Illustr. (1791), 249. no 1304, LAM. et DC. Fl. Fr. 3. ed. IV. (1815) p. 225., REICHENBACH, Iconogr. botan. plant. crit. Cent. IV. (1826) p. 44. tab. CCCLVI. excl. fig. A. B., HOST Fl. austr. I. (1827) p. 187. — *Scabiosa Hacquetii* LAM. Illustr. (1791) p. 250. no 1313. — *Scabiosa trenta* HAQUET, Pl. alp. Carn. (1782) p. 13., tab. 4. f. 1. conf. KERNER in Ö. B. Z. XLVII, (1893) p. 113. — *Scabiosa albescens* WILLD. Enum. hort. bot. Berol. (1809) p. 144. vidi exempl. authent. (1808) in herb. mus. Berol. — *Scabiosa rigida* MILL. (?) Gard. Dict. ed. VIII. n. 7. sec. WILLD., ROEM. et SCHULT. — ? *Scabiosa leucocephala* LINK, Handb. I. 856, (1829) index sec. Ind. Kew.

*Cephalaria albescens* ROEM. et SCHULT. Syst. Veg. III. (1818) p. 48—49. — *Cephalaria leucantha* SCHRADER, in Cat. sem. hort. Gött. (1814), ROEM. et SCHULT. 1. c. p. 47., COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 26., DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 648., BERTOLONI, Fl. Ital. II. (1835) p. 23., KOCH, Syn. Fl. Germ. ed. 1. (1837) p. 343, ed. 3. I. (1857) p. 293., VIVIANI, Fl. Dalm. II. (1847) p. 12, no 532., GRENIER et GODRON, Flore de France II. (1852) p. 71., NYMAN, Syll. fl. eur. (1854) p. 59., NEILREICH, Aufzählung (1866) p. 97., Vegetationsverhältnisse v. Croatien (1868) p. 69, SCHLOSSER et VUKOTINOVIĆ, Fl. Croat. (1869) p. 725., WILLK. et LANGE, Prodr. Fl. Hisp. II. (1870) p. 14., NYMAN, Consp. Fl. Eur. I. (1878) p. 346., POSPISCHAL, Flora des Oest. Küstenl. II. (1899) p. 727., BUBANI, Flora Pyren. II. (1900) p. 285., KOCH-HALLIER-WOHLF., Synops. II. (1902) p. 1226., ROUY, Fl. Fr. VIII. (1903) p. 103., FIORI et BEGUINOT Fl. anal. d'Italia II. (1903—1904) p. 145. — FIORI, Nuov. Fl. anal. d'Italia II. (1929) p. 323.

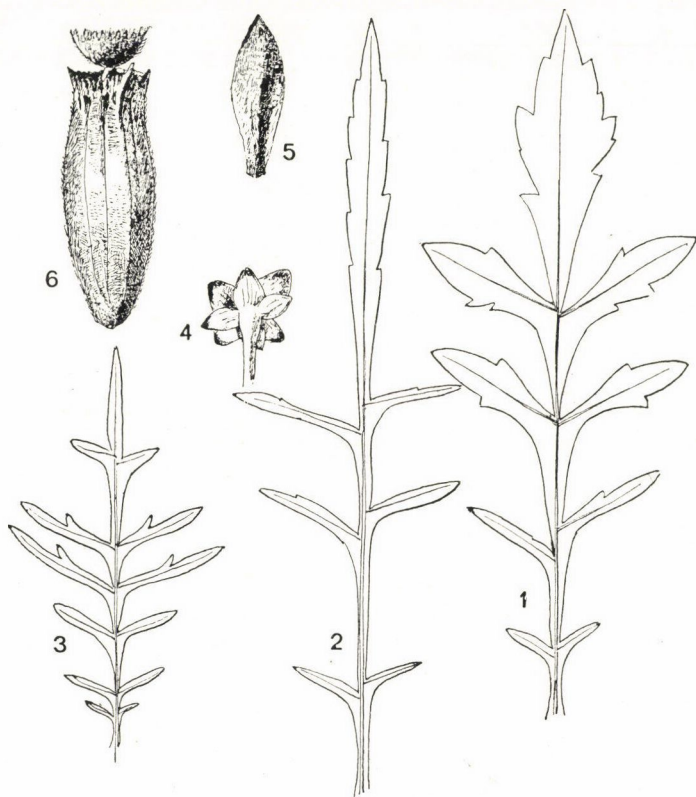
*Cerionanthus leucanthus* SCHOTT ms. sec. ROEM. et SCHULT. 1. c.

*Lepicephalus leucanthus* LAGASC. Gen. spec. nov. (1816) p. 7.

*Succisa leucantha* MOENCH, Meth. (1794) p. 489., REICHENBACH, Flor. Germ. excurs. (1830) p. 196. no 1170, Icon. flor. germ. XII. (1850) p. 22. no 1388.

Descriptio: Caulis elatus, virens, ramosus, setosus, subsetosus vel glaber, lucidus. Folia subcoriacea, virentia, pinnatipartita, lyrata vel rarius indivisa, lanceolata, ser-

rata; laciniis plerumque remotis, lanceolatis vel linearibus, angustatis, insectis,  $\pm$  acuminatis, glabris, lucidis, margine tantum ciliatis vel ubique setosis, scabris. Pedunculus glaber vel sub capitulo hirtus. Folia involucri exteriora ovata, subacutiuscula vel obtusa, paleae elongatae, lanceolatae,



Icon no 64. *Cephalaria leucantha* (L.) SCHRAD. f. *angustiloba* DC.  
1—2. folia inferiora  $\frac{1}{2}$  3. folium super.  $\frac{1}{2}$ , 4. involucri foliolium  $\frac{1}{4}$ ,  
5. palea 2:5:1, 6. achenium  $\frac{5}{1}$  (Duino).

subacuminatae, puberulae, albescentes, apice subfuscae. Capitulum globosum, mediocre. Corollae albae vel ochroleucae, extus pubescentes. Involucellum flor. temp. apice dentibus 4 angularibus membrana conjunctis coronatum, achenium

maturum pubescens, tetragonum, subsulcatum, apice denticulis irregularibus, ad angulas versus accrescentibus fimbriato-coronatum. Calyx margine subdenticulatus, dense ciliatus.

Variatio: Planta ludit glaber, subhirsuta (f. *angustiloba*, f. *incisa*) vel scabro-hirsuta (f. *Scopolii*), foliis integris (f. *simplex*), lyratis vel pinnatipartitis, laciniis lanceolatis (f. *incisa*, f. *Scopolii*) vel linearibus (f. *angustiloba*). Formae hae modificationibus intermediis conjunctae haud distinguendae sunt:

*f. 1. angustiloba DC.*

Synonyma: *C. leucantha*  $\alpha$  *angustiloba* DC. l. c. (1830) p. 649., ROUY, l. c. p. 104., *C. leucantha*  $\alpha$  *typica* POSP. l. c. p. 727, FIORI et BEGUINOT l. c. p. 145., FIORI l. c. p. 523.

Caulis et folia glabra, lucida subhirsuta vel margine tantum ciliata, folia caulina pinnatipartita, laciniis anguste lanceolatis, linearibus. Forma communis.

*f. 2. incisa DC.*

Synonyma: *Scabiosa leucantha* LAGASCA, Elench. h. b. Matrit. (1810) p. 14., *Lepicephalus leucanthemus* LAGASCA, Gen. et sp. plant. (1816) p. 7. no 105. — *Cephalaria leucanthemea* ROEM. et SCHULT. l. c. (1818) p. 48. no 13. — *Cephalaria leucantha*  $\beta$  *incisa* DC. Prodr. IV. (1830) p. 649. — *C. leucantha* *b. latisecta* POSP. l. c. (1899) p. 728.

Caulis et folia glabra, lucida vel margine tantum ciliata, folia caulina lyrata vel pinnatisecta, laciniis lanceolatis vel spathulatis, terminalis major, serrata.

*f. 3. Scopolii Vis.*

Synonyma: *C. leucantha*  $\beta$  *Scopolii* VISIANI, Stirp. Dalm. specim. (1826) p. 3. — *C. leucantha*  $\delta$  *Scopolii* DC. Prodr. IV. (1830) p. 649. — *C. leucantha*  $\beta$  *scabra* BOISS. Voyage bot. de l'Espagne (1839–45) p. 292. — *C. baetica* BOISS. l. c. p. 738. ex WILK. et LGE. Prodr. II. (1870) p. 14., WALPERS, Annales II. (1851–52) p. 803. ex descr.

Tota planta vel folia tantum scabra, hirsuta, folia pinnatipartita vel lyrata.

*f. 4. simplex G. et Gr.*

Synonyma: *C. leucantha*  $\beta$  *simplex* GREN. et GODR. Fl. Fr. II. (1852) p. 71. — *C. leucantha*  $\delta$  *simplex* ROUY, Fl. Fr. VIII. (1903) p. 104.

Folia elliptico-lanceolata, decalvata vel + scabrosetosa, integra, serrata.

Icones: nostra no 64 p. 144., JACQUIN, Icon. Nr. 115. REICHENBACH Iconogr. botan. IV. t. CCCLVI., Icon. fl. germ. XII. t. DCC.

Area geogr. vide tab. geogr. no III., IV.

Distributio: Regio Mediterranea in Marocco, Algeria! [conf. BATTAND. et TRABUT, Flore de l'Algerie (1889—1890) p. 411]. — Hispania! (conf. WILLKOMM et LANGE l. c.), Gallia merid.! (conf. BUBANI, GREN., GODR., LAMARCK, DE CAND., ROUY l. c.). — Italia! (conf. BERTOLONI, FIORI et BEGUINGT l. c., POSPISCHAL l. c.). — Carniolia! (FRITSCH, Excursionsflora ed. 2. 1909. p. 582.). — Croatia litor.! (conf. NEILREICH, SCHLOSSER et VUKOTINOVIĆ l. c.), Dalmatia! (conf. VISIANI l. c.), Bosnia! Hercegovina! Montenegro! Albania!

Vide locis specim. cca 150 e territoriis indicatis.

Exsiccata: ADAMOVIĆ, Flora hercegov. 1907. no 12., BALDACCI, It. alban. alt. ann. 1894. no 132., BALDACCI, It. alban. quintum 1897. no 181., BALDACCI, It. alb. octav. 1901. no 42., BALDACCI, It. alban. octav. 1902. no 49., CONILL, Soc. cénomane d'exsicc. 1912. no 888., BILLOT, Fl. Gall. et Germ. exs. no 2275., BOURGEOU, Pl. d'Espagne 1850. no 699., DÖRFLER, Reise in N. Albanien no 352., MAILLEANA, Reliquiae no 1229., Huet du PAVILLON, Plant. Neapolit. no 480. pro *var. hirsuta*, PETTER, Fl. dalm. exsicc. no 334., PORTA et RIGO, It. II. Hispan. 1890. no 373., PORTA et RIGO, it. II. ital. no 348., QUER, Iter Maroccanum 1930. no. 629. pro *Cephalaria fragosoana* PAU, QUER, Iter Maroccanum 1930. no 630. pro *forma altera*, RAAP, Pl. Herzegov.



no 192., RIGO, It. ital. 4. ann. 1898. no 485., SCHULTZ, Fl. istriac. exs. no 71., SCHULTZ, Herb. norm. nov. ser. cent. 16. no 1579., SCHULTZ, Herb. norm. no 2275., Soc. dauphin. no 1238., SENNEN, Pl. d'Espagne no 4621 (1921) et no 5969 (1926).

## 16. *Cephalaria linearifolia* Lange

Diagn. plant. penins. Iber. nov. etc. in Vidensk. Meddel. Kjöbenhavn (1877—1878) p. 226., 227. separ. 7. — WILLKOMM, Illustr. fl. Hispan. II. (1886—1892) p. 8. tab. XCVII. cum *var. serrata* LGE., Suppl. Prodr. Fl. Hisp. (1893) p. 72.

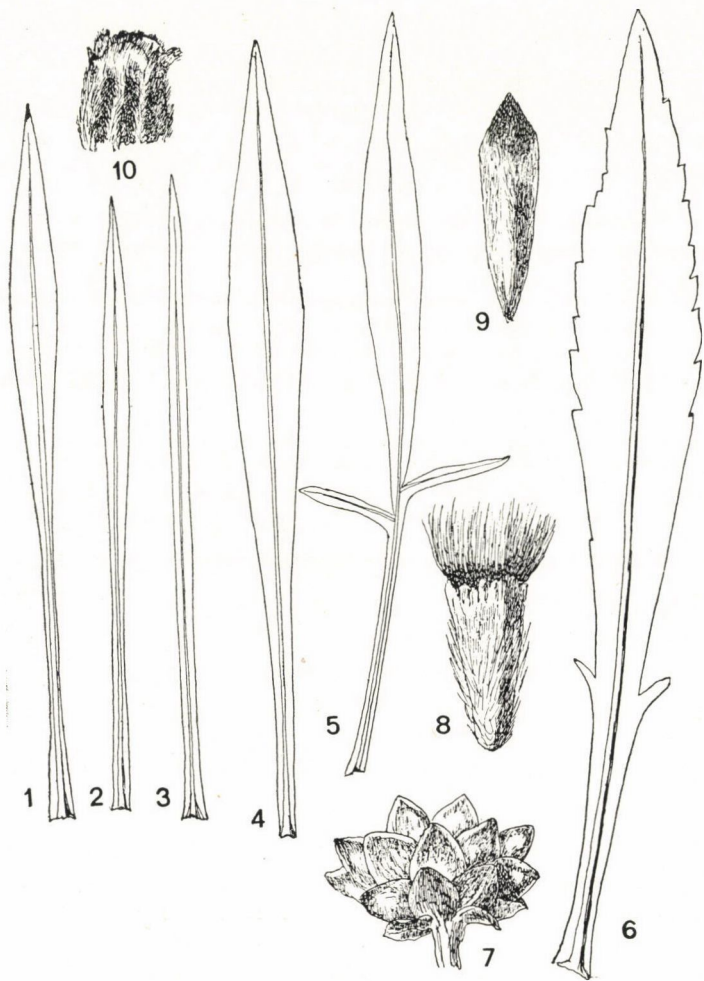
**Descriptio:** Caulis (8—10 dm. altus) elatus, virgatus, striatus, laete virens vel argenteo-splendens, glaberimus, subaphyllus. Folia anguste lineari-lanceolata (basilaria 1—1.5 dm long., 7—10 mm lat.), integerrima vel ad basin 1—2 laciniata, laciniis acutis, splendentia, glabra, nervo medio albo, subtus prominente percursa, inferiora attenuato-petiolata. Capitulum (floriferum 20—25 mm diam.) globosum vel subhaemisphaericum, involucri foliola glabra, exteriora ovata, obtusa, interiora et paleae cuneatae v. subspathulatae, albo-marginatae, apice fusciscentes. Involucellum dentibus minimis vel in membranam confluentibus coronatum, hirtum, calyx denticulatus, margine ciliatus. Corolla ochroleuca.

**Icon** nostra no 65., WILLKOMM 1. c. tab. XCVII.

**Distributio:** Hispania, Regnum Granatense, Marocco, conf. tab. geogr. no III.

**Vidi:** Regn. Granatense, 2500—5000' (BOISSIER!), Prov. de Jean, Barracon de Valentia (REVERCHON! Pl. Esp. 1904. no 1345), Lo Pozo (REVERCHON! Pl. Esp. 1905. no 1345.), Sierra Dilar (WINKLER!), Cortijo de S. Geronimo (WINKLER!, PORTA et RIGO It. Hisp. III. no 465., 2000 m s m., HUTER, PORTA et RIGO It. Hisp. 1879. no 302, 16—1700 m s m., N. Hj.), Sierra Malessa (REVERCHON! no 465.), Blanco, Jaen (CAVELLANO! no 465.), Sierra de Segura (BOURGEAU!). Marocco Dj. Anna (GANDOGGER! pro *C. baetica*), Alhacemas (GANDOGGER!).

Nota: Planta proxime affinis *C. leucanthae*, qua splendidia argentea, foliis angustatis et valde elongatis differt. Formae intermediae seu hybridae verosimiliter adsunt.



Icon no 65. *Cephalaria linearifolia* LGE. 1—6. folia caulina  $\frac{1}{1}$ , 7. involucreum 1·5:1, 8. involucreum tempore florendi  $\frac{6}{1}$ , 9. palea  $\frac{3}{1}$ , 10. corona involucrei  $\frac{6}{1}$ , (1—3. Dilar WINKLER, 4—9. REVERCHON 1345, 10:3364.).

## 17. *Cephalaria mediterranea* (Viv.) Szb.

Synonyma: *Scabiosa mediterranea* VIVIANI, Append. ad fl. Corsic. 1825. p. 1. s. ampl., VISIANI Fl. Dalm. II. 1847. p. 12. — *S. centauroides* SIEBER in sched. herb. Cret. et in Avis des plantes, Ankündigung (1821) p. 2. non alior. — *S. uralensis* var. *S. cretacea* REICHENBACH, Iconogr. Botan. plantae criticae cent. IV. (1826), Commentarius p. 28. no CCCXXXII. 512.

*Cephalaria balearica* COSSON med. in Pl. Bourgeau. Bal. exsicc. 1869. no 89., 51. p. 37., WILLKOMM, Index plant. vasc. quas in itinere vere 1873 susc. in ins. Balearibus legit et observavit in Linnaea XL. neue Folge VI. (1876) p. 37, no 233. — *C. balearica* SZABÓ in sched. revis.

*Cephalaria Sieberi* SZABÓ in Englers botan. Jahrbücher 57., 1922. p. 643., Magy. Bot. Lapok XXIV. 1925. p. 8., XXV. p. 51. et in sched. revis., sensu lat.

Descriptio: *Suffrutex*. *Rhizoma* ramosum, lignosum, multicephalum, vestigiis foliorum emarcidorum membranaceis brunneis dense squamato-vestitum. *Caulis* subscauposus vel subramosus, glaber, striatus. *Folia* rosularum ovato-lanceolata vel spathulato-lanceolata, elongate petiolata, subapiculata, integerrima, caulina subconformia, elongata vel dilatato-lanceolata, integerrima, margine serrata, lyrato-incisa, vel pinnatipartita, glaberrima, petiolus tantum margine subciliatus, firmiora, coriacea. *Capitulum* globosum subradialis, foliola involucri ovata, obtusa, exteriora apice rotundata, interiora et paleae elongate obovatae, apice acutae, omnia (in specim. siccis) dorso et apice brunnea, dorso canescenter puberula et albide sericea. Corolla ex albo lutescens. *Calyx* cupuliformis, margine denticulatus, pilosus. *Involucellum* campanulatum, subquadrangulatum, apice lobis 4 angularibus triangulatis membrana conjunctis, calyce brevioribus coronatum. *Achenium* maturum non vidi. „Planta spectabilis“ sec. WILLK. l. c.

Distributio: Insulae Creta, Karpathos, Mallorca Balearium, Sardinia, Tavolara et Corsica in mare Mediterraneo. Conf. tab. geogr. no III.

**J e g y z e t.** SIEBER növényét Kréta szigetéről jóval hamarább ismertem meg, mint a *C. balearicát*. SIEBER növényét el is neveztem *C. Sieberi*-nek. A néhány példány eltérése és a nagy földrajzi távolság (Kréta—Baleárok) miatt a két fajt egymástól megkülönböztettem (Magy. Bot. Lapok XXV. 1926. 51.) és ezeket vikariáló fajoknak tekintettem (Magy. Bot. Lapok XXIV. 1925. p. 8., 9. és 11.). Amikor megismertem a Szardínia melletti Tavolara szigetcskéről való példányokat, ezek részben a VIVIANI által leírt *Scabiosa mediterranea*-ra terelték a figyelmemet, részben pedig azt sejtették, hogy a Földközi-tenger két távoli pontja közötti egyéb szigeteken is előkerül a „*C. Sieberi*,” ha kisebb-nagyobb eltérésekkel is. Hasonlót sejtet a MORIS által leírt „*latifolia*“ (Fl. Sardoia 1837—1859, II. p. 326.) Szardínia és Korzika szigetéről (v. ö. ROUY, Fl. de Fr. VIII. 1903 p. 104.). Ezek szerint úgy látom, hogy a *C. leucantha* rokonságából a sziklás hegyoldalak félcserjés, bős levelű faja „*C. mediterranea*“ legrégibb és találó névvel foglalandó össze, három változattal.

**B e m e r k u n g.** Die Pflanze SIEBER's von der Insel Kreta wurde mir eher bekannt, als die *C. balearica*. Ich benannte auch SIEBER's Pflanze *C. Sieberi*. Infolge von Abweichungen an den wenigen Exemplaren und infolge der grossen geographischen Entfernung (Kreta—Balearen) habe ich die beiden Arten unterschieden (Ung. Bot. Blätter, XXV. 1926. S. 51.), und sie als vikariierende Arten betrachtet (Ung. Bot. Blätter, XXIV. 1925. S. 8., 9., 11.). Als mir die Exemplare von dem nächst Sardinien gelegenen Inselchen Tavolara bekannt wurden, haben sie zum Teile meine Aufmerksamkeit auf die durch VIVIANI beschriebene *Scabiosa mediterranea* gelenkt, zum Teile in mir die Vermutung erweckt, dass auch von den übrigen, zwischen den zwei fernen Punkten des Mittelmeeres gelegenen Inseln die *C. Sieberi* hervorgehen dürfte, wenn auch mit kleineren oder grösseren Abweichungen. Das Nämliche lässt auch die durch MORIS beschriebene „*latifolia*“ (Fl. Sardoia, 1837—1859, II. S. 326.) von den Inseln Sardinien und Korsika vermuten (vergl. ROUY Fl. d. Fr. VIII. 1903. p. 104.). Ich sehe demnach, dass der Halbstrauch der felsigen Berglehnen mit den lederartigen Blättern mit dem ältesten und zutreffenden Namen „*C. mediterranea*“ zu umfassen ist, dessen Originaldiagnose nach VIVIANI (l. c.) folgendermassen lautet: „*Scabiosa mediterranea* NOB. glaberrima, foliis caulinis ellipticis, utrinque acuminatis. integerrimis, mediocres serratis; involucrio imbricato, squamis exterioribus subrotundo ovatis, interioribus sensim spatulato oblongis; corollulis quadrifidis; semine, calyculoque paleis laceris coronato. — H. in sylvis montanis Corsicae. Obs. Inflorescentia *Sc. leucanthae* accedit, foliis vero omnino distincta.“

Innerhalb dieser Art sind drei vikariierende Varietäten zu unterscheiden.



Icon no 66. *Cephalaria mediterranea* (Viv.) SZB. var. *Sieberi* SZB. 1. pars infer. plant.  $\frac{1}{2}$ , 2. folium caulinum  $\frac{1}{2}$ , 3. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 4. palea  $\frac{3}{1}$ , 5. involucellum cum calyce tempore florendi  $\frac{5}{1}$ . (SIEBER, Creta in rupib. Sphak. herb. Berol.).

**var. 1. Sieberi Szb.**

*Cephalaria Sieberi* SZABÓ l. c. s. str.

I c o n nostra no 66, p. 151.

D i s t r i b u t i o : Insulae Creta et Carpathos. Conf. tab. geogr. III. et IV.

Planta a SIEBER in insula *Creta* „in rupibus Spak.“ (!) detecta et communicata (conf. Flora od. Bt. Ztg. V. 1822 p. 639. pro *Scabiosa cretacea* RAULIN, Descr. physique de 'Ile de Crète, Part. botan. Paris 1869 p. 472.), sed ab illo tempore a nullis botanicis denuo inventa. Vidi in herb. Mus. Vindob., Univ. Vindob., Mus. Berol., Akad. Petrop. — *Karpathos* (Plantae a cl. Dre FORSYTH Major in Rhodo, Karpathos, Samos et Asia Minore ausp. W. BARBEY lectae, no 124.—8. Jul. 1886, herb. SOMMIER, Firenze!).

**var. 2. balearica (Coss.) Szb.**

*Cephalaria balearica* COSS. l. c. s. str.

I c o n nostra no 67, p. 153.

D i s t r i b u t i o : Balearium ins. Mallorca.

In rupestribus in monte Comom supra pagum Bobola et in Coma don Arbona solo calc. 400—1000 m s m. (PORTA et RIGO! 1885), Rochers au Puig de Torella (BARCELO! Pl. Balear.), ad rup. m. Soller (BARCELO!, BIANOR!, BURNAT!)

WILLKOMM: Index plantarum vascularium, quas in itinere vere 1873 suscepto in insulis Balearibus legit et observavit, Linnaea XL., neue Folge VI. (1876) p. 37.: „Mallorca: in fissuris rupium calcarearum praeruptarum septentrionem versus expositarum accessu difficili in tractu Sierra in regione montana passim (Puig de Torella, ubi hanc plantam detexit cl. BARCELO! Barranco de Soller, in parte superiore BARCELO! WILLK.; Puig gross de Ternellas in consortio Helichrys. Lamarckii, supra Miramar, WILLK. Puig de Telix, BARC., WILLK.). Habitare videtur ad alt. 5—800 met. — Majo nondum florens. (Floret sec. BARCELO qui specimina flori- et fructifera mecum communicavit, Augusto.)“

**var. 3. latifolia (Moris) Szb.**

*C. leucantha*  $\gamma$  *latifolia* MORIS Fl. Sardoia 2. (1840—1843) sec. ROUY Fl. de France VIII. 1903. p. 104. (*S. mediterranea* VIV. s. str.)

I c o n nostra no 68, p. 154.

**Distributio:** Insula Sardinia, Tavolara et Corsica.

*Sardinia (Sardegna)* Exempl. in herb. Inst. Bot. Firenze, sec. cl. d. Prof. A. FIORI in litt.: „Sardegna, Dorgali rupi del M. Vardia (U. MARTELLI, 19, Giu. 1894, sub. *var. Martelli* GANDOG. in sched., folia omnia simplicia vel pauca infer. lyrata). — Rupi delle parti elevate di „L'Ata e Bidda“ Sardegna (MARTELLI, 25 Lugl. 1894, sub *C. leucantha*, folia infer. lyrata, super. lacinulis 1 vel 2 basi praedita). —



Icon no 67. *Cephalaria mediterranea* (VIV.) SZB. *var. balearica* (COSS.) SZB. 1. pars infer. plant.  $\frac{1}{2}$ , 2—3. folia caulina  $\frac{1}{2}$ . 4. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 5. palea  $2\cdot5:1$ , 6. involucellum tempore florendi  $\frac{5}{1}$ . (PORTA et RIGO 1885).



Icon no 68. *Cephalaria mediterranea* (VIV.) SZB. var. *latifolia* (MORIS)  
SZB. In calcareo-cretaceis insulae Tavolara ad „Faro“ 25. Mai. 1885.  
(specim. in herb. Mus. Hort. Bot. Florent.).



Baunei a Serra Bizzicuri, Sardegna (MARTELLI 25 Magg. 1895, sub *C. leucantha*, folia infer. lyrata, super. simplicia).“ In maritimis insulae Tavolara, prop. lit. Sardoum orient. „presso il Faro, 26. Maj. 1885. (FORSYTH MAJOR—Plant. Ital. ex ins. Sardinia no 244. in Herb. Levier, Inst. Bot. Firenze, pro *C. leucantha* var. *latifolia* MORIS), (vidi in herb. Firenze!) — Isola Tavolara, luoghi rocciosi del Monte (U. MARTELLI, 20 Giu. 1899, sub *f. peculiaris*)” Vidi in herb. Lund et Upsala.

*Corsica*: Conf. VIVIANI, Append. ad fl. Corsic. 1825. p. 1.

### Subgenus III. Phalacrocarpus

BOISSIER Fl. orient. III. 1875. p. 117., SZABÓ in Math. Termtud. Értesítő XXXIX. 1922. p. 273., in Magyar Botanikai Lapok XXV. (1926) p. 49. — BOBROV in Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S. 28, (1929) p. 387.

*Achenium fusiforme, apice calvum seu denticulis minimis haud observabilibus coronatum.*

Spec. 4, (no (18—21) annuae.

Distributio: Anatolia, Armenia, Caucasus. Conf. tab. geogr. no III.

#### Dispositio specierum.

##### A) Achenium apice calvum.

I. Paleae in aristam paleis duplo vel triplo brevioribus elongatae, calyx dentibus in aristis elongatis marginatus: 18. *C. aristata* C. KOCH. p. 156.

II. Paleae in aristam paleis  $\pm$  quadruplo brevioribus elongatae, calyx denticulatus, villosus.

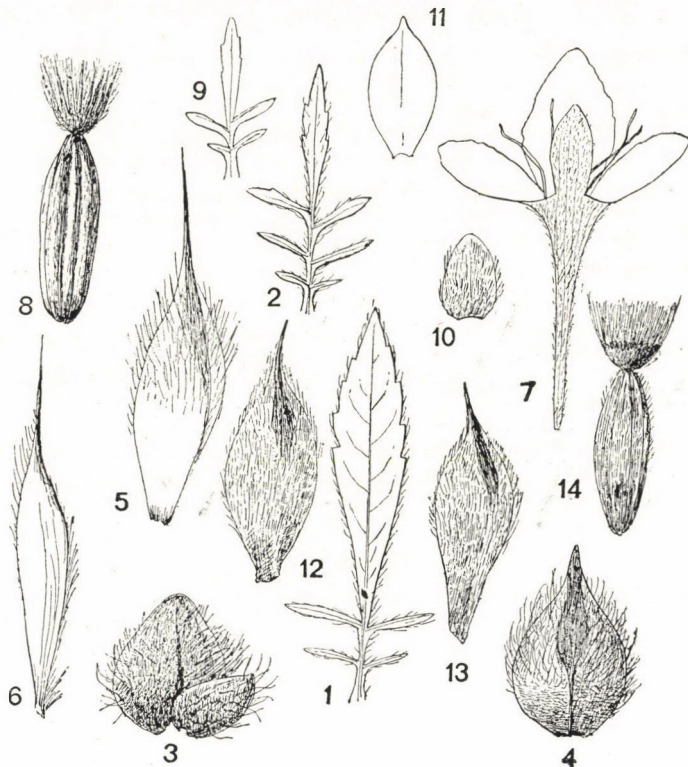
1. Corolla lutea, subhomomorpha, paleae adpresse pilosae: 19. *C. Sintenisii* FREYN. p. 159.

2. Corolla coerulea, valde radians, paleae albotomentosae: 20. *C. armena* GROSSH. p. 158.

B) Achenium apice denticulis minimis coronatum, paleae acuminatae: 21. *C. microdonta* BOBROV. p. 159.

### 18. *Cephalaria aristata* C. Koch

in *Linnaea* XXIV. (1851) p. 445, BOISSIER, *Fl. orient.* III. (1875) p. 118. no 1., SCHMALHAUSEN, *Flora Ross. merid. et merid.* II. (1897) p. 26., E. G. BOBROV in *Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S.* XXVIII. (1929) p. 387.



*Icon no 69.* 1—8. *Cephalaria aristata* C. KOCH. 1. folium caul. inf., 2. folium caul. super.  $\frac{2}{3}$ , 3. foliola invol. ext.  $\frac{4}{1}$ , 4. foliola invol. int.  $\frac{4}{1}$ , 5—6. paleae  $\frac{4}{1}$ , 7. flos  $\frac{4}{1}$ , 8. achenium et calyx  $\frac{6}{1}$ . (5—6. KOCH orig. cet. BALANSA no 953.). — 9—14. *Cephalaria Sintenisii* FREYN. 9. folium caul. super.  $\frac{2}{3}$ , 10. foliolium invol. ext., 11. int.  $\frac{4}{1}$ , 12. palea int. 13. ext.  $\frac{4}{1}$ , 14. achenium et calyx  $\frac{6}{1}$ . (SINTENIS 4888.).

Synonyma: *C. calva* BOISS. et BAL. Diagn. ser. II. 6. (1859) p. 95. — *C. gracilis* BORDZ. in Acta H. Jurjew. v. XIII. 22., 1912. et *C. aristata f. gracilis* BORDZ. in Bull. Jard. Bot. de Kieff livr. VII.—VIII. 21., 1928 fide BOBROV l. c.

Annua. Caulis erectus, teres, subcostatus, ramosus, setis disseminatis in bulbillis insidentibus setoso-hispidus vel decalvatus, glaberrimus, inferne cinereus, superne lucide virens, pedunculus virgatus eglandulosus. Folia subvillosa vel decalvata, lyrato pinnatipartita, segmentum terminale oblongum, multo majus, folia superiora pinnatipartita, laciniis anguste lanceolato-linearibus, margine setis longioribus sparsis vestita. Capitulum ovoideo-globosum, floriferum cum floribus usque 3 cm diam. Foliola involucri sericeo-hirsuta, exteriora ovata, mutica, concava, interiora et paleae oblongae, nervo medio purpureo-fusco in aristam longiusculam attenuatae. Corollae flavescentes, radiantes, tomentellae. Achenium glabrum vel subpilosum, lucidum, cca 4 mm long., 1.3 mm lat., apice attenuatum, muticum, calyce coronatum. Calyx multidentatus, dentibus elongatis (1.5 mm long.) hirsutis.

Icon nostra no 69. (1—8) p. 156.

Distributio: Armenia turcica, Cappadocia, conf. tab. geogr. no III.

Vidi: Armenia turcica (MONTBRET! AUCHER-ELOY!), Baibout (BOURGEAU Pl. armen. 1862 no 112, pro *C. calva* MONTBRET!), Tschoroch (C. KOCH), Erzeroum (MONTBRET!), Sipikor in campis ad Jerbatan (SINTENIS, It. orient. 1890 no 3038!), Cappadoce, Moissons situées sur les bords des mardis de Césarée 1100 m. (BALANSA, Pl. or. 1856 no 953!), Caucasia, Schatiman (C. KOCH!).

## 19. *Cephalaria Sintenisii* Freyn

Öst. Bot. Zeitschr. XLIV. (1894) p. 144. — BOBROV in Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S. 1929, 28. (1929) p. 388.

Annua. Caulis erectus, teres, subcostatus, ramosus, virgatus, setis basi tuberculatis obsita vel decalvata, pedunculus elongatus, setosus, scaber. Folia inferiora ignota, su-

periora lyrato-pinnatipartita, segmento terminali multo majore, lateralibus lineari-lanceolatis, setis longioribus ob-  
sita. Capitulum ovoideum parvum, fructiferum cca 8—12 mm  
diam., foliola involucri exteriora ovato-lanceolata, obtusa,  
sericeo-hirsuta, inferiora elliptica, acuminata, paleae obo-  
vatae et ellipticae, elongatae, in aristam brevem paleae 4-plo  
breviorem rigidam attenuato-elongatae, costa media purpu-  
reo-fusca. Foliola involucri et paleae laxe hirsutae, margine  
ciliatae. Flores vix radiantés, albi, extus villosi. Achenium  
oblongum cca 3.5 mm long., 1.2 mm lat., muticum. Calyx  
multidentatus, sericeo-villosus.

I c o n nostra no 69 (9—14). — no 70 (3—4).

D i s t r i b u t i o : Pontus Anatoliae; conf. tab. geogr.  
no III.

V i d i : Paphlagonia, Tossia in fruticetis ad Karvak-Tscheschme  
(SINTENIS! Iter orient. 1892 no 4888).

## 20. *Cephalaria armena* Grossh.

in Tr. Jard. Tiflis. Ser. II. f. 1. p. 29; (1920), fide BOBROV  
in Journal Botanique de l'U. R. S. S. T. 17, (1932) p. 505.

D e s c r i p t i o : „Annuā (?); Caulis costatus, ramosus  
superne brevius setosus; folia caulina subsessilia, pilosa,  
3—5 pinnatisecta lobis lateralibus lanceolatis, lobo termi-  
nali multo majore (ad 4 cm long.), margine sparse setosis.  
Capitula 1.5—2 cm in diam., longe pedunculata. Involucri  
phylla ovata, albo-tomentosa, apice brunneo-violacea; paleae  
ovatae, superne acuminatae apice in aristam attenuatae  
(arista violacea), margine ciliatae dorso albo-tomentosae.  
Flores radiantés, exteriores ad 13 mm long., interiores ad  
8 mm, pallide coerulei. Achenium hirsutum fusiforme,  
apice calvum (? — pl. immatura). Calyx margine multi-  
setosus.

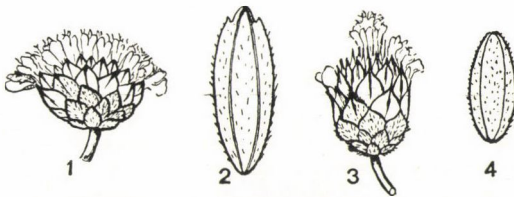
*Cephalariae Sintensisii* FREYNI affinis sed differt: flori-  
bus pallide coeruleis, nec luteis, valde radiantibus, nec sub-  
homomorphis, paleis albotomentosis, nec adpresse pilosis; a

*C. microdonta* mihi differt: capitulis majoribus, paleis albotomentosis in aristam attenuatis, nec adpresse pilosis, oblongo-acuminatis.“ (sec. BOBROV l. c.).

**Distributio:** Armenia: distr. Erivan, prope Achbasch. In neglectis 5. VIII. 1919. A. GROSSHEIM (Typus — Herb. Mus. Georgici, sec. BOBROV l. c.). — Conf. tab. geogr. no III.

## 21. *Cephalaria microdonta* Bobrov

Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Cephalaria* SCHRAD. II. Einige einjährige Arten des Kaukasus und der anliegenden Gebiete, Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S. XXVIII. (1929) p. 391.



Icon no 70. *C. microdonta* BOBR. 1. inflorescentia, 2. achenium  $\frac{5}{1}$ , — *C. Sintenisii* FREYN, 3. inflorescentia, 4. achenium  $\frac{5}{1}$ . Sec. cl. BOBROV ex Bull. Jard. Bot. Princ. U. S. S. R. XXVIII. 1929, p. 388. et 931.

Icon nostra no 70 (1—2).

**Descriptio:** (descr. *Bobrovii* l. c. verbotenus reiterata): „Annuā; caulis costatus, ramosus, superne subglaber, inferne setosus; folia setosa, inferiora lyrata, lobis acutis, lanceolatis, serratis, lobo terminali multo majore, superiora diminuta, lobis lineari-lanceolatis, subintegris; capitula 1—1.5 cm in diam. longe pedunculata, involucri phylla extima ovata, obtusiuscula, uti paleae oblongae acuminatae (semina matura carinatae), ciliatae, dorso marginibusque purpureo-fuscae, adpresse pilosa, interdum subsericea; achenium fusiforme, pilosum, tetragonum, sulca-

tum, apice tuberculato-dentatum, dentibus minoribus, subconspicuis, 4 inferioribus ad angulos, 4 superioribus ad sulcos sitis, majoribus, interdum bifidis; calyx tetragonus, multidentatus, a basi usque ad dentium apicem pilosus, flores heteromorphi, coerulei, extus pilosi, extimi intimis 2—3-plo longiores adque multo majores.“

Distributio: Conf. tab. geogr. no III. Georgia, Caucasus septentrionalis. Fide BOBROV l. c.:

„Georgia: Adam, Mussin Puschin, HOCHENACKER, Marienfeld no 1504. — HOCHENACKER, Elisabeththal et Marienfeld no 3486. — HOCHENACKER; Distr. Signach, inter p. Uljanowka et m. Mlshis 13/VII.—1926. A. GROSSHEIM et A. KOLAKOWSKY (typus); ad Quarzhuti 30/VII.—1772. Güldentädt (Hb. PALLAS). *Caucasus septentrionalis*: Grozny 10/VII.—1891—V. H. LIPSKY, Kotljarewskaja 3/VIII. 93—V. H. LIPSKY (Herb. Univ. Kiowiae), Stavropol—NORMANN Herb. Univ. Kiowiae).“

## Subgenus IV. Denticarpus

SZABÓ in Math. Természettud. Értesítő XXXIX. 1922 p. 273. — Magy. Botan. Lapok XXV. 1926 p. 49.

Achenium apice dentibus 8 minoribus vel longioribus, hic-inde in aristam elongatis coronatum. Spec. 22—65. — Conf. tab. geogr. no IV., V., VI., VII.

### Dispositio sectionum.

#### I. Plantae annuae.

- A) Paleae mucronatae. Calyx cupuliformis, margine integra, pilosiuscula: *Sectio 1. Globocephalae* reg. medit. Spec. unica: 22. *C. joppensis* (REICHB.) COULT.
- B) Paleae aristatae, pungentes. Calyx cupularis, denticulatus, setosus vel aristatus: *Sectio 2. Echinocephalae* LANGE (Spec. 23—29), p. 164.

## II. Plantae perennes.

A) Folia pilis stellate consociatis oblecta: *Sectio 3. Stel-lipilae* SZB. Anatoliae et Syriae. (Spec. 30—31), p. 186.

B) Folia glabra vel pilis disjunctibus oblecta.

a) Folia oblongo-lanceolata, elongata, integerrima, candido-lanata, sericeo-villosa. Paleae violaceae: *Sectio 4. Chalybeocephalae* SZABÓ, Cappadociae (spec. unica 32. *C. Szabói* HAYEK, p. 188.).

b) Folia lyrata vel pinnatipartita, glabra vel pilosa. Paleae pallidae, rufescentes vel fuscae.

1. Foliorum segmenta integerrima, angustata vel ovoidea, obtusa; foliola involucri et paleae pallidae, dorso  $\pm$  lilacino-subfuscae, achenii corona obtusato-subdenticulata vel dentibus 8 cartilagineis, calyce minoribus corniculata: *Sectio 5. Leucocephalae* SZABÓ, Rossia-Transsylvania-Balcan. (Spec. 33—39, p. 190.).

2. Foliorum segmenta acuminata, serrata, foliola involucri et paleae pallide rufescentes, castaneae vel atrofuscae.

!. Capitulum fructiferum paleis acuminatis vel cuspidatis rigidis pallidis rufescentibusve echinato-squarrosus: *Sect. 6. Squarosocephalae* SZABÓ, Penins. Balcan., Anatol. et Maroc. (Spec. 40—44, p. 203.).

!!. Capitulum fructiferum paleis acutis vel acuminatis fusconigrescentibus imbricatis globosum: *Sect. 7. Atrocephalae* SZABÓ. Ab Alpibus usque ad Elburs (Spec. 45—65. p. 213.).

## Sect. 1. Globocephalae

SZABÓ in Math. Termtud. Értesítő XXXIX. 1922 p. 273. et in  
Magy. Botan. Lapok XXV. 1926 p. 51.

Paleae mucronatae. Calyx cupuliformis margine integra, pilosiuscula. Achenium denticulis minimis. Spec. unica, annua, mediterranea; conf. tab. geogr. no VI.

### 22. *Cephalaria joppensis* (Rchb.) Coult.

Synonyma: *Scabiosa transylvanica* SIEBER, Avis des plantes, Ankündigung (1821) p. 7. — *S. joppensis* REICHENBACH, Iconogr. Botan. exotic. sive hort. botan. Centur. I. (1824) p. 3. no 17. — *S. joppica* TENORE, Flora Neapolitana III. (1824—1829) p. 120., Syll. plant. vasc. fl. neapolit. (1831) p. 64. — *Succisa joppica* SPRENGEL, Syst. veg. I. (1825) p. 378. — *Cephalaria joppensis* COULTER in litt. 1824 apud DE CANDOLLE Prodr. IV. (1830) p. 648, BERTOLONI, Fl. Ital. II. (1835) p. 23., BOISSIER, Fl. Orient. III. (1875) p. 119, NYMAN, Syll. Fl. eur. (1854) p. 59, Consp. I. (1878) p. 346, LOJACONO-POJERO, Fl. Sicula III. P. I. p. 38., POST, Flora of Syria (1896) p. 400. — *C. joppica* ROEM. et SCHULT. Mantissa III. (1827) p. 23. in FIORI et BEGUINOT, Fl. anal. d'Ital. III. (1903—1904) p. 144., FIORI, Nuova Flora analitica d'Ital. II. (1929) p. 523.

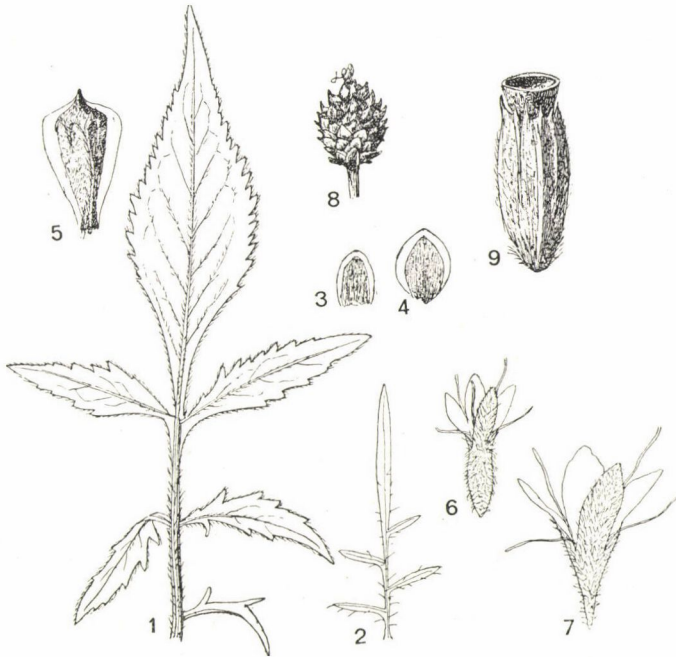
Descriptio: Annuā, radix fusiformis vel ramosa, gracilis. Caulis erectus, teres, sulcatus, fistulosus, ramosus, virgatus, gracilis, procerus, setis disseminatis reflexis in bulbillis insidentibus subvestitus vel decalvatus, lucidus; pedunculus elongatus, procerus, glaber, eglandulosus. Folia oblonga, lyrata, radicalia  $\pm$  simplicia, inferiora segmentis ovato-oblongis vel lanceolatis, serratis, vel inciso-serratis, superiora lyrato-sectis, segmentis anguste lanceolato-linearibus, pilis subrigidis ad nervos et margine ciliatis vel decalvatis. Capitulum parvulum  $\pm$  globosum, involucri foliola ovata, exteriora apice rotundata, interiora subacuminata, holosericea, paleae elongatae, spathulatae, apice mucronulatae. Corolla lobis fere aequalibus, albidis vel roseis, non radiantibus. Achenium oblongum 4—5 mm long., 1.2—2 mm lat., dentibus 8 fere aequalibus umbone



longioribus vel subaequalibus, calyce brevioribus coronatum. Calyx cupuliformis, margine integra, ciliatus.

Icon nostra no 71. — REICHENBACH, Iconogr. botan. exot. cent. I. t. 17.

Distributio: Pontus (?), Cilicia, Syria, Palaestina, Sicilia. Conf. tab. geogr. no VI.



Icon no 71. *Cephalaria joppensis* (REICHENB.) COULT. 1. folium inf.  $\frac{1}{2}$ , 2. folium super.  $\frac{1}{2}$ , 3. foliola involucri ext.  $\frac{3}{1}$ , 4. foliola involucri inter.  $\frac{3}{1}$ , 5. palea  $\frac{3}{1}$ , 6. flos intern.  $\frac{3}{1}$ , 7. flos extern.  $\frac{3}{1}$ , 8. capitulum fructiferum  $\frac{1}{1}$ , 9. achenium et calyx  $\frac{5}{1}$ . (Specim orig. REICHENB.).

Vidi: Syria, Libanon (PEYRON!), Brummana (BORNMÜLLER! It. syr. 1897 no 800, BLANCHE!), Beirut (PEYRON! POST! EHRENBERG!), Saida (GAILLARDET! Rel. Maillleanae no 1228!, BLANCHE!). — Palaestina, Jerusalem (BURDET! Pl. or. 322, MEYERS et DINSMORE Pl. Pal. Méd. no 8996!), Bab-El-Wad, Latrun (BORNMÜLLER, It. Syriac. 1897 no 799), Joppe ad sepes (SIEBER!), Jordan (AUCHER-ELOY!) Magdala

(LOWENT!). — Cilicia: Taurus Marasch (HAUSSKNECHT! It. Syr. Armen. 1865), Pompeyopolis (KOTSCHY, It. cilic. kurd. 1859. suppl. no 594). — Sicilia: Buonfornello (PARLATORE!) Reina, (TODARO. Fl. sic. exs no 1430), Collisani (TODARO!), Termini (PARLATORE!). — ? Calabria (PARLATORE!).

? Smyrna (TCHIHATCHEW: As. min. Botan. II. 1860 p. 221 no 6, non vidi). — Trebizonde (AUCHER-ELOY, herb. or. no 780!, TCHIHATCHEW 1. c.)

Formae Postianae: *α genuina et β thyrsoidea* POST (Plantae Postianae X. Mém. de l' herb. BOISS. 1900).

## Sect. 2. Echinocephalae

LANGE, Prodr. Fl. Hisp. II. (1870) p. 12.; SZABÓ in Math. Természettud. Értesítő XXXIX. 1922 p. 273 et in Magy. Bot. Lapok XXV. 1926 p. 51.

Paleae aristato-pungentes. Calyx cupularis denticulatus. Achenium dentibus 8 inaequalibus vel aequalibus. Species 7 annuae mediterraneae, no 23—29. — Conf. tab. geogr. no V.

### Dispositio specierum.

- I. Achenium dentibus 8 aequalibus, calyce brevioribus, vel inaequalibus: 4 angularibus calycem paulo superantibus et 4 intermediis brevioribus coronatum. Paleae lanceolatae, aristato-cuspidatae: 23. *C. transsylvanica* ((L.) SCHRAD. p. 165.
- II. Achenium dentibus angularibus 2, vel 4 in aristis calycem multo superantibus elongatis coronatum.
  1. Achenium dentibus binis angulorum in aristam achenio longiorem attenuatis, 3—3 intermediis brevissimis coronatum. Paleae elongatae, lanceolatae, breviter attenuato-acuminatae apiculatae: 24. *C. dichatophora* BOISS. p. 170.
  2. Achenium dentibus 4 angularibus calycem superantibus coronatum.

- A) Dentes angulares calyce duplo longiores, intermedii brevissimi; paleae acuminatae vel cuspidatae: 25. *C. cilicica* BOISS. et KOTSCHY p. 171.
- B) Dentes angulares calyce paulo superantes, intermedii brevissimi; paleae acuminatae vel cuspidatae.
- ! Calix 8-aristatus.
- \* Paleae elongatae, apice breviter acuminatae, achenii dentes angulares 4 achenii aequilongi. Caulis setosus: 26. *C. setosa* BOISS. et HOHEN. p. 173.
  - \*\* Paleae abbreviatae, achenii dentes breviores. Caulis glaber: 27. *C. tenella* PAYNE p. 175.
- !! Calyx margine setoso-papposus vel subsetosus.
- \* Paleae oblongo-lanceolatae, in aristam sensim attenuatae, aristis paleis  $\pm$  aequilongis. Achenium dentibus angulorum 4 calycem superantibus, 4 calyce brevioribus coronatum. Calyx margine persetosus: 28. *C. syriaca* (L.) SCHRAD. p. 176.
  - \*\* Paleae spathulatae, in aristam paleis  $\pm$  aequilongam vel longiorem abrupte elongatae. Achenium dentibus angulorum binis calyce longioribus, binis aequilongis et 4 intermediis brevioribus coronatum. Calyx margine inaequaliter subsetosus: 29. *C. Stapfii* HAUSKNECHT p. 183.

### 23. *Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrad.

Synonyma: *Scabiosa transsylvanica* L. Sp. pl. ed. 1. (1753) p. 98., JACQ. Plant. hort. bot. Vind. cent. II. (1772—73) p. 50., tab. 111., ALLIONI, Fl. Pedem. I. (1785) p. 138., II. tab. XXXXVIII., LAMARCK, Illustr. (1791) p. 249. no 1301., WILLDENOW, Sp. plant. I. (1797) p. 6., SIBTH. et SMITH, Fl. Graec. prodr. I. (1806) p. 80. no 275., M. BIEB. Fl. taur. cauc. I. (1808) p. 94. no 237., AIT. hort. Kew. (1810) p. 225., BAUMGARTEN, Enum. st. Transsylv. (1816) p. 73., REICHENBACH, Plant. crit. I. (1823) p. 11., CXXXI. 234., HOST, Fl.

Austr. I. (1827) p. 187. — ANONYMUS, Flora Tyrnav. indig. pars. I. (1774) p. 19. — *S. syriaca* DURVILLE in herb. DC. sec. COULTER. — *S. tatarica* VIVIANI non alior. in herb. DC. sec. COULTER.

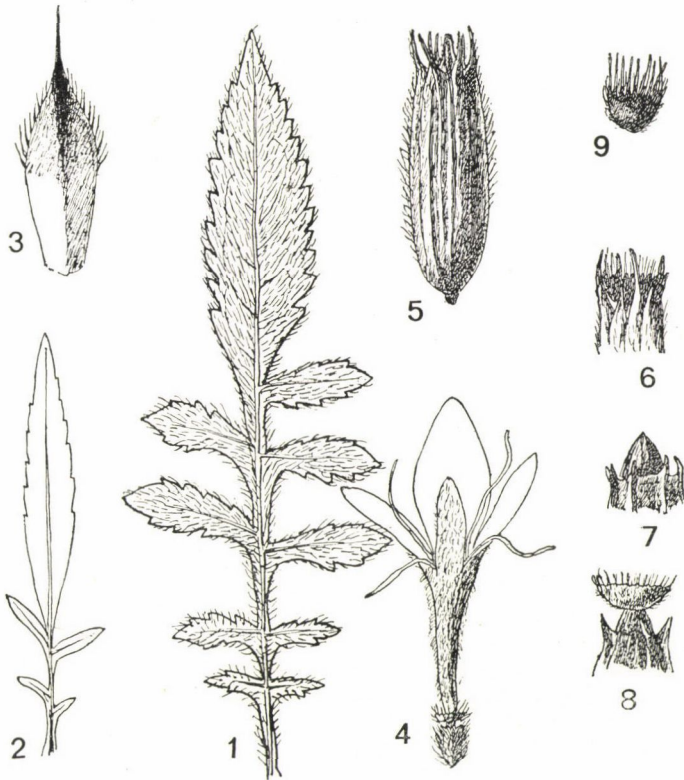
*Cephalaria transsylvanica* SCHRAD. Cat. sem. Goett. (1814). COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 24—25., ROEM. et SCHULT. Syst. veget. III. (1818) p. 45. no 7., DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 647., TENORE, Syll. plant. neapolit. (1831) p. 64., BERTOLONI, Fl. Ital. II. (1835) p. 21., KOCH, Synopsis Fl. Germ. I. (1837) p. 343., ed 3. (1857) p. 293., GRISEBACH, Spicil. fl. II. (1843) p. 175., LEDEBOUR, Fl. ross. II. (1844) p. 448., NEILREICH, Fl. Wien (1846—1868) p. 219., Nied. Öst. (1859) p. 318., Aufz. (1866) p. 97., VISIANI, Fl. Dalm. II. (1847) p. 13. no 533., NYMAN, Syll. Fl. eur. I. (1854) p. 59., GREN. et GODR. Fl. Fr. (1852) p. 70., SCHLOSSER et VUKOTINOVIĆ, Fl. croat. (1869) p. 725., HAZSLINSZKY, Magyarhon (1872) p. 310., BOISSIER, Fl. orient. III. (1875) p. 118., VELENOVSKY, Fl. Bulg. (1891) p. 247. (pro synon: *C. obtusiloba* JANKA nom. nud.), NYMAN, Consp. Fl. Eur. I. (1878) p. 346., GRECESCU, Fl. Roman. (1898) p. 280., POSPISCHAL, Fl. Oest. Küstenl. (1899) p. 727., HALÁCSY, Consp. Fl. Graec. I. (1901) p. 759., WOHLFARTH, Synops. II. (1902) p. 1225., FOIRI et BEGUINOT, Fl. Ital. III. (1903) p. 144., ROUY, Fl. France VIII. (1903) p. 102., (var. *typica* et *Allionii*). — *C. Allionii* STROBEL, Flora des Etna in Ö. B. Z. XXXII. (1882) p. 130. no 466., LOJACONO et POJERO, Fl. Sicula II. P. I. p. 38. — *C. Sillingeri* DOMIN in K. DOMIN et V. KRAJINA: Flora Českoslovenica exsiccata Cent. II. N. 194. ex Acta botanica Bohemica IX. (1930) p. 255.

*Lepicephalus transsylvanicus* LAGASC. Gen. et sp. nov. (1816) p. 8.

*Succisa transsylvanica* SPRENGEL, Syst. Veget. I. (1825) p. 378., REICHENBACH, Fl. Germ. excurs. (1830—32) p. 196. no 1169., Ic. fl. Germ. XII. (1850) p. 22. no 1387., t. DCXIX. — *S. pentaphylla* MÖNCH Meth. (1794) p. 488. sec. COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 25.

**Descriptio:** Annuā, radix fusiformis, vel ramosa, gracilis, flexuosa. Caulis erectus, teres, subcostatus, fistulosus, perramosus, vel subsimplex, virgatus, infra setis disseminatis in bullillis insidentibus reversis setoso-hispidus vel decalvatus, sublucidus, supra glabrescens, pedunculus elongatus, virgatus, puberulo-scaber, sub capitulo subhirsutus, eglandulosus. Folia oblonga, radicalia  $\perp$  integra, grosse crenata, caulina lanceolata, lyrata vel pinnatipartita, laciniis lanceolatis vel linearibus, integris vel serratis, omnia pilis longioribus rigidioribus subhispida vel decalvata, superiora  $\perp$  firmiora sublucida. Capitulum ovoideum, recep-

raculum oblongum. Foliola involucri paleaeque squami-  
formae, concavae, ovato-lanceolatae, aristato-cuspidatae,  
pallidae, dorso purpureo-violaceae vel subviolaceae, inferi-  
ora dorso et margine, superiora margine ciliata. Paleae



Icon no 72. *Cephalaria transsylvanica* (L.) SCHRAD. 1. folium caul. inf.  $\frac{2}{3}$ , 2. folium caul. sup.  $\frac{2}{3}$ , 3. palea  $3\frac{5}{1}$ , 4. flos radians  $3\frac{5}{1}$ , 5. achenium  $\frac{7}{1}$ , 6. corona involucelli et calyx  $\frac{7}{1}$  (Istria), 7. corona involucelli (Toulon)  $\frac{7}{1}$ , 8. corona involucelli (*C. Allioni* KERN. orig.), 9. calyx  $\frac{7}{1}$  (1—5, 7. exempl. hungar.).

basi pubescentes, margine ciliatae. Corollae inaequaliter  
sectae, marginales radiatae, extus pubescentes, ochroleucae  
vel coerulescentes. Achenium oblongum 5 mm long., 1.5  
mm lat., pubescens vel glabriusculum, dentibus 8 subulatis

coronatum, corona dentibus longioribus calycem attingentibus vel dentibus alternatim brevioribus vel omnibus parvulis. Calyx multidentatus, dentibus in setis elongatis vel elongato-ciliatis.

Variationes: floribus coeruleis (var. *coerulescens* BORB. Temesm. veget. 1884 p. 62., var. *coerulea* BORB. Vasvárm. 1887 p. 186.). — Dentibus achenii parvulis, calycem non attingentibus (*C. Allioni* KERNER mscr. in herb. KERNER, non RIGO in exsic. Ital., neq̄ ROUY l. c.). — Dentibus alternis aristatis (*ρ semiaristata* COULT. apud DE CANDOLLE Prodr. IV. 1830 p. 648.). — Specimina in locis herbaceis siccis autumnō lecta, statura humiliore, foliis  $\pm$  integris, minoribus, capitulis e dichotomia ortis, breviter pedunculatis (*C. Sillingeri* DOMIN l. c., *C. transsylvanica f. Sillingeri* JÁV. l. c.). — Foliolis involucri breviciliatis (*ssp. breviciliata* PÉNZES in Ann. Mus. Nat. Hung. XXXI. 1937—38 p. 114., Bulgaria, prope Vasilico versus Izgref) et longiciliatis (*ssp. typica* PÉNZES l. c.).

Icones: nostra no 72. — COULTER, Mém. Dips. (1823) tab. I., REICHENBACH, Plant. crit. L. (1823) CXXI. 234., Icon. fl. Germ. XII. (1850) t. DCXIX. no 1387., CESATI, PASSERINI et GIBELLI, Comp. Fl. Ital. tab. LXXXVI. 3., JACQUIN, Hort. Vindob. II. tab. II. — SCHLECHTENDAL, LANGENTHAL, SCHENK, HALLIER Flora v. Deutschland 5. Aufl. 28. (1886) no 2947., HEGI, Ill. Flora v. Mitteleuropa VI. 1. (1918) p. 287. no 289., fig. 159. h. i. — JÁVORKA—CSAPODY, Ic. Fl. Hungar. (1934) tab. 492., fig. 3533.

Distributio: Europa meridionalis mediterranea (excl. Hispania), Gallia merid., Italia, Austria infer., Hungaria merid. (conf. PAX Karpathen II. p. 178., MOESZ, Botán. Közl. 1911 p. 178.), Penins. Balcanica, Romania, Transsylvania, Rossia australis, Caucasus, Armenia, Anatolia (Pontus, Anat. occidentalis). — Conf. tab. geogr. no IV. et V.

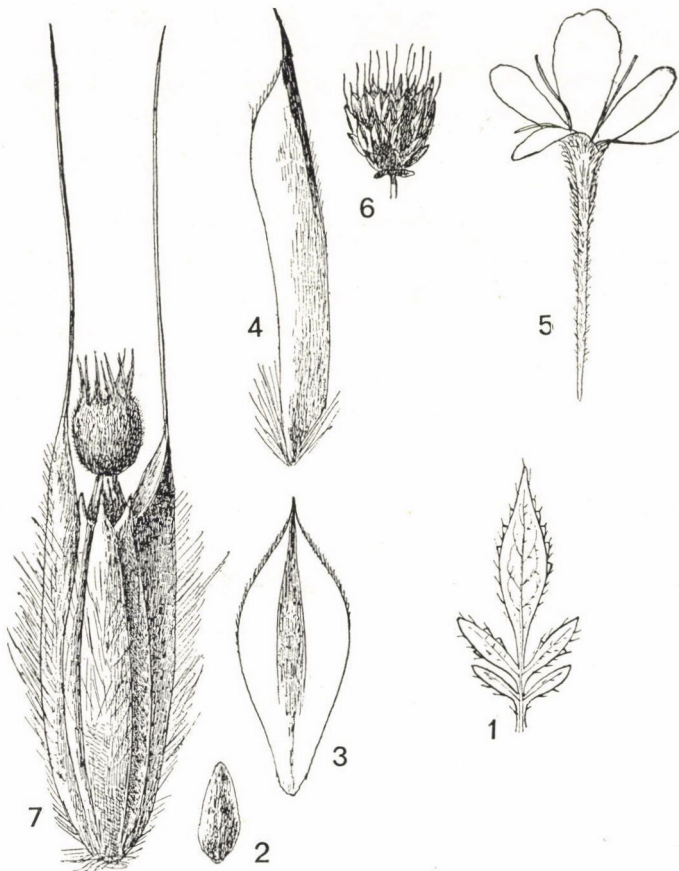
Vide chartam apud BOBROV in Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S. XXVIII. (1929) p. 392.

Vidi e territorio indicato exemplaria cca 1000.

- Exsiccata: BALANSA, Pl. d. Orient. 1854 no 238.,  
 1857 no 1264.  
 BALDACCI, It. alban. 1892 no 235.  
 CALLIER, It. taur. sec. 1896 no 371.,  
 tert. 1900 no 815.  
 DOMIN et KRAJINA, Fl. Cechoslovenica  
 exs. no 194.  
 DÖRFLER, Fl. graeca no 224.  
 ENGLER—KRAUSE, Reise in d. Kaukasus  
 u. Armenien 1912 no 764.  
 Flora exsiccata reipublicae Bohemicae  
 Slovenicae no 915.  
 Flora hungarica exsiccata. Cent. III.  
 no 254.  
 Flora Ital. Exsicc. ser. II. no 1564.  
 HELDREICH, Herb. graec. norm. no  
 325.  
 Herb. fl. Rossicae no 1982.  
 HOHENACKER no 3486.  
 HUET du PAVILLON, Plant. neapolit.  
 no 347.  
 KERNER, Fl. exs. Austro-Hung. 3817.  
 KOVÁTS, Fl. exs. Vindob. no 821.  
 MAGNIER, Fl. sel. exs. no 3793.  
 ORPHANIDES, Fl. graeca exs. 310., 1059.  
 SCHULTZ, Herb. norm. 1074. et bis.  
 SENTENIS, Iter orient. 1892 no 5066.  
 SENTENIS, Iter thessalonicum 1896 no  
 1079.  
 SENTENIS, Iter trojanum 1883 no 619.

## 24. *Cephalaria dichaetophora* Boiss.

Diagnoses plant. nov. orient. I. 6. (1842) p. 71., Flora or. III. (1875) p. 119. et in WALPERS, Repert. bot. syst. VI. (1846—47) p. 84.



Icon no 73. *Cephalaria dichaetophora* BOISS. 1. folium superius  $\frac{7}{10}$ , 2. foliolum invol. ext.  $\frac{4}{1}$ , 3. foliolum inv. int.  $\frac{4}{1}$ , 4. palea  $\frac{4}{1}$ , 5. flos radians  $\frac{4}{1}$ , 6. capitulum fructiferum 1.5:1, 7. achenium et calyx  $\frac{7}{1}$ .

Descriptio: Annua, radix fusiformis gracilis. Caulis erectus, teres, ramosissimus, virgatus, internodia inferiora  $\pm$  albide splendentia, glabra vel setis dissemi-



natis in bulbillis insidentibus obsitis, subscabra, pedunculi virgati, elongati, gracillimi, sulcati, glabri vel subsetosi. Folia pauca, lyrato-pinnatipartita, lobis oblongis dentatis, lateralibus parvis, terminale maximo, subsetosa, margine setis in tuberculo insidentibus longioribus obsita. Capitulum ovatum, pauciflorum, foliola involucri squamiformia, ovato-oblonga, subconcava, scariosa, glabra vel subpubescentia, dorso flavo-subfusca, rufescentia, apice mutica attenuato-subrotundata, paleae concavae, elongato-lanceolatae, dorso laete subfurcatae, margine ochroleucae, breviter attenuato-acuminatae, interiora apiculatae, margine ciliatae, dorso pubescentes. Corollae tubus elongatus, pubescens, lobis subaequalibus, ochroleucis, velutinis. Achenium villosum 5—8 mm long. subtetragono-compressum, apice dentibus binis angulorum e basi latiori in aristam setaceam scabram achenio longiorem abeuntibus, caeteris brevissimis inaequalibus coronatum. Calyx 8-dentatus, puberulus, dentibus in aristis brevibus elongatis.

I c o n nostra no 73.

D i s t r i b u t i o : Persia austro-occidentalis; conf. tab. geogr. no V.

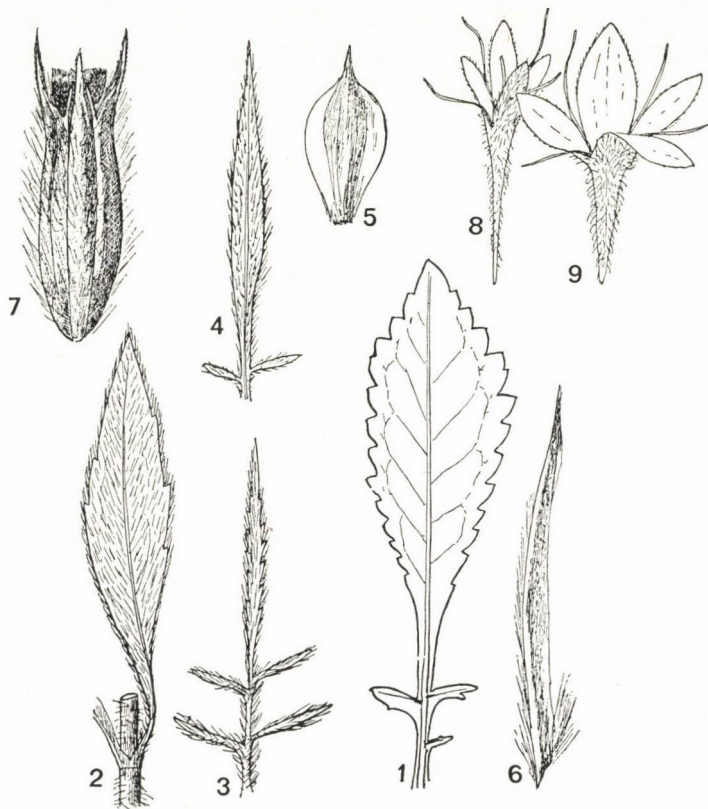
V i d i : In declivibus apricis ad rad. m. Kuh-Delu prope Deremgun in vicinitate urbis Schiras (KOTSCHY, Pl. Pers. austr. 1842 no 554!). — Felsige Abhänge des Kuh-Saebs Buschom (STAPP!). — Shuturumkuh, Sultanabad (STRAUSS!, conf. BORNMÜLLER, Plant. Straussiana, Beih. Bot. Centralbl. XIX. 2. 1906, p. 268. et XXVIII. 1911. 2. p. 243.). — Kurdistania, Riwandous in collibus ad pagum Herir (BORNMÜLLER! Iter pers.-turc. 1892—93 no 1295.). — Persia australis (AUCHER ELOY, Herb. d'Orient 4698!), Mesopotamia (AUCHER ELOY, Herb. d'Orient 785!).

## 25. *Cephalaria cilicica* Boiss. et Kotschy

Diagnoses plant. orient. nov. ser. II. fasc. 5. (1856 sc. 1859) p. 106., BOISSIER, Fl. or. III. (1875) p. 119., TCHIHATCHEW, As. min. Bot. II. (1860) p. 221. no 5.

D e s c r i p t i o : Annuā, radix fusiformis vel ramosa, gracilis, flexuosa. Caulis erectus, teres, costatus, fistulosus.

ramosus, procerus, inferne setis longioribus subrigidis in bulbillis insidentibus reversis setosus, pedunculus elongatus, costatus, setosus, hirsutus. Folia oblonga, inferiora sublyrata, lacinia terminalis maxima, elliptica, grosse ser-



Icon no 74. *Cephalaria cilicica* BOISS. et KOTSCHY. 1. folium caul. inf.  $\frac{2}{3}$ , 2., 3., 4. folia caulina media  $\frac{2}{3}$ , 5. foliola involucri int.  $\frac{3}{1}$ , 6. palea  $\frac{3}{1}$ , 7. achenium et calyx  $\frac{6}{1}$ , 8. flos inter. 3·5:1, 9. flos radians 3·5:1, (1., 5., 6. KOTSCHY exs., 2., 3., 4., 7., 8., 9. BALANSA exs.).

rata, laciniae laterales (1—2) minimae, folia media  $\pm$  serrata, integra, lanceolata, superiora lyrata, angustata, omnia pilis longioribus adpresse hirsuta. Capitulum sphaeri-

cum, foliola involucri exteriora ovata, obtusa, mutica, interiora elliptico-lanceolata, abrupte breviter apiculata, paleae oblongo-lineariae, concavae, apiculatae, dorso pilosae. Corollae albae, extus tomentellae, radiantes, lobis elliptico-lanceolatis. Achenium oblongum, hirsutum, cca 5 mm long. 1.8 mm lat. dentibus 4 angularibus lanceolatis, binis longioribus (2 mm), binis alternatim brevioribus, calyce longioribus, intermediis 4 bifurcatis, minimis coronatum. Calyx multidentatus, dentibus hirsutis.

I c o n n o s t r a n o 74.

D i s t r i b u t i o : Cilicia, conf. tab. geogr. V.

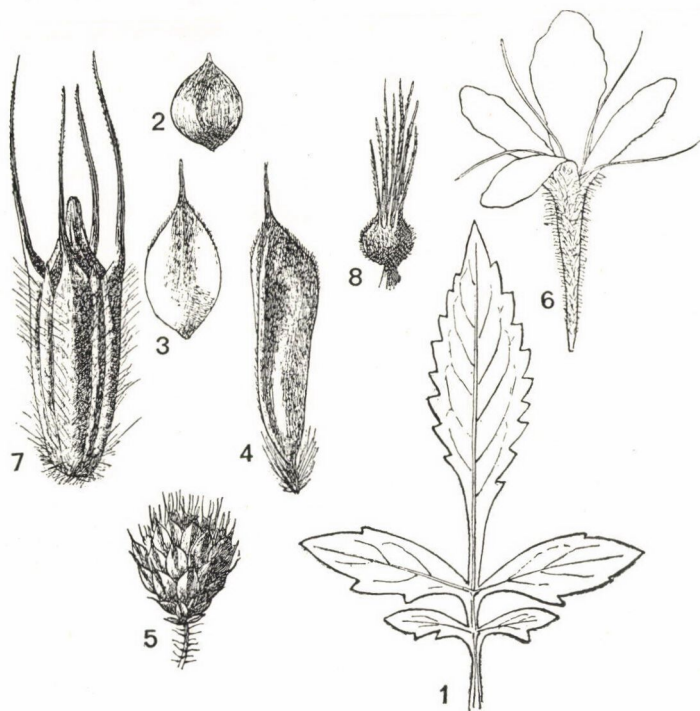
V i d i : Village Bouloukli, près de Mersina. Champs argillo-calcaires de la reg. chaude (BALANSA, Pl. d'orient. 1855 no 788!). — Tauri alpes Bulgar Dagh, ad portus Mersina frequens (KOTSCHY, Iter cilic. 1853 no 348a!).

## 26. *Cephalaria setosa* Boiss. et Hohen.

Diagn. plant. or. nov. ser. I. fasc. II. (1843) p. 107., in WALPERS, Repert. bot. syst. II. (1843) p. 532., BOISSIER, Fl. or. III. (1875) p. 118., POST, Flora of Syria, Palaestina and Sinai (1896) p. 400., STAPF, Denkschrift. Wien (1885) p. 54.

D e s c r i p t i o : Annuā, radix fusiformis et ramosa. Caulis erectus, teres, elatus, ramosus. Internodia inferiora albide splendentia, setis patulis rigidis in tuberculo insidentibus hispida, superiora setis rigidis disseminatis scabrosetosa, pedunculus elongatus, virgatus, tuberculis disseminatis scaber, sub capitulo setis disseminatis patulis vestitus, eglandulosus. Folia inferiora lyrato-pinnatipartita, lacinia terminalis maxima, ovata, serrata, folia superiora triloba, omnia margine setosa. Capitulum obovato-oblongum, foliola involucri inferiora rotundata, apiculata, superiora oblonga, in aristam longiusculam elongata, scariosa, puberula vel glabra, apice violaceo-subbrunnea, paleae

elongatae, concavae, apice in aristam paleis multo (5—6-plo) brevioribus, aristatae, apice margineque pilosae, subviolaceo-fuscae. Corolla ochroleuca vel albida. Achenium oblongum, cca 0.5 mm long., 0.2 mm lat., hirsutum, dentibus 8 coronatum, dentibus 4 angulorum in-



Icon no 75. *Cephalaria setosa* BOISS. et HOHEN. 1. folium caul. med.  $\frac{1}{2}$ , 2. foliolum involucri ext. 3·5:1, 3. fol. inv. int. 3·5:1, 4. palea 3·5:1, 5. capitulum fructiferum  $\frac{1}{4}$ , 6. flos radians 3·5:1, 7. achenium 5·5:1, 8. calyx 5·5:1. (KOTSCHY exs. Alepp. 372.).

volucello subbrevioribus, intermediis 4 brevissimis. Calyx sub-8-aristatus, hirsutus.

Icon nostra no 75.

Distributio: Syria, Persia, Kurdistania; conf. tab. geogr. V.

Vidi: Antilibanon, Ouadi el Kara (PEYRON! Fl. Syr. no 1699.). — Syria (LABILLARDIERE!), Hermon, Inter Raschaya et Hasbaya alt. 4000' (KOTSCHY! Iter syr. 1855 no 228.), Aleppo (KOTSCHY!), Achyrdagh supra Marasch alt. 3000' (HAUSSKNECHT! It. or. 1865), Avroman et Schahu (HAUSSKNECHT! 1867), Elgosch, Mosul (CHRIST!), Gara (KOTSCHY! Pl. Alepp. 372.), Piromar Gudrun Kurdist. (HAUSSKNECHT 1867!), Diarbeckr (KOTSCHY! Kurdistania 378.), Mardin, Khasmi (SINTENIS! It. or. 1888, 1097.), Senar (SINTENIS! It. or. 1888 no 1313). Vall. de Nazarki ppe Mar Jakub dit. Mossul in steppis (NABELEK! It. turc. pers. 1909—10 no 793.). — Mesopotamia: Tell Kokebad (HANDEL—MAZZETTI Mesop. Exped. 1910 no 1656!), Gharra, Dschebel Abdel Asis, 550—900 m. (HANDEL—MAZZETTI, Mesop. Exped. 1910 no 1771!).

## 27. *Cephalaria tenella* Payne

List. Pl. East. Palest. p. 108. ex BOISSIER, Fl. or. Suppl. (1888) p. 285., POST, Fl. of Syria (1896) p. 400.

*Descriptio* (sec. BOISSIER l. c.): „Annuā, glabra, caule gracili sulcato superne ramoso, foliis firmis oblanceolatis acutis inaequaliter serratis, prope basin pinnatipartitis, segmentis lateralibus 2—3 jugis, minutis lanceolatis, capitulis parvis globosis, longe pedunculatis, involucri phyllis deltoideo-orbiculatis, violaceotinctis, interioribus subulato-aristatis, corollis tubulosis conicis, involucelli tubo quadrangulo sericeo, angulis in setas tubo dimidio breviores productis. Annuā.

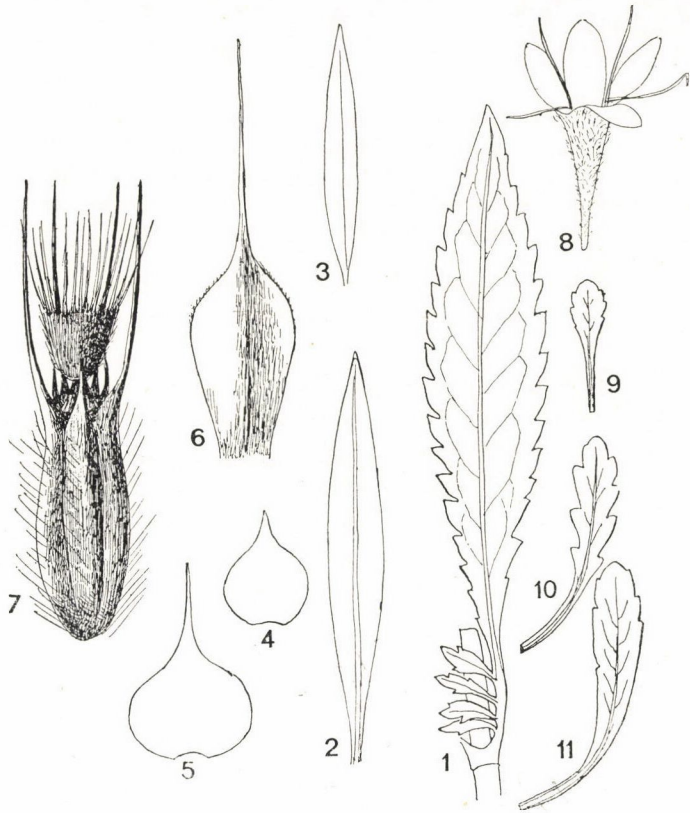
Hab. in cacumine montium Transjordanicorum prope Mezar Nebi Amha (PAYNE), (Non vidi), conf. tab. geogr. no V.

Planta 6—16-pollicaris, longe petiolata, capitula diametro pollicis  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  lata. Affinis dicitur *C. setosae*, sed tenuior, setis destituta, folia minus dissecta, aristae involucri et involucelli multo breviores.“

Specimen non vidi. Descriptio BOISSIERI supra verbotenus reiterata est.

## 28. *Cephalaria syriaca* (L.) Schrad:

Synonyma: *Scabiosa syriaca et syriaca*  $\beta$  L. Sp. pl. ed. 1. (1753) p. 98., WILLD. Sp. plant. II. (1797) p. 647., M. BIEB. Fl. taur. cauc. I. (1808) p. 94., SIBTH. et SM. Fl. Graec. prodr. I. (1806) p. 81. no 278., Fl. Graec. II. (1813) p. 6. tab. 105., ART. Hort. Kew. (1810) p. 225 — *S. sibirica* LAM. Illustr. I. (1790) p. 249. no 1302. (vidi exempl. authent. in herb. LAMARCK mus. Paris). — *S. dichotoma*



Icon no 76. *Cephalaria syriaca* (L.) SCHRAD. 1. folium inferius  $\frac{2}{3}$ , 2. folium medium  $\frac{2}{3}$ , 3. folium superius  $\frac{2}{3}$ , 4. foliolum invol. ext.  $\frac{4}{1}$ , 5. fol. invol. int.  $\frac{4}{1}$ , 6. palea  $\frac{4}{1}$ , 7. achenium et calyx  $\frac{6}{1}$ , 8. flos radians  $\frac{4}{1}$ , 9—11. folia primordialia  $\frac{1}{1}$ . (1—8. KOTSCHY, Pl. Prs. austr. ed. R. F. HOHEN. 1845, 867. seu 924. Schiras; 2—7. KOTSCHY, exp. Amano 1862 no 217.).

LAM. l. c. no 1303. (ibidem vidi). — *S. angustifolia* SALISB. Prodr. stirp. Chapel Allerton (1796) p. 54. no 3. — *S. Vaillantii* M. BIEB. Fl taur. Cauc. III. (1819) p. 99.

*Cephalaria syriaca* SCHRADER, Cat. sem. Gött. (1814), ROEM. et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 45., COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 25. (37)., DE CANDOLLE Prodr. IV. (1830) p. 648., LEDEBOUR, Fl. ross. (1844—45) p. 448., GREN. et GODR. Fl. Fr. II. (1852) p. 69., NYMAN, Syll. Fl. eur. (1854) p. 59., LANGE, in WILLK. et LANGE Prodr. Fl. Hisp. II. (1870) p. 13., BOISSIER, Fl. or. III. (1875) p. 120., POST, Fl. of Syria (1896) p. 400., ROUY, Fl. Fr. VIII. (1903) p. 102. — *C. Vaillantii* ROEM. et SCHULT. l. c. p. 46. — *C. syriaca Vaillantii* C. KOCH in Linnaea. XXIV. (1851) p. 444. — *C. neglecta* VERLOT, Ind. sem. hort. Gratinop. (1852) p. 10. ex Linnaea XXVI. (1853) p. 764. — *C. Boissieri* REUT. in BOISS. Diagn. ser. II. no 2. (1856) p. 122., *C. syriaca*  $\beta$  *Boissieri* BOISS. Fl. or. III. (1875) p. 120.

*Cerionanthus Vaillantii* SCHOTT mscr. sec. ROEM. et SCHULT. l. c. p. 46. (vidi exempl. auth. in herb. mus. hung. Budapest).

*Lepicephalus syriacus* LAGASCA, Gen. et spec. (1816) p. 8.

*Succisa lancifolia* MOENCH. Method. (1794) p. 488. — *S. syriaca* WALLR. sched. crit. (1822) p. 46., SPRENGEL, Syst. Veget. (1825) p. 378.

**Descriptio:** Annuā, radix fusiformis, ramosa. Caulis erectus, teres, striatus, perramosus, ramis virgatis, infra setis in tuberculo insidentibus setosus, supra setis rigidis scabris disseminatis vestitus. Folia firmiora, oblongo-lanceolata, integerrima vel dentato-serrata, superiora integerrima, inferiora  $\pm$  lyrata, lobo terminale maximo, lateralibus 2—3 minutis, folia ciliata, supra calva, infra scabra, seta pilosa vel decalvata, glabra. Pedunculis virgatis, terminalis longitudine modificat, imo nullo\*). Capitulum ovatum, involucri foliola exteriora ovato-rotundata, apiculata, interiora ovato-rotundata in aristam abrupte attenuata, paleae oblongae, aristatae, arista paleae aequilonga, omnia

\*Nomina modificationum: 1. *f. pedunculata* DC. l. c. — „capitulis a dichotomia ortis longe pedunculatis (*C. syriaca*  $\beta$  L. spec. pl. ed. 1. p. 141., *Cerionanthus Vaillantii* SCHOTT, *Cephalaria Vaillantii* ROEM. et SCHULT. l. c.)” fide DE CANDOLLE Prodr. IV. (1830) p. 648. — 2. *f. sessilis* DC. l. c. „capitulis e dichotomia ortis subsessilibus (*Scab. Syriaca* L., *Scab. dichotoma* LAM. ill. n. 1303. non WILLD.)” Conf. icon nostra no 8. p. 9.

marginē brevissime ciliolata, subconcaua, palearum aristae flores superantes vel aequales. Flores coerulei, tubus et lobi extus puberuli. Achenium quadrangulum hirsutum, dentibus quaternis angulorum in aristas setaceas calyce multo longiores abeuntibus, quaternis intermediis 2—3-plo brevioribus. Achenium sine aristis cca 5 mm long., 2 mm lat., aristae usque 5 mm longae. Calyx cupuliformis, 1.5 mm alt., setis multis 2 mm longis marginatus, pilosus.

**Icones:** SIBTHORP et SMITH, Flora Graeca tab. 105.; icon nostra no 76., 77.

**Distributio:** Regio mediterranea in Algier, Hispania, Gallia merid., Macedonia, Asia minor, Armenia, Syria, Persia, Egyptom\*). Conf. tab. geogr. no IV. et V.

Ex Italia exempla solum adventita cognita sunt [conf. FIORI, Nuov. Fl. anal. d'Italia II. (1929) p. 522].

**Exsiccata:** AUCHER—ELOY, Herb. d'Orient no 781., 9403.

BALANSA, pl. d'Algerie 1851 no 60.

BLANCHE, Herb. de Syrie ann. 1855 no 73.

BORNMÜLLER, It. Pers. Turc. 1892—93 no 1302., 3615.

BORNMÜLLER, Pl. exs. Anatoliae orient. 1889 no 90.

BOURGEAU, Pl. d'Espagne 1850 no 700. East Ind. Company no 3417.

HELDREICH no 870.

HUTER, PORTA et RIGO It. hisp. 1879 no 301.

KOTSCHY, Pl. alepp. kurd. 1843 no 219.

KOTSCHY, Syria no 217., 219.

KOTSCHY, Taurus 1836 no 248.

KOTSCHY, Pl. alepp. kurd. no 228.

KOTSCHY, Pl. Cypro ann. 1862 no 585.

KOTSCHY, Pl. Pers. austr. 1845 no 867., 924.



LANGE, Plant. Europ. austr. 1851—52  
no 207.

NABELEK, It. turc. pers. 1909 no 763.,  
771.

PEYRON, Fl. syriaca exs. no 367.

PICHLER, It. pers. Polak 1882 no 176.

PORTA et RIGO, It. hisp. II. 1890 no 374.

REVERCHON, Pl. d'Espagne 1893 no 820.

SCHWEINFURT, Basse Egypte 1890 no 291.

SINTENIS, It. orient. 1888 no 1062., 1096.,  
1889 no 530., 1890 no 2742.

Variatio: Die Variation und die geogr. Verbreitung von *C. syriaca* wurde von E. G. BOBROV\*) eingehend behandelt. Er unterschied 3 geographische Unterarten: 1. *phoeniciaca*, 2. *transcaucasica*, 3. *turanica*. Ausser diesen neubenannten Unterarten bezeichnete er einige Exemplare aus Syrien und Mesopotamien als *C. syriaca s. str.*, und die übrigen von Kleinasien, Macedonien und Spanien als *C. syriaca s. ampl.* Diese geographische Betrachtung der Gliederung dieser Art scheint mir richtig zu sein. Es müssen demnach innerhalb der Art 5 Unterarten unterschieden werden. Die *C. syriaca s. str.* BOBR. benenne ich *Ssp. eusyriaca*, da diese in der wahrscheinlichen Urheimat der Art heimisch ist. Die *C. syriaca s. ampl.* BOBROV benenne ich *Ssp. emigrans*, da die aus Syrien stammende Sippe durch Kleinasien nach Macedonien und in das westl. Mediterrangebiet wanderte. In Italien sind nur einige adventive Exemplare gefunden worden (vergl. FIORI l. c.). OBERSTEIN (WITTMACK, Landw. Samenkunde 2. 1922 p. 322.) zählt *C. syriaca* zu den wichtigsten Leitunkräutern im südfranzösischen und überhaupt in mediterran-atlantischen Luzernen und Rotkleesamen.

### **Ssp. 1. eusyriaca Szb.**

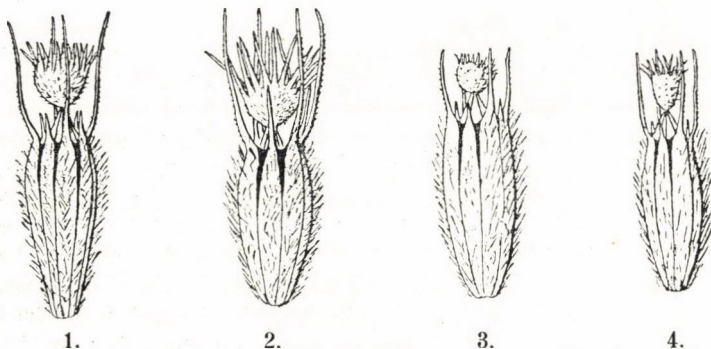
*C. syriaca s. str.* BOBROV\*) 313.

„Annua, caules sulcato-angulati, plus minus rigidosetosi, rami elongati vel horizontaliter patenti, 20—70 cm alti; folia oppositifolia, amplexicaulia, lanceolata, integra

---

\*) E. G. BOBROV: A contribution to the knowledge of the genus *Cephalaria* in Bull. appl. Bot. Leningrad. 21. (1928—29) Nr. 1. p. 311—320.

vel raro basi subpinnatifida, margine serrata, ciliata, pilis raris adpressis; planta juvenalis foliis basalibus approximatis, subrosulatis; capituli ovati, in apice ramorum longe pedunculati vel in dichotomias sessiles: paleae et squamae cartilagineae, breviter pubescentes, in aristas spinescentes attenuatae, floribus superantes; achenium ciliatum, dentibus angulorum, 4 achenii aequilongis vel subaequilongis, 4 dentibus intermediis 4—5-plo iis brevioribus coronatum; calyx brevis, cupularis, ciliatus, margine denticula-



Icon no 77. *Achenia* subspecierum *Cephalariae syriacae*. 1. *ssp. eusyriaca* SZB., 2. *ssp. phoeniciaca* BOBR., 3. *ssp. transcaucasia* BOBR., 4. *ssp. turanica* BOBR. (sec. BOBROV ex Bull. appl. Bot. Leningrad 21. 1928/29. p. 314., <sup>4</sup>/<sub>1</sub>).

tus (15—20-dens), denticulis brevibus angulatus; flores lilacini (interdum subrosei vel albidii), extus villosi.“

Icon nostra no 77. 2.

Distributio: Syria, Mesopotamia, Arabia.

Vidi: Syria, Aleppo (KOTSCHY, Pl. alepp.-Kurd. 1843 no 219. et 228., AUCHER—ELOY, Herb. d'Orient no 781., GAILLARDOT). Eidun (MEYER et DINSMORE 1911 no 946.), Jerusalem (MEYERS et DINSMORE Pl. Palest. 1912 no 8004.), Bukor Beirut (POST, Herb. Somm. Lev.), Aman pr. Beilan (KOTSCHY! Pl. syr. or. 1862 pro 217.), Libano (PEYRON! Fl. Syr. no 367.), Beirut (POST! PEYRON!, Fl. Syr no 367.), M. Carmel (LABILLARDIERE!), Kutli Quatieh Ghäb (ASCHERSON!).

*Cyprus* (SIBTHORP!) Episcopi (KOTSCHY, pl. ins. Cypr. 1862 no 585!), Nikosia (SINTENIS, Reise auf Cypern 1883!).

*Arabia* — Ain et Asafir (EHRENBERG!) El May Sahara Oranan (WARION!), Bisihere (EHRENBERG! 1820), Sahara, El May (BOISSIER, Herb. SOM. et LEV.).

*Mesopotamia*: Bagdad (SCHÄFLI!), Beled (HANDEL—MAZZETTI, Mesop. exped. 1910 no 984!), Biredjik ppe Kefre (SINTENIS, It. or. 1888 no 530!).

### **Ssp. 2. phoeniciaca Bobr.**

l. c. p. 314:

„Caulis plus minus setosus; folia integra, raro basi subpinnatifida; achenium dentibus angulorum 4 achenii aequilongis, 4 dentibus intermediis duplo iis brevior coronatum; calyx cupularis, margine setiforme  $\perp$  denticulatus; denticulis longiusculis sublinearibus.“

I c o n nostra no 77. 2.

D i s t r i b u t i o : Cilicia, Syria, Egyptom, Algeria.

V i d i : Cilicia: in m. Tauro (KOTSCHY 1836 no 248!). — Syria: Dans les champs de blé, pres du Nahr Sainik á Saida, 17. V. 1853 (BLANCHE! Herh̄ier de Syrie 1855 no 73.). — Egypt: Mariout prés Alexandrie (SCHWEINFURT! 1890 no 291.), El-Arisch, Sath (ASCHERSON 1887!). — Algeria: Mostagnem dans les moissons (BALANSA, Pl. d'Algerie 1851 no 60.).

### **Ssp. 3. transeucasica Bobr.**

l. c. p. 315:

„Caulis et folia dense setosa, folia raro basi subpinnatifida; achenium dentibus angulorum 4 achenii fere 3-plo brevior (ach. probab. 6 mm et dent. 2 mm long.), 4 dentibus intermediis 4—6-plo iis brevior coronatum; calyx cupularis, margine denticulatus denticulis brevibus angulatis.“

I c o n nostra no 77. 3.

D i s t r i b u t i o : Transcaucasus, Caucasus.

V i d i : Tiflis (MEYER! SMIRNOV! SOMM. et LEV!), Nachticewan (TSCHERMAK!), Kachetia (HOHENACKER!), Alnidshi—Tschai (RADDE!) Caucasus (WILHELMS! HOHENACKER!).

**Ssp. 4. turanica Bobr.**

l. c. p. 315:

„Caulis sparse vel praecipue inferne et sub capitulis setosus; folia subsetosa, basi pinnatifida (1—2—3 lobulis); achenium dentibus angulorum 4 achenii fere 2-plo brevior (ach. — 5 mm et dent. — 3 mm long.), 4 dentibus intermediis 4—6 — plo iis brevior coronatum; calyx denticulis brevibus angulatis.“

Icon nostra no 77. 4.

Distributio: Turkestan, Afganistan, Armenia.

Vidi: *Persia* (AUCHER—ELOY! h. or. 9403.), Teheran (BUNGE!) Schiras (KOTSCHY, Pl. Pers. austr. 1845 no 867., 924!), Kerman (BORN-MÜLLER! It. pers. turc. 1892—93 no 3615.), *Persia bor.* (SZOVITS!), *Media* (POLAK! It. pers. 1882 no 176.), Sultanabad (STRAUSS!). — *Afganistan* (GRIFFITH! Herb. Ind. Comp. no 3417.), Kurrum Valley (AITCHISON! no 642/641.). — *Assyria orient. in m. Dochebed Stamria* (BORN-MÜLLER, Iter Pers. Turc. 1892—93 no 1302 pro *C. syriacæ* var. *divaricata*). Exempl. capit. terminali sessili. — *Turkestan*: Chaukuruk (REGEL!), conf. FEDTHENKO, Consp. Fl. Turkestanicae. 3. (1909) p. 153. no 2067., Tian Schan occident. In agris haud procul a pago British-mulla, in loco Schungan dicto. 1926 VII. 15. (MOKEEVA! Herb. Fl. Asiae Mediae ab Univ. Asiae Mediae edit. Fasc. XII. 1927 no 296. pro *Lepic. syriacus* var. *turkestanicus* VVED. var. n. *Rami saepissime horizontaliter patentes. Folia media saepissime basi lobis 1—2—(3) utrinque instructa.* — VVEDENSKY! Vidi in Herb. Mus. Bpest et Vindob.). — *Samarkand* (BUDOGORSKI! Pl. terr. Sam. 1913 no 456. herb Florent!).

**Ssp. 5. emigrans Szabó nov.**

*C. syriaca s. ampl.* BOBROV in Bull. appl. Bot. Leningrad 21 (1928—29) p. 317.

„Caules plus minus setosi; folia integra vel raro basi subpinnatifida, margine serrata, ciliata, pilis appressis; achenium ciliatum dentibus angulorum 4 majoribus et 4 intermediis minoribus coronatum; calyx cupularis; margine denticulatus“ (ex BOBROV l. c.).

**Distributio:** Asia minor, Armenia turcica, Kurdistania, Serbia, Macedonia, Hispania, Gallia merid.

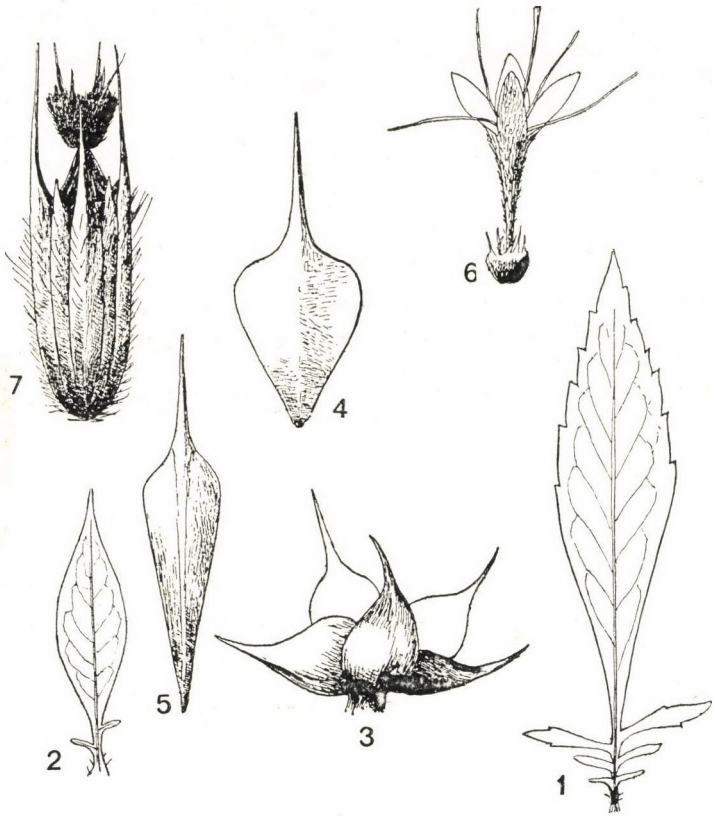
Vidi: *Asia minor*: Lykaonia, Koniah, Karadagh (HELDREICH! no 870!), Koniah (ANDRASOVSKY!), Egidir, Ghelindert (HELDREICH! 1845 no 870.), Caraja (WARRBURG et ENDLICH. It. phryg. no 992!), Cappadocia: Zamanta, Deve Dagh (BALANSA!), Pontus: Amasia (BORN-MÜLLER. Pl. exs. Anat. or. 1889 no 90. *Armenia Turcica*: Egin, Alachlü (SINTENIS, it. or. 1890 no 2742!), Kharput Günütschair (SINTENIS, It. orient. 1889 no 747., 784.). Tech—Dagh, Erzerum (HUET du PAVILLON). — *Kurdistania*: Mardin: Khurs (SINTENIS! it. or. 1888 no 1062.), Deir Zafran (SINTENIS! it. or. 1888 no 1096.), Kuh Sefin, Schaklava dit. Erbil 1000' sm. (BORN-MÜLLER!, it. pers. turc. 1892—93 no 1302. — *Serbia*: Vranja (PETROVIĆ! ADAMOVIĆ!). — *Macedonia*: Saloniki (ADAMOVIĆ!), Constantinapolis, Makrinkeny (AZNAVOUR!). — *Hispania*: Granada, Srta. del Pinar, 1700. m (REVERCHON! 1900 no 820.). Le Pozo 1500 m s m (REVERCHON! Pl. d'Esp. 1905 no 820.), Sierra Nevada surra Cortijo (HUTER, PORTA et RIGO! Iter hispan. 1879 no 31. et 301.), S. Geronimo (WINKLER!), Albacete, inter pag. Balazote et Alcaraz, calc. 600—100 m s m (PORTA et RIGO! iter II. hispan. 1890 no 374.), Riopar (BOURGEAU!, Pl. Esp. 1850 no 700.), Prov. Teruel, Sierra de Valacloche (REVERCHON!, Pl. d'Esp. 1893 no 820., BAENITZ Herb. Europ. 8720.), Madrid (REUTER!), Valladolid (LANGE, Pl. Eur. austr. 1851—52 no 207!). Palmeia (LEVIER!), Navares (IÖBER!). — *Gallia merid.* Marseille (GIRAUDIAS!), Bouches de Rhone Roque Favour (ALIOTH! ROUX!). — *Ex Italia* solum exemplaria adventitia nota sunt (FIORI in lit). Vidi: Sicilia, Augusta (Vaccari!), Genua (Gennari!). — Vidi autem exemplum a DA FIGARI anno 1867 in Abyssinia „della regione del Tigré“ lectum in herb. Firenze.“

## 29. *Cephalaria Stapfii* Haussknecht

apud BORN-MÜLLER, *Plantae Straussianae* in *Beih. zum Botan. Centralblatt*, Bd. XIX. 2. Abt. (1906) p. 268.

**Descriptio:** Annuā, radix fusiformis et ramosus. Caulis erectus, teres, elatus, ramosus. Internodia inferiora (sec. BORN-MÜLLER l. c.) tuberculato-setosa, superiora, glaberrima, lucida, pedunculus virgatus, glaber, striatus. Folia inferiora lyrato-pinnatifida, lacinia terminalis multo-major, elongato-lanceolata, serrata; superiora triloba vel subintegra, omnia subcoriacea, glabra vel margine tantum subciliata. Capitulum sphaericum, foliola involucri omnia

cartilaginea, inferiora late-ovata, attenuato-cuspidata, superiora et paleae spathulatae, in aristam pallidam cartilagineam paleis  $\pm$  aequilongis vel subbrevioribus abrupte elongatae, glabrae. Corolla ochroleuca vel coerulea in specim.



Icon no 78. *Cephalaria Stapfii* HAUSSKN. 1. folium caulinum  $\frac{2}{3}$ , 2. folium caul. sup.  $\frac{2}{3}$ , 3. involucri foliola  $\frac{4}{1}$ , 4. palea ext.  $\frac{4}{1}$ , 5. palea int.  $\frac{4}{1}$ , 6. flos  $\frac{4}{1}$ , 7. achenium  $\frac{6}{1}$ . (SINTENIS 1314.).

a cl. NABELEK lecta). Achenium oblongum, 0.4—0.45 cm long., 0.2 cm lat., albide hirtum, dentibus 8 coronatum, dentibus binis in aristam calyce longiorem, binis in aristam brevioram, calycem aequantiam elongatis, quaternis

intermediis calyce brevioribus, brevissimis dentiformibus. Calyx hirsutus, limbo dentibus in setis nonnullis irregulariter abeuntibus.

I c o n nostra no 78.

D i s t r i b u t i o : Persia, Kurdistania; conf. tab. geogr. no V.

V i d i : Mardin, Senar Kurdistaniae (SINTENIS!) Iter or. 1888 no 1314., pro *C. setosa*. — Mossul: in ripis Tigridis (NABELEK! It. turc. persic. 1909—10 no 772.), in valle versus Seiramun substr. limoso cca 250 m (HANDEL—MAZZETTI, Mesop. exped. 1910 no 1210.)

### Sect. 3. Stellipilae

SZABÓ in Mathem. és Természettud. Értesítő XXXIX. (1922) p. 273. et in Magyar Botan. Lapok XXV. (1926) p. 52.

Paleae pilis stellato consociatis tectae. Perennes. Spec. 2 Anatoliae, Syriae Armeniae.

#### Dispositio specierum.

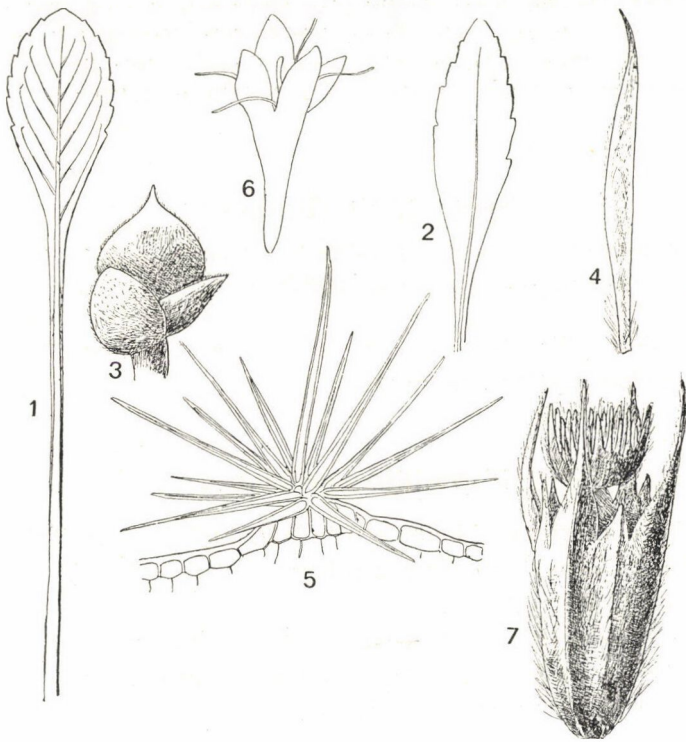
- A) Folia inferiora oblongo-spathulata, indivisa. Capitulum 1.5—2.5 cm diam. Paleae attenuato-acutae: 30. *C. stellipilis* BOISS. p. 186.
- B) Folia inferiora elliptico-lanceolata, caulina lyrata. Capitulum 3—4 cm diam. Paleae attenuato-cuspidatae: 31. *C. speciosa* BOISS. et KOTSCHY p. 188.

### 30. *Cephalaria stellipilis* Boiss.

Diagnos. plant. orient. nov. X. (1849) p. 76., WALPERS, Annales II. (1851—52) p. 803., BOISSIER, Fl. orient. III. (1875) p. 120., POST, Fl. of Syria, Palaestina and Sinai (1896) p. 401.

D e s c r i p t i o : Perennis, basi suffrutescens, multicaps, ramosissima, tota pilis stellato consociatis tecta, lu-

tesceter grisea. Caulis virgatus, perramosus, subcostatus. Folia crassiuscula, turionum et inferiora caulis oblongo-spathulata, in petiolum attenuato-elongata, indivisa, integra vel margine crenata, suprema anguste lanceolata, integra. Capitulum subglobosum, 1.5—2.5 cm diam., foliola exteri-ora involucri sericeo-tomentella, ovata, paleae elongatae,



Icon no 79. *Cephalaria stellipilis* Boiss. 1. folium rosulae  $\frac{1}{2}$ , 2. folium caulinum  $\frac{1}{2}$ , 3. involucri foliola exteriora  $\frac{3}{1}$ , 4. palea  $\frac{3}{1}$ , 5. pili stellato-consociati folii  $\frac{50}{1}$ , 6. flos radians 1.5:1, 7. achenium et calyx  $\frac{5}{1}$ . (1—6. KOTSCHY no 163., 7. HAUSKNECHT 1865).

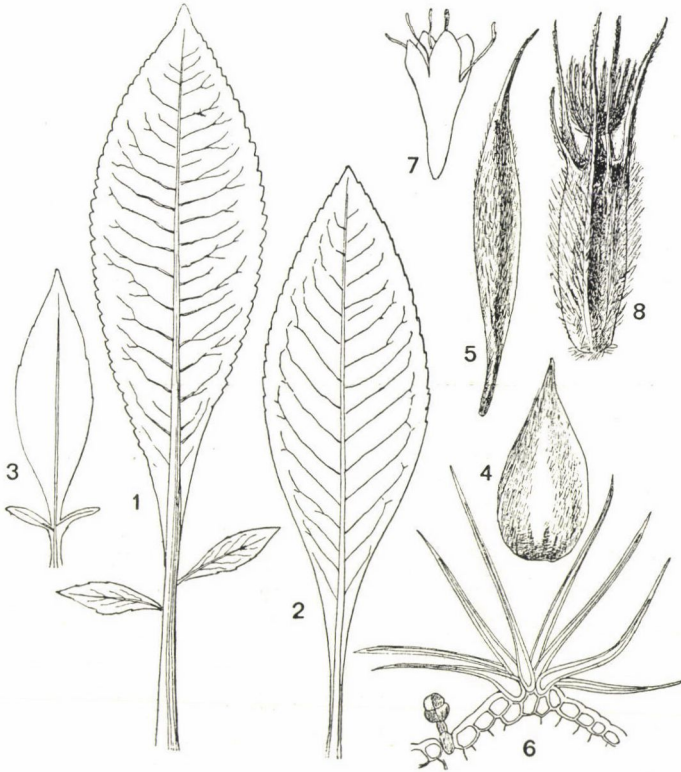
attenuato-acuminatae. Corollae  $\pm$  aequales, luteae, tomentellae (cca 18—20 mm long.). Achenium tomentosum, quadrangulare, aristis 4 lanceolatis ciliatis achenio aequilongis. calyce longioribus, 4 intermediis, caeteris 3—4 brevioribus coronatum.



Icon nostra no 79.

Distributio: Syria, Armenia turcica, conf. tab. geogr. no VI.

Vidi: Syria: In territ. mont. Hermon, prope Raschaya 5000 (KOTSCHY, It. syriac. no 163!). — Ad radic. Hermonis (BOISSIER'



Icon no 80. *Cephalaria speciosa* BOISS. et KOTSCHY. 1. folium caulinum infer.  $\frac{1}{3}$ , 2. folium caulinum med.  $\frac{1}{2}$ , 3. folium caulinum sup.  $\frac{1}{2}$ , 4. involucri foliolum 2:5:1, 5. palea 2:5:1, 6. pili stellato-consociati fol.  $\frac{125}{1}$ , 7. flos 1:8:1, 8. achenium et calyx 2:5:1 (KOTSCHY 403).

KOTSCHY), In Libano (LABILLARDIERE!), Armenia turcica, Baltandagh, Taurus Cataonicus supra Malatia (HAUSSKNECHT! Iter syr.—armen. 1865.). — Kurdistania, in decl. sicc. inter Arghana Maden et Kalender Han. substr. siliceo cca 1100—1200 m (Ley. 1. VIII. 1910 HANDEL—MAZZETTI! Mesop. exped. no 2638. pro *C. stellipilis* fl. albi, aus: violaceae. in herb. mus. Vindob.)

### 31. *Cephalaria speciosa* Boiss. et Kotschy

in BOISSIER, Flora orient. III. (1875) p. 121. no 9.

**Descriptio:** Perennis, elata, lutescens, tota pilis minimis stellato consociatis velutina. Caulis elatus, robustus, ramosus. Folia radicalia et caulina inferiora elongate elliptico-lanceolata, permagna, inferiora et superiora lyrata, lacinia lateralia minima, segmentum terminale maxima, crenato-dentata, folia media elliptico-lanceolata, minute crenato-dentata, acuminata, omnia longe petiolata. Capitulum magnum, 3—4 cm diam., foliola involucri exteriora lanceolata, cuspidata, interiora et paleae elongatae, attenuato-cuspidatae, tomentellae. Corolla lutea, lobis +—aequalibus, tomentella, cca 10—12 mm longa. Achenium tomentosum, quadrangulum, cum aristis cca 15—16 mm long., dentibus 4 lanceolato-subulato-aristatis 7—8 mm longis, 4 intermediis 3—4 mm longis coronatum.

**Icon** nostra no 2. et 80.

**Distributio:** Armenia turcica; conf. tab. geogr. no VI.

In prov. Musch ad radic. austr. Bingöl (Bingoell) mont. ad Gungum in distr. Wardo (KOTSCHY, Iter cilic. curd. 1859 no 403!): Copiosa inter Koweg et Goschkar, alt. 5—6000'.

### Sect. 4. *Chalybeocephalae*

SZABÓ in Math. Termtud. Értesítő XXXIX. (1922) p.

273 et in Magy. Bot. Lapok XXV. (1926) p. 52.

Paleae attenuato-cuspidatae, violaceae. Folia integra, villosa. Spec. unica Cappadociae.

### 32. *Cephalaria Szabói* Hayek

in Annales k. k. Naturhist. Hofmus. XXVIII. (1914) p. 167.

**Descriptio:** Planta perennis, rhizoma crassa, brunnea, ramosa. Caulis elatus in exempl. a me visa ra-

mosus, 31 cm alt., internodia inferiora pilis longioribus sericeo-villosa, superiora sublanata, pedunculus tomentosus. Folia inferiora oblango-lanceolata, elongata, usque 20 cm longa, 2—3.5 cm lata, integerrima, attenuate petiolata



Icon no 81. *Cephalaria Szabói* HAYEK. 1. pars inferior et 2. pars superior caulis, cum foliis  $\frac{1}{2}$ , 3. involucri foliolum  $2:5:1$ , 4. palea  $2:5:1$ , 5. involucellum florendi tempore  $\frac{5}{1}$ , calyx  $\frac{5}{1}$  (SIEHE, specim. orig. herb. mus. Vindob. no 11749/1913).

et attenuate acuta, superiora subsessilia, folia turionum dense lanata, candida, caulina sericeo-villosa, nervo medio subtus pilis mollissimis longioribus vestita. Capitulum sub-

globosum, subradiatum, cum floribus usque 25 mm diam. Foliola involucri omnia violacea, exteriora ovata, sericeo-villosa, interiora et paleae elongatae, usque 15 mm long., attenuato-cuspidatae, dorso et apice violaceae, subpilosae. Corolla ochroleuca. Involucellum florendi tempore apice aristatis rigidis 4 angularibus elongatis, 4—8 intermediis brevissimis, triangularibus membranaceis (hinc-inde deficientibus) coronatum, brevissime ciliolatum. Calyx cupuliformis, villosus dentibus 4 triangularibus.

I c o n e s : Ann. Nathist. Hofmus. XXVIII. tab. XII fig. 2., icon nostra no 81.

D i s t r i b u t i o : Anatolia orient. Cappadocia; conf. tab. geogr. no VI.

V i d i : Inter Farasch et Argaeus, 2000 m s m Antitauris, (SIEHEL 1911. jul. Fl. Cappadocica no 331).

### Sect. 5. Leucocephalae

SZABÓ in Math. Termtud. Értesítő XXXIX. (1922) p. 274. et in Magyar Botanikai Lapok XXIV. (1925) p. 52. — BOBROV in Journal Botanique de L. U. R. S. S. no 5—6. (1932) p. 483.

Paleae dorso pallidae, apice subfuscae, attenuate acuminatae. Calyx patelliformis, limbo denticulato. Achenium denticulis minimis, obsolete 8 coronatum. Folia pinnatipartita vel integra, laciniis lanceolatis, linearibus vel obovato-lanceolatis, margine integerrimis, rarissime unilobatis. Species 7 perennes in Rossia austr. Transsylvania, Peninsulae Balcana borealis no 33—39.

#### Dispositio specierum.

A) Achenium apice tuberculato-costatum.

a) Paleae cuspidatae, folia subcoriacea. *Ser. 1. Laevigatae* BOBR.

1. Caulis glaber, laevis, nitidus, folia glabra, laevis, nitida 33. *C. laevigata* (W. K.) SCHRAD. p. 191.

2. Caulis inferiore parte retrorso setosus, foila utrinque breviter pubescentia et setosa 34. *C. Demetrii* BOBR. p. 194.

b) Paleae acuminatae, folia coriacea. Ser. 2. *Coriaceae* BOBR.

1. Paleae subcartilagineae, paulo fuscae, oblanceolatae 35. *C. coriacea* (WILLD.) STEUD. p. 195.

2. Paleae subscariosae, late spathulato lanceolatae, paleae et foliola involucri rubente-fusca 36. *C. paphlagonica* BOBR. p. 197.

B) Achenium dentibus minutissimis coronatum. Ser. 3 *Corniculatae* BOBR.

a) Achenii corona dentibus 4 angularibus cartilagineis et 4 intermediis obsoletis corniculata 37. *C. uralensis* (MURR.) SCHRAD. p. 197.

b) Achenium dentibus 8 subconformibus minimis vel obsoletis coronatum.

1. Folia breviter sparse puberula, setis adpressis tecta, paleae subcartilagineae, dorso breviter pubescentes 38. *C. media* LITV.

2. Folia utrinque dense molliter albo-setosa, paleae submembranaceae, dorso molliter longe pilosae 39. *C. velutina* BOBR.

#### Ser. 1. *Laevigatae*

BOBR. Journ. Botan. de l'U. R. S. S. 1932. p. 484.

„Achenia apice tuberculato-costata; paleae cuspidatae; caules plerumque glabri inferiore parte interdum setosi; folia pinnatipartita, subcoriacea, lobis lanceolatis integerrimis, interdum minute fissis vel subserratis.

Plantae Taurico-Pannonicae“. (BOBROV I. c.).

### 33. *Cephalaria laevigata* (W. K.) Schrad.

Synonyma: *Scabiosa laevigata* WLDST. et KIT. Pl. rar. Hung. III. (1812) p. 225. — *S. centauroides* HOST, Fl. austr. I. (1837) p. 188. non LAM. nec PERS.)

*Succisa laevigata* SPRENGEL, Syst. Veget. I. (1825) p. 379. pro pte. — *S. centauroides* REICHENBACH, Ic. fl. Germ. XII. (1850) p. 23. no 1390 — *S. uralensis* WIERZB. sec. GRIESEB. et SCHENK in Arch. Natur. Ges. Berlin XVIII. (1852) p. 352.

*Cephalaria laevigata* SCHRADER, Cat. sem. hort. Goett. (1814) GRISEB. et SCHENK l. c. p. 352., HEUFFEL, En. plant. Ban. (1858) p. 90. BOBROV in Journ. Botan. de l'URSS. T. 17. (1932) p. 484. — *C. centauroides* R. et SCHULT. Syst. Veg. III. (1818) p. 49. pp. — *C. centauroides* α COULT. Mém. Dips. (1823) p. 25. p. p. — DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 648. (α *communis*) p. p. — *C. centauroides* β *laevigata* NEILREICH, Aufz. (1866) p. 97. — *C. centauroides* α, *laevigata* NEILR. Diagn. (1867) p. 63. — *Cerionanthus laevigatus* SCHOTT msc. sec. ROEM. et SCHULT. l. c. p. 49. — *Cephalaria corniculata* v. *puberula* ADAMOVIĆ, Ö. B. Z. (1892) p. 409.

**Descriptio:** Caulis elatus, glaber, lucidus. Folia radicalia simplicia vel pinnatilobata, caulina pinnatipartita, subcoriacea, lobis elongatis, lanceolatis, attenuate acuminatis, intergrisis, rarius incisissimis, turionum folia pelis longioribus subsetosa, caulina inferiora minutissime subpuberula, demum decalvata, superiora glabra, omnia subcoriacea, lucida. Capitulum globosum, foliola involucri exteriora ovata, apice obtusa, membrana translucenter marginata, interiora attenuato-acuminata, paleae cuspidatae, acuminatae pungentes, omnia dorso lilaceo-subfusca, puberula, margine ciliata. Corollae ochroleucae vel stramineae. Achenium pubescens, subtetragonum, subsulcatum, apice inerme, edenticulatum, immaturum in plantis exsiccatis rarius subdenticulatum. Calyx margine subdenticulatus, pilis longioribus hirsutus.

**Icones:** REICHENB. Ic. fl. Germ. XII. (1850) t. DCCI. f. 1390. WALDSTEIN et KITAIBEL, Plant. rar. III. (1812) t. 230. — nostra no 82.

**Distributio:** In rupibus calcareis Banati, Jugoslaviae et Bulgariae; conf. tab. geogr. no IV. et VI.

**Vidi:** Banatus (KITAIBEL! HEUFFEL! ROCHEL!), ad ripas Danubii Ban. merid. (KITAIBEL! HEUFFEL! ROCHEL! DORNER!), Csiklova WIERZBICKI. Fl. Banat no 138!), Baziás (HEUFFEL! BORBÁS! BERNÁTSKY! JÁÁVORKA!), Kazán (RICHTER L., SIMKOVICS! JÁVORKA!) Zokolvár (Si-

MONKAI), Toplecz (ROSEL! RICHTER L., váralja (CSATÓ! DEGEN! JÁVORKAI), Thermas Herculis (HEUFFEL! KOTSCHY! RICHTER, HAZSLINSZKY! DORNER! PÁVAI! BORBÁS! SIMONKAI! DEGEN! THAISZ! SZABÓ! SEYMANN! GOLOPENZA!), Svinitza (DEGEN!). — Serbia: Pirot (PANČIČ! ADAMOVIČ!), Suva Planina (MORAVAC! JOVANOVIČ! BORNMÜLLER!), Kru-



Icon no 82. *Cephalaria laevigata* (W. K.) SCHRAD. 1, 3, 4. folia caulina  $\frac{1}{2}$ , 2. folium rosulae  $\frac{1}{2}$ , 5. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 6. palea  $\frac{3}{1}$ , 7. achenium 2·5:1, 8. corona involucelli  $\frac{5}{1}$ , 9. calyx 2·5:1 (Therm. Herculis).

sevica (PANČIČ!), Belava (ADAMOVIČ!), Bela Planka (JILIČ!), Rtanj (BIERBACH!), Dragoman (TOSEV!), Nis (SCHNEIDER! PETROVIČ!), Golubac (PANČIČ!). — Bulgaria: Caribrod (ADAMOVIČ!), Kalofer, Jumbrukčal (SCHNEIDER! It. balcan. 1907 no 1440. pro *C. corniculata*).

*E x s i c c a t a* : DEGEN, Fl. Banat. exs. 1886 no 64.  
 Flora exsicc. Austro—Hung. no 3816.  
 Flora Romaniae exs. no 297.  
 SCHNEIDER, Iter balcan. 1907 no 1042. et 1440.  
 WIERZBICKI, Fl. Banatus no 138.

### 34. *Cephalaria Demetrii* Bobr.

in Journal Botanique de l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 484.

*D e s c r i p t i o* : „Caules ad 1 m alti; inferiore parte fusci, retrorso-setosi; superiore glabri, nilidi, sulcati. Folia omnia pinnatifida; radicalia interdum lanceolata, integra; praesertim inferiora petiolique utrinque breviter pubescentia et setosa; superiora minute puberula vel subglabra; lobis lanceolatis integerrimis vel subserratis, interdum minute fissis. Capitula subglobosa circa 2 cm diam. Involucry phylla extima viridia, ovata, obtusissima, marginata, puberula. Paleae subcartilagineae, paulo fuscae, lanceolatae, acutae, subpungentes, dorso breviter pilosae, margine ciliatae: 10—12 mm long., 3—5 mm lat. Achenia 6—8 mm long., pubescentia, tetragona, lateribus sulcata, apice tuberculato-costata. Calyx patelliformis, setosis, margine denticulis setosis. Flores pallide-ochroleuci, extus villosi, subradiantes; ext. 10—13 mm long., int. 8—11 mm long.“ (ex BOBROV l. c.).

*D i s t r i b u t i o* : Tauria orientalis. M. Karadag 16. VIII. 1929. (1929.) D. P. SYREJSZCZIKOW in h. Un. Mosc. sec. d. v. BOBROV), conf. tab. geogr. no VI.

#### Ser. 2. Coriaceae

BOBR. in Journ. Botan. d. l'U. R. S. S. 17 (1932.) 485.

Achenia apice tuberculato-costata; paleae acuminatae; caules plerumque glabri, interdum sub capitulo et inferne setosi: folia plerumque integra, coriacea, rarius lyrata.

Plantae ponticae (Tauria, Caucasus, Anatolia).



### 35. *Cephalaria coriacea* (Willd.) Steud.

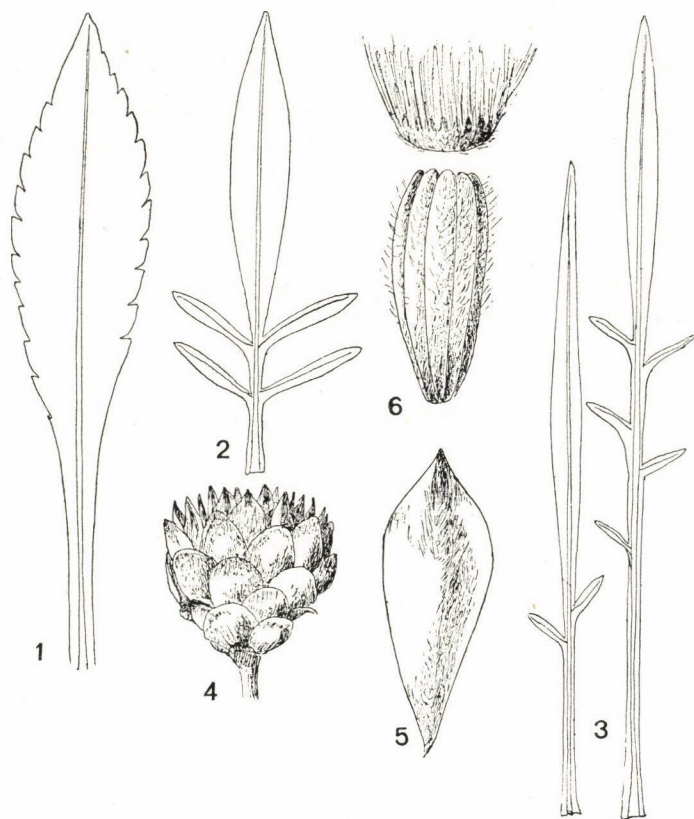
Synonyma: *Scabiosa coriacea* WILLDENOW, Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin III. (1801) p. 416., Enum. hort. Bot. Berol. I. (1809) p. 145. — *S. cretacea* PALLAS, Tab. phys. de la Taur. 1795) p. 46. nom. nud. sec. cl. LITVINOV in sched. herb. Fl. Ross. VI. (1908) no 1978., M. BIEB. Fl. Taur. Cauc. I. (1808) p. 93. no 236. — *Lepicephalus coriaceus* LAGASCA, Gen. et spec. nov. (1816) p. 8. — *L. cretaceus* LAGASCA sec. ind. Kew. III. (1896) p. 55. — *Cephalaria cretacea* ROEM. et SCHULT. Syst. Veg. III. (1818) p. 51. no 20. cum synonym.: *Cerionanthus cretaceus* SCHOTT mser. STEUDEL, Nomencl. Botan. (1821) p. 177. ed 2. I. (1840) p. 327. — *C. centauroides*  $\gamma$  *cretacea* COULT. Mém. Dips. (1823) p. sep. 26. — *C. centauroides*  $\vartheta$  *cretacea* DC. Prodr. IV. (1830) p. 648. — *C. centauroides*  $\beta$  *cretacea* LEDEB. Fl. ross. II. (1844—46) p. 449. — *C. uralensis*  $\beta$  *cretacea* BOISSIER Fl. or. III. (1875) p. 123. — *C. uralensis* var. *cretacea* DÖRFL. Herb. norm. no 4105. — *C. coriacea* STEUDEL, Nomencl. Botan. ed. 2. I. (1840) p. 327., LITVINOV in Sched. Herb. Flor. Ross. VI. (1908) p. 154. no 1978. BOBROV in Journ. Bot. de L'URSS, T. 17 (1932) p. 485. — *Succisa cretacea* REICHENB. Icon fl. germ. XII. (1850) p. 23. no 1389. (falso in Transsylvania).

Descriptio: Caulis erectus, teres, rigidus, glaberrimus vel internodia inferiora rarius minutissime subfarinacea. Folia radicalia elongata, in petiolum elongatum attenuata, elliptico-lanceolata vel lineari-lanceolata, rarius linearia, apice subacuminata, plerumque omnia integerrima, coriacea, glabra rarius margine obsolete crenulata, hic inde caulina lyrato-lobata vel pinnatisecta. Capitulum ovoideum. Foliola involucri exteriora ovata, apice rotundata, interiora attenuato-acuminata, paleae attenuato-acuminatae, subpungentes, dorso lilacino-fuscae, subpuberulae, margine ciliatae. Corollae ochroleucae vel stramineae. Achenium tetragonum subpubescens, subsulcatum, apice calvum, rarius minutissime subdenticulatum. Calyx margine denticulatus, dentibus in setis elongatis pilis longioribus hirsutus.

Icones: REICHENB. Icon. XII. t. DCCI. fig. 1389. pro *Succisa cretacea*, — icon nostra no 83.

Distributio: Caucasus, Tauria, conf. tab. geogr. no VI.

Vidi: Kaukasus (KOCH! STEWEN! WILHELMS! MAKOSKY!), Kisslovodsk (MEYER!), Kuban (POLTOROTSY!), Paetigorsk (HOHENACKER 1842!) — Tauria, Sympheropolis (ZELENETZKY! COMPERE!), Uczan-Sau pr. Jalta (GOLDE! in Herb. Fl. Ross. no 1978), Kopsel bei Sudak (CALLIER!, Iter Taur. secund. 1896 no 118., DÖRFLER, Herb. norm. 4105), Krim ad Petri (LEHMANN! LEVELLIER!), Sebastopol (LIPSKY!), Tepe Korman (MEYER!).



Icon no 83. *Cephalaria coriacea* (WILLD.) STEUD. 1, 2. folia caulina  $\frac{2}{3}$  (Herb. fl. Ross. 1978), 3. folia infima  $\frac{2}{3}$  (CALLIER 118), 4. capitulum defloratum 1:5:1, (DÖRFLER 4105), 5. palea  $\frac{5}{1}$ , 6. achenium et calyx  $\frac{5}{1}$  (Herb. Fl. Ross. 1978).

### 36. *Cephalaria paphlagonica* Bobr.

in Journal Botanique de l'U. R. S. S. 17. (1932) 486.

**Descriptio:** „Caules 50—60 cm alti, glabri nitentes, costati sub capitulo parce minute setosi. Folia radicalia lanceolata, integra in petiolum longum attenuata margine appresse setosa; reliqua basi paulo pinnatifida, foliolis 1—2 suboppositis decurrentibus; folia superiora angustelanceolata, omnia tenuiter coriacea. Capitula subglobosa circa 2 cm diam. Involucri phylla extima rubente fusca ovata, obtusa, marginata, breviter puberula. Paleae subscariosae, parte superiore rubente fuscae, spathulato-lanceolatae breviter acuminatae, dorso puberulae, submembranaeoc-marginatae, limbo ciliatae, ad 11 mm long., 4—5 mm lat. Achenia 6—8 mm long. (?) pubescentia, tetragona, lateribus sulcata, apice tuberculato-costata. Calyx patelliformis, setosus, margine denticulis setosis. Flores ochroleuci, extus paulo villosi, subaequales 10—11 mm long.“

**Distributio:** Amasia. (Conf. tab. geogr. no VI.)

**Vidi:** „in montis Ak-dagh regione alpina, alt. 16—1900 m. s. m. 13/VIII. 1889 no 1074. (BORNMÜLLER). pl. exs. Anat. orient. — Sp. auth. Herb. H. Petrop.“ (Sec. BOBROV l. c.). — Vidi in herb. Petrop. et Vindob.

#### Ser. 3. Corniculatae Bobr. l. c.:

„Achenia dentibus minutissimis coronata; caulis inferne setosus, superne subglaber, folia pinnatifida † setosa. Plantae Austro-Rossicae et Caucasicae“.

### 37. *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad.

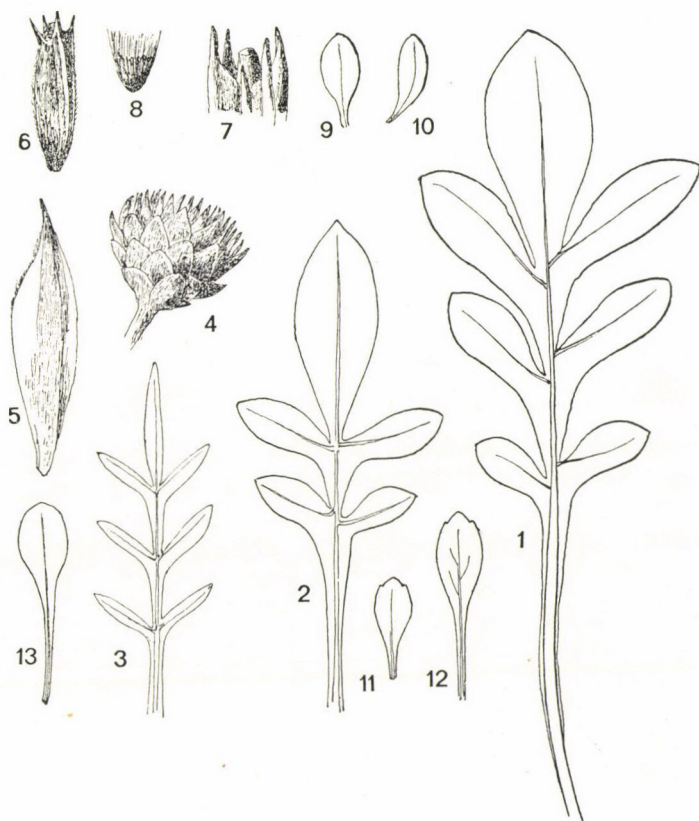
**Synonyma:** *Scabiosa uralensis* MURRAY, Observ. 1782 in Commutat. Gött. V. (1783) p. 13—16. tab. IV. (non vidi), WILLDENOW, Spec. plant. I. pars II. (1797) p. 550., REICHENBACH, Icon. Bot. plant. crit. 4. (1826) p. 12. f. 487. excl. synonym. nonnull., HOST, Fl. Austr. I. (1827) p. 186. — *Scabiosa centauroides* LAM. Illustr. (1791) p. 250.

no 1312. (vidi exempl. authent. in herb. LAMARCK mus. hist. nat. Paris), HOST, Fl. Austr. I. (1827) p. 188. p. p. — *S. corniculata* W. K. Plant. rar. Hung. I. (1802) p. 11. tab. 13., REICHENBACH, Icon crit. 4. (1826) p. 12. tab. 488. — *S. laevigata* SCHUR, Sertum (1853) no 1358. non W. K., — *Lepicephalus corniculatus, uralensis* LAG. Gen. Spec. (1816) p. 8., — *Succisa centauroides* SPRENG. Syst. I. (1825) p. 379. — *S. corniculata* REICHENBACH, Fl. germ. exc. (1830—32) p. 196. no 1171. — *S. uralensis* REICHENB. Icon. fl. germ. XII. (1850) p. 23. no 1391. — *Cephalaria centauroides b. corniculata* COULTER, Dips. (1823) p. 26., DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 648. (  $\beta$  *corniculata* et  $\gamma$  *uralensis* ), LEDEBOUR, Fl. Ross. II. (1844—46) p. 449. (  $\alpha$  *uralensis* ), SCHUR Sertum (1853) p. 1357., NEILREICH, Aufz. (1866) p. 97. (  $\alpha$  *pubescens* ), DIGNOSEN (1867) p. 63. (  $\gamma$  *hirsuta* ). — *C. cretacea* SCHUR Sertum (1853) no 1356, Enum. (1866) p. 294. non ROEM. et SCHULT. — *C. corniculata* ROEM. et SCHULT. Syst. Veget. III. (1818) p. 49., GRISEB. et SCHENK, It. Hung. in Archiv. für Naturges. Berlin XVIII. I. (1853) p. 351., HEUFFEL, Enum. plant. Ban. (1858) p. 90. no 844., SCHUR, Enum. (1866) p. 294, NYMAN, Consp. (1878—82) p. 346. p. p., VELENOVSKY, Fl. Bulg. 1891 p. 347., GRECESCU Consp. fl. Rom. (1898) p. 280. no 3., PANČIČ, Fl. Princ. Serb. (1874) p. 386. p. p. — *C. uralensis* SCHRAD. Cat. Gött. (1814), Roem. et SCHULT. Syst. Veg. III. (1818) p. 50., Boiss. Fl. or. III. (1875) p. 123. p. p. (excl.  $\beta$  *cretacea* ), SCHMALHAUSEN, Fl. Ross. med. et merid. II. (1897) p. 26., BOBROV in Journ. Bot. de l'URSS T. 17. (1932) p. 486.

**Descriptio:** Caulis elatus, ramosus, inferne pilis deflexis hirsutus vel subhirsutus, superne cum pedunculo glaber. Folia radicalia simplicia, caulina vel omnia subcoriacea, pinnatipartita vel pinnatilobata, inferiora lobis oblongis, obovato-lanceolatis, subobtusis, superiora lobis elongato-lanceolatis, subacutis, plerumque integris. Folia inferiora dense hirsuta, superiora subhirsuta vel decalvata. Capitulum globosum, involucri foliola exteriora ovata, interiora attenuato-acuminata, paleae acuminato-cuspidatae, pungentes, mediae dorso lilaceo-fuscae, margine membranaceae, translucetes, subpubescentes, decalvatae, margine minutissime ciliatae. Corollae ochroleucae vel stramineae. Achenium pubescens, subtetragonum, subsulcatum, apice dentibus  $\perp$  elongatis tetracorniculatum, dentibus minutissimis intermediis obsoletis. Calyx margine denticulatus, pilis longioribus hirsutus.

Icones: REICHENBACH Icon. Flor. Germ. XII. DCCII. 1391., Icon. Plant. crit. 4. (1826) 487., 488., WALDS. et KIT, Plant. rar. (1802) tab. 13. — Icon nostra no 84.

Distributio: Rossia australis, Turkestan, Transsylvania, Romania, Bulgaria; conf. tab. geogr. no VI.



Icon no 84. *Cephalaria uralensis* (MURR.) R. et SCH. 1—3. folia caulina  $\frac{1}{2}$ , 4. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 5. palea 2:5:1, 6. achenium 2:5:1, 7. corona involuclii  $\frac{5}{1}$ , 8. calyx 2:5:1, 9. cotyledon  $\frac{1}{1}$ , 10 13. folia primanea  $\frac{1}{1}$ , (1—8. Spec. e Transsylvania).

Vidi e territoriis hic indicatis exempl. cca 300.

Exsiccata: ENGLER, KRAUSE: Reise in d. Kauk. u. Armen. 1912 no 766.

Flora exsicc. Austro—Hung. no 3815 pro *C. corniculata*.

Flora Romaniae exs. no 86. pro *C. radiata*.

Flora Romaniae exs. no 296. a, b, c.

Herbarium Fl. Rossicae no 1977. pro *C. uralensis*  
f. *saxatilis* D. LITV.

Herbarium Fl. Tanaiticae no 14. (1910).

LANG et SZOVITS, Herb. Ruth. Cent. II. no 138.

Rosleny polskie no 32.

SCHULTZ et WINTER, herbarium normale Cent. I.  
no 63., pro *C. centhauroides*.

SCHULTZ, Herb. norm. nov. ser. 6. no 515., pro  
*C. corniculata*.

SCHOTT, Herb. Transsylv. no 103.

### 38. *Cephalaria media* Litv.

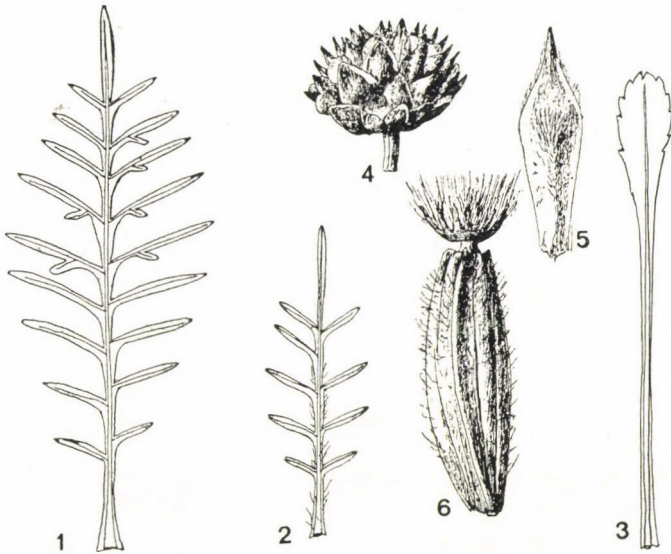
in Sched. ad Herb. Fl. Ross. VI. (1908) p. 155. no 1979.

**Descriptio:** (sec. LITV.): „Perennis, radix multiplex. Caules erecti, solidi, in speciminibus praesentis ad 0.7 m usq. alti, dichotomo-ramosi, superne angulati, inferne subteretes, et toto vel solum in parte inferiore pilis minimis revensis +— dense vestita, setisque intermixtis longis deflexis, saepe e tuberculo ortis +— numerosis v. subdeficientibus. Folia caulina firmula profunde decursive pinnata, lobis 5—13 saepe valde distantibus, lanceolatis vel lineari lanceolatis, acutis, integris v. subinde 2—3 lobatis, decurrentibus, margine revolutis, terminalibus submajoribus. Folia propaginum simplicia (?). Folia undique cum margine subtiliter pubescentia, setisque longis adpersis. Foliorum superiorum laciniis angusto-linearibus. Capitulis longe pedunculatis mediocribus, involucri phyllis tomentellis pallidis, apice saepe atro-rubro-variegatis, exterioribus ovatis obtusis, interioribus acutis. Paleis oblongo-lanceolatis acutis. Corollis ochroleucis, subradiantibus. Involucello tetragono-sulcato, hirsuto, dentibus subconformi-



bus minimis vel obsoletis. Medium tenet inter *C. coriaceam* W. et *uralensem* SCHRAD. Involucelli dentibus diminutis et foliorum consistentia subcoriacea ad priorem accedit, tamen indumentum, foliorum forma, capitulorum magnitudo — posterioris.

*Var. glabrescens*: caule superne glabro. Syn. *Succisa leucantha* HOHEN. Enum. Elisabethpol. p. 215. (v. s.) non



Icon no 85. *Cephalaria media* LITV. 1—2. folia caulina  $\frac{1}{2}$  (Herb. fl. ross. 1979), 3. folium turionis  $\frac{1}{2}$ , 4. capitulum flores agens  $\frac{1}{1}$ , 5. palea 2:5:1, 6. achenium et calyx  $\frac{5}{1}$ .

L. — *Cephalaria leucantha* SCHRAD. var. *albescens* LED. Fl. Ross. II. 449. non DC. nec WILLD. (Quae est planta sibirica). — *C. uralensis* (MURR.) var. *cretacea* SOM. et LEV. Enum. Cauc. in Acta Hort. Petrop. T. XVI. p. 215. non alior, — var. *pilosa*: caule superne itidem ac in parte inferiore piloso.“

Icon nostra no 85.

Distributio: Rossia australis, Tauria, Caucasia, Transcaucasia, Dagestania, Azerbajdzhan. Conf. BOBROV in

Journ. Botan. de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 488. — cont.  
tab. geogr. no VI.

V i d i : Helenendorf, Transkaukasia, Steppenhügel (HOHENACKER!), Gori (BROTHERUS!), Tiflis (RUPRECHT! OWERIN! MICHAILOVSKY! SMIRNOW, ENGLER et KRAUSE! Reise in d. Kaukasus in Armenien 1912 no 457., MICHAILOVSKY et FOMIN. Herb. Flor. Ross. no 1979!), GROSSHEIM et SCHISCHTEIN, Pl. orient. exs. no 93.), Hort. bot. Tiflis (SOMMIER et LEVIER!) Elisabeththal (HOHENACKER!), Karabagh orient. (HOHENACKER!).

### 39. *Cephalaria velutina* Bobr.

in Journal Botanique de l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 489.

D e s c r i p t i o : „Perennis. Caules ramosi inferiore parte setis longis reversis dense tecti, superne costati, breviter sparse setosi, 40—70 cm alti. Folia praesertim radicalia, lyrata, interdum subintegra, longipetiolata; foliolis decurrentibus, utrinque 1—5 suboppositis, inferioribus 2—3 mm long., 1 mm lat., terminali valde majore 4—6 cm long., 1—2 cm lat., acuminato-interdum spathulato-rotundato, cum acumine parvo; omnia margine integra vel paulo-serrata, utrinque, margineque molliter, ad basin dense, albosetoca, caulina anguste lanceolata, superiora minora, linearia. Capitula subglobosa, cca 1.5 cm diam. Involucri phylla extima, fusca, ovata, obtusa, reliqua longiora, omnia longe denseque sericeo-pilosa. Paleae submembranaceae cuneatae, fuscae, dorso molliter longipilosae, margine ciliatae, apice triangulato-acuminatae, in quadrante superiore 4—5 mm lat., ad 6—8 mm long. Achenia 6—8 mm long. pubescentia, tetragona, lateribus sulcata, apice dentibus minutissimis inconspicuis coronata. Calyx patelliformis, setosus, margine inaequaliter denticulatus, denticulis setosis. Flores ochroleuci, extus villosi, radiantes; ext. 11—13 mm long., int. 7—9 mm long.

D i s t r i b u t i o : Caucasus prov. Baku distr. Kuba, Dagestania distr. Dargi (non vidi, conf. BOBROV l. c.). — Conf. tab. geogr. no VI.



## Sect. 6. Squarrosocephalae

SZABÓ in Math. Termtud. Értes. XXXIX. 1922 p. 274. et in Magy. Botan. Lapok XXV. 1926 p. 52.

Paleae pallide rufescentes, squarrosae, elongato-acuminatae. Achenium dentibus 4 longioribus et 4 intermediis brevioribus coronatum. Folia pinnato vel lyrato-partita, laciniis obovoideo-ellipticis, crenato-serratis, pilis simplicibus pilosa.

Species 5 perennes Penins. Balcanica, Anatolia, Marocco. Species no 40—44.

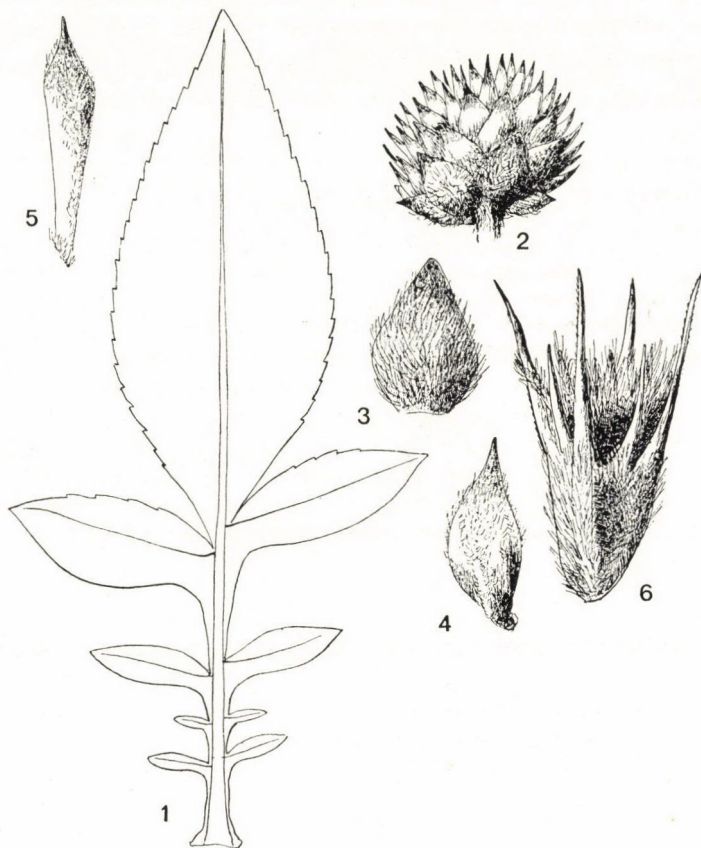
### Dispositio specierum.

- I. Paleae cuspidatae, elongatae. Caulis glaber vel pubescens, folia velutino-tomentosa v. decalvata, scabra.
  1. Caulis pubescens vel subtomentosus, rarius decalvato-scaber. Folia pinnatipartita 3—4 juga. Achenium dentibus 4 angularibus calyce longioribus, 4 intermediis ceteris dimidio brevioribus coronatum 40. *C. mauritanica* POMEL. p. 204.
  2. Caulis glaber.
    - A) Folia 3—7 juga. Achenium dentibus 4 involucello triplo brevioribus et 4 intermediis coronatum 41 *C. ambrosiodes* (S. et SM.) R. et SCH. p. 205.
    - B) Folia 1—3 juga, lyrata. Achenium dentibus 4 involucello 6—8-plo brevioribus et 4 intermediis brevissimis coronatum 42. *C. dipsacoides* BOISS. et BAL. p. 207.
- II. Paleae acuminatae. Caulis setosus, hirsutus vel decalvatus, folia setosa vel tomentella.
  - A) Caulis retrorsum hirsutus vel glaber. Folia pubescenter tomentella vel decalvata, pinnatisecta, segmentis obovatis vel oblongis, grosse serratis 43. *C. flava* (SIBT. et SM.) SZABÓ. p. 209.
  - B) Caulis retrorsum setosus. Folia setosa, lyrata, segmentis lateralibus parvis: 44. *C. setulifera* BOISS. et HEIDR. p. 211.

#### 40. *Cephalaria mauritanica* Pomel.

Nouv. mat. pour la Flore Atlantique (1874) p. 67., BATTAND.  
et TRABUT Fl. de l'Algérie, (1888—90) 411.

Synonyma: *C. atlantica* COSS. et DR. apud BATTAND. et TRA-  
BUT l. c. p. 411. — *C. maroccana* COSS. nom. nud. ibid.



Icon no 86. *Cephalaria mauritanica* POMEL. 1. folium caulinum  $\frac{1}{2}$ ,  
2. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 3. involucri foliolium 2:5:1, 4. palea ext. 2:5:1, 5. palea  
int. 2:5:1, 6. achenium immaturum et calyx  $\frac{5}{1}$ .

Descriptio: Caulis elatus, ramosus, sulcatus, fis-  
tulosus, pubescens vel subtomentosus, rarius decalvato-  
scaber. Folia inferiora caulis magna, usque 30 cm longa,

pinnatipartita, lobis 3—4 par. lanceolatis, terminalis major, cuspidatus, omnia subcoriacea, velutino-pubescentia vel subtomentosa, rarius decalvata, subscabra. Capitulum globosum cum floribus radiantibus usque 5 cm diametiens, foliola involucri exteriora ovata, paleae lanceolatae, interiorae elongatae, lineari-lanceolatae, cuspidatae, villosae, pal-lidae. Corolla flava, calyx dentatus, villosus, Involucellum villosum, apice 8 aristatum, aristis 4 angularibus calyce longioribus, 4 intermediis +— dimidio brevioribus coronatum.

I c o n nostra no 86.

D i s t r i b u t i o : Marocco, Algeria; conf. tab. geogr. no VI.

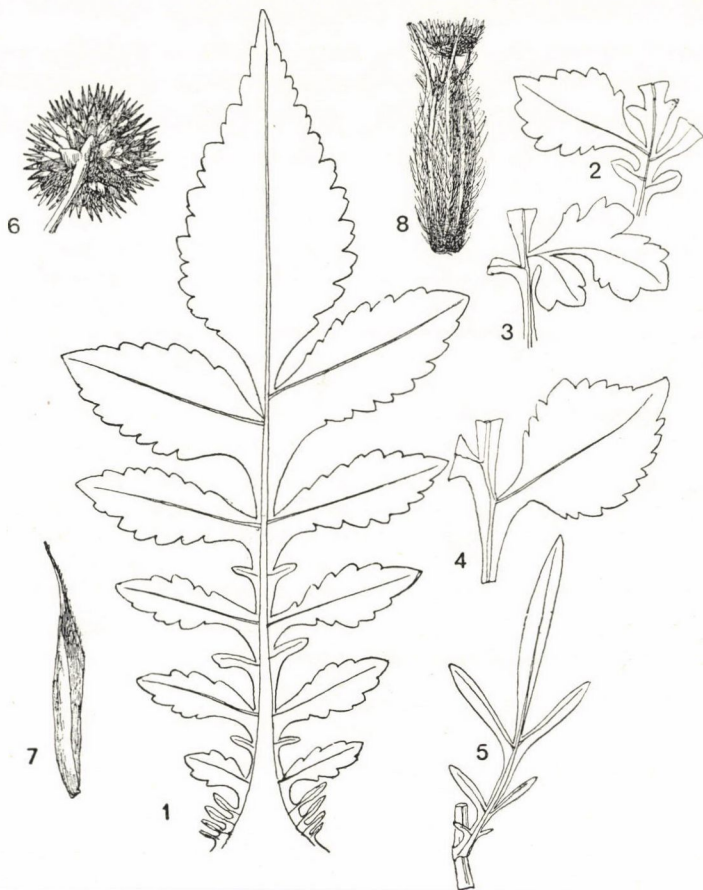
V i d i : Marocco: Dj. Bouchfal, Prov. de Demnat (IBRAHIM! pro *C. atlantica*, *C. maroccana* COSSON in Soc. dauphin, 1883 no 3995!), Dj. Azighza tribu des Ait Bou Oulli, (IBRAHIM! pro *C. atlantica*), Dj. Mecid Sidi Aichra, Bjebel Sgao de Constantine (REBOUD! pro *C. atlantica*), In decl. montis Lexhas (El Ajmas) ad 1900 m. (QUER, It. marocc. 1930 no 631.), Kabylie: Dans les bois de Cèdres Tizi tssnant, forêt des montagnes Mechmel Aït des Daoud, Algerie parmi les buissons de la région mont. Dj. Aizer (CHABERT! 1888, herb. Firenze). — BATTANDIER et TRABUT Pl. d'Algerie, Zaccar de Miliana no 486. (pro *C. mauritanica* POM! in herb. Firenze).

#### 41. *Cephalaria ambrosioides* (Sibt. et Sm.) Roem. et Sch.

S y n o n y m a : *Scabiosa ambrosioides* SIBTH. et SM. Fl. Graec. prodr. (1806) p. 80., Fl. Graec. II. (1813) p. 5., tab. 103. — *Sc. alpina* SIBTH. et SM. Fl. Graec. Prodr. I. (1806) p. 80. — *Succisa ambrosioides* SPRENGEL, Syst. Veg. I. (1825) p. 379. — *Cephalaria ambrosioides* ROEM. et SCHULT. Syst. Veg. III. (1818) p. 45., COULTER, Mém. Dips. 1823) p. 40., NYMAN, Syll. Fl. Eur. (1854) p. 59., CONSP. (1878) p. 346., BOISS. et SPRUN. in BOISS. Diagn. plant. or. nov. no 2. (1843) p. 108., WALPERS, Repert. bot. syst. II. (1843) p. 533., BOISSIER, Fl. or. III. (1875) p. 122. cum  $\vartheta$  *macrophylla*, HALÁCSY, Fl. Graec. I. (1901) p. 758. — *C. macrophylla* GRISEB. Spic. Fl. Rumel. II. (1844) p. 174. no 3., WALPERS, Repert. VI. p. 84. no 1., NYMAN, Syll. (1854) p. 59.\*

\* *C. ambrosioides* v. *angustifolia* Post Fl. of Syria (1890) p. 401. mihi incognita est.

Descriptio: Caulis virgatus, ramosus, glabra, folia velutina, tomentosa vel subglabra, firmiora, pinnatipartita, segmentis ovatis, foliorum superiorum lanceolatis, grosse et obtuse inciso-serratis, secus rachin interdum ap-



Icon no 87. *Cephalaria ambrosioides* (SIBTH. et SM.) R. et SCH. 1. folium caul. inf.  $\frac{1}{2}$ , 2—3—4. segmenta foliorum caul. inf.  $\frac{1}{2}$ , 5. folium caul. super.  $\frac{1}{2}$ , 6. involucrem capituli  $\frac{1}{2}$ , 7. palea 2:5:1, 8. achenium 2:5:1.

pendiculatim decurrentibus. Folia infima maxima, multijuga, superiora minora. Capitulum magnum 3—4 cm diam., involucri foliola pallida, tomentella, exteriora lanceolata, obtusa, interiora elongata, lanceolata, attenuata, elongate

acuminata. Corolla lutea, tomentella. Involucellum majus. usque 8—10 mm long., quadrangulum, hirtum apice dentibus 4 angulorum hirsutis, involucello triplo brevioribus et 4 intermediis brevissimis coronatum.

**Icones:** SIBTH. et SMITH, Fl. Graec. II. (1813) tab. 103., nostra no 87.

**Distributio:** In rupestribus Graeciae, Albaniae; conf. tab. geogr. no IV., VI.

**Vidi:** Graecia: „In faucibus mont. Hymetti (HELDREICH! Herb. Graec. norm. no 324, SPRUNER!); in vinetis reg. inf. m. Parnassi ppe. Rachova 3000' (GUICCIARDI! 1855 apud HELDR. exs. cit. no 324.); Thessalia, Sermenikon, in oropedio Nevropolis (SINTENIS! Iter Thess. 1896 no 1135!); In decliv. abruptis ad viam Aponochorios ins. Ithaca (LETOURNEUX! Pl. orient. no 341.); Trikala, In m. Pelio, reg. med. intr. Portoria et Makrinitza (HELDREICH!); Penins. Hagion Oros, Athos (PICHLER! FRIVALDSKY!); Prope coenob. Lavra m. Athos (JANKA!); prope Caryes m. Athos (ORPHANIDES!), Kapsokalyva (SINTENIS et BORNMÜLLER! It. turc. 1891 no 977.).

**Macedonia:** Distr. Drama montes Boz. Dagh. in fauce infra pag. Granitis (JURICK!, RECHINGER K. H. et F. It. graec. 1934 no 6385!).

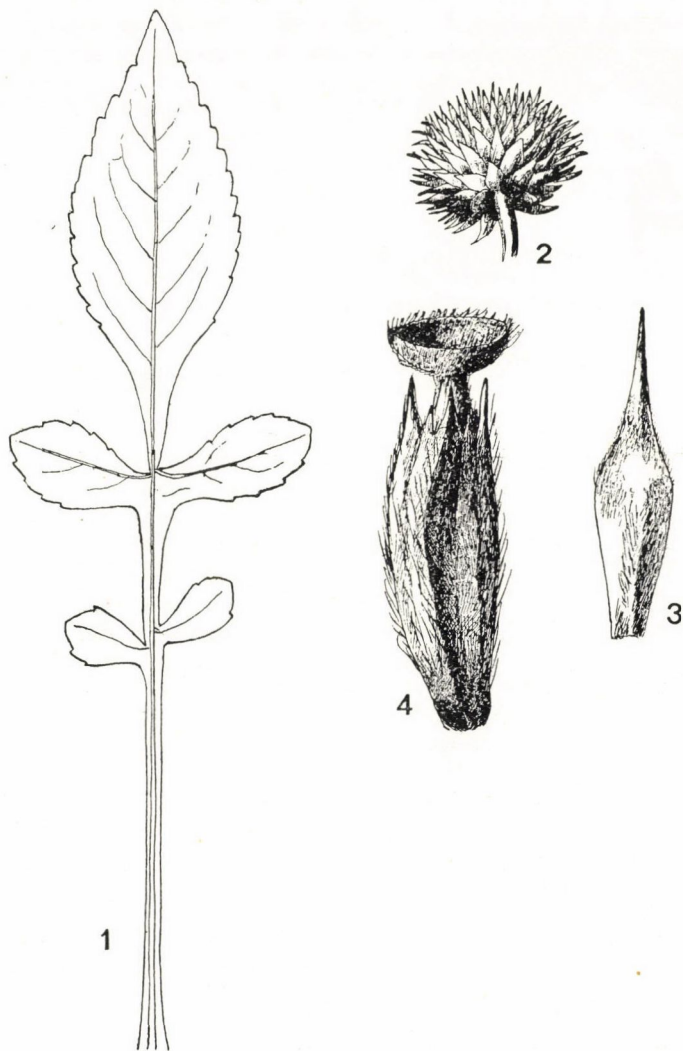
**Albania:** In rupestribus prope Tabor Zeltza distr. Tepeleni (BALDACCI! It. alban. alter. no 252)., prope Ochrida (DIMONIE! SOSTARIĆ!).

## 42. *Cephalaria dipsacoides* Boiss. et Bal.

in BOISSIER, Diagnos. ser. II. 5. (1859) p. 107., Flora orient. III. (1875) p. 122., WALPERS, Repert. II. (1843) p. 533., POST, Flora of Syria (1890) p. 401.

**Descriptio:** Caulis elatus, procerus, glaber, sulcatus, ramosus. Folia velutino-tomentosa vel decalvata, subscabra, infima turionum spathulata, subindivisa, obtuse serrata, caulina lyrata vel pinnatisecta, inferiora multijuga, superiora 1—4 juga, segmentis ovalibus vel oblongis, serratis, decurrentibus, terminali maximo, superiora segmentis linearibus. Capitulum magnum, defloratum usque 3 cm diam. involucri foliola exteriora oblonga, lanceolata, acuminata, tomentella, pallida, interiora et paleae lanceolatae apice attenuato-elongato-acuminatae. Corolla „ochroleuca“

subradians. Achenium cca 6 mm long, quadrangulum, hirtum, dentibus 4 angulorum involucello 6—8-plo brevioribus, calycis umbone subaequilongis vel calycem attingentibus, 4 intermediis 2—3-plo brevioribus coronatum.



Icon no 88. *Cephalaria dipsacoides* BOISS. et BAL. 1. folium inf. caul.  $\frac{2}{3}$ , 2. capitulum  $\frac{2}{3}$ , 3. palea  $\frac{2}{1}$ , 4. achenium et calyx  $\frac{7}{1}$  (BALANSA 787).

Nota: Affinis *C. ambrosioides*, a qua involucelli dentibus brevioribus differt;  $\beta$ . *Libanotica* BOISS l. c. capitulis subminoribus, paleis oblongo-lanceolatis a typo haud distinguenda.

Icon nostra no 88.

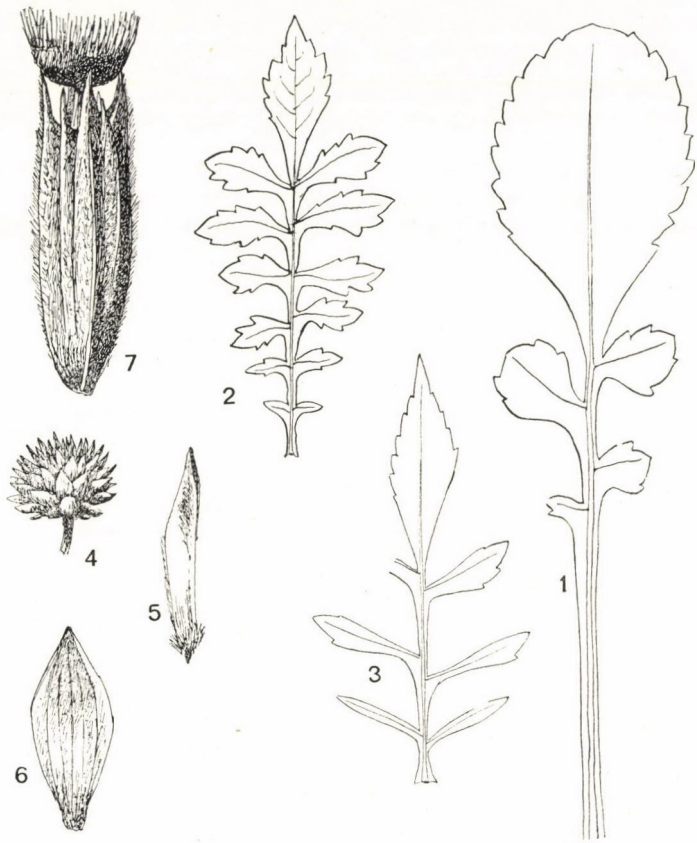
Distributio: Anatolia, Syria; conf. tab. geogr. no VI.

Vidi: Region montagneuse du Taurus, près du défilé des Portes ciliciennes (BALANSA! Pl. d'Orient. 1855 no 787.), Hte Liban. Ain Sofar ad rupes verticales (PEYRON! Fl. Syr. exs. no 1648.).

#### 43. *Cephalaria flava* (Sibth. et Sm.) Szb.

Synonyma: *Scabiosa decurrens* SIBT. et SM. Fl. Graec. Prodr. I. (1806) p. 80. non THUNB. — *S. flava* SIBTH. et SM. Fl. Graec. II. (1813) p. 356. — *S. graeca* DIETRICH, Syn. pl. I. (1839) p. 447. — *S. leucanthema* FRIV. in herb. et in NYMAN, Consp. fl. eur. (1878) p. 346. — *Cephalaria graeca* ROEM. et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 43., Mant. II. (1827) p. 22., COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 38., DE CANDOLLE Prodr. IV. (1830) p. 649., GRISEB. Spicil. II. (1844) p. 175., Nyman, Syll. Fl. Eur. (1854) p. 59., Consp. (1878) p. 346., BOISSIER. Fl. or. III. (1875) p. 124. — *C. virginea* JANKA, in Öst. Bot. Ztschr. XXII. (1872) p. 178. Brev. no 12.

Descriptio: Robusta vel minor, subscaposa. Caulis virgatus, ramosus, internodiis inferioribus retrorsum hirsutis vel glabris, superioribus et pedunculis glaberrimis, rarissime minutissime puberulis, striatis. Folia pinnatipartita, pinnatisecta, segmentis plurijugis obovatis vel oblongis, grosse serratis, basi angustatis, secus rachin saepe appendiculatim decurrentibus, superiorum laciniis linearibus parvis, praecipue pubescenti-tomentelle val decalvata, margine tantum ciliata. Capitula mediocria, 2—2.5 cm diam. subradiata. Foliola involucri externa suborbiculata, apice obtusa, rotundata, rufescentia, glaberrima vel pilosiuscula, interiora oblonga, paleae elongatae, acutiusculae. Corolla



Icon no 89. *Cephalaria flava* (SIBTH. et SM.) SZB. 1. folium radic.  $\frac{1}{2}$ , 2—3. folia caulina  $\frac{1}{2}$ , 4. capitulum deflor.  $\frac{1}{2}$ , 5. palea 2·5:1, 6. invol. foliolium 2·5:1, 7. achenium et calyx  $\frac{6}{1}$  (ORPHANIDES 1058).

flava. Involucellum tetragonum, adpresse hirtum, cum dentibus cca 7.5 mm longum, dentibus 4 angularibus umbone longioribus calycem attingentibus et 4 intermediis brevioribus coronatum. Calyx dentibus in setis elongatis villosus.

Icon nostra no 89.



**Distributio:** Penins. Balcanae: Macedonia, Albania, Jugoslavia, Bulgaria. — Conf. tab. geogr. no IV.—VI.

**Vidi:** Macedonia: Olympus (SINTENIS! II. or. 1889 no 1892.), Derveni inter Langaza u. Thessaloniki (HELDREICH no 2353!), Athos, coenob. Lavra (JANKA! ORPHANIDES! Fl. graec. exsicc. 1058., SÁNDOR!), Kõpriülü (ADAMOVIČ! BIERBACH!), Vodena (ADAMOVIČ! BIERBACH!), Philippopol (ADAMOVIČ!), Saloniki (JANKA!), Kazanlik (JANKA!) — Albania, Giljani (ADAMOVIČ!) — Jugoslavia: Krstilovica (ADAMOVIČ!), Vranje (ADAMOVIČ! PANČIČ), Konculje (PANČIČ), Konjica (FORMANEK!), Rakitnica (MALY!), Dubocana (MALY!), Krusevica (BALDACCI). — Bulgaria: Rhodope, Bellova (WAGNER! URUMOV!), Stanimaka (STRIBRNY!), Konjovo planina (VELENOVSKY!), Casovo, Rhodope (STRIBRNY!) Slivno (JANKA! WAGNER!).

#### 44. *Cephalaria setulifera* Boiss. et Heldr.

apud BOISSIER, Fl. orient. III. (1875) p. 124., HALÁCSY, Fl. Graec. I. (1901) p. 758.

**Descriptio:** Caulis humilis, parce ramosus, gracilis, 1—3-cephalus internodiis inferioribus setis reflexis e tuberculo ortis obsitis, superioribus setosis. Folia basilaria oblonga, spathulata vel spathulato-lanceolata, indivisa vel lyrata, laciniis lateralibus parvis, oblongis 1—2 jugis, terminali multo majori oblonga, acuta, grosse serrata, superiora lyrata, laciniis angustatis, linearibus, terminali longa, omnia margine setis e tuberculo ortis dense vestita, lamina setosa, scabra. Capitula mediocria 1—2.5 cm diam. subradiata. Foliola involucri apice rufescentia, sericea, exteriora ovata, obtusa, caetera et paleae elongatae, acutiusculae. Corollae flavae. Achenium maturum non vidi. Involucellum flor. temp. (sec. BOISSIER) adpresse hirsutum, dentibus 4 ciliatis longiusculis, 4 intermediis brevissimis coronatum.

Affinis *C. flavae*, a qua indumento tuberculato-setoso, foliis paucijugis, paleis magis obtusis diversa.



Icon no 90. *Cephalaria setulifera* BOISS. et HELDR. 1. pars inf. caulis  $\frac{1}{2}$ , 2. folium radic.  $\frac{1}{2}$ , 3. pars. sup. caulis  $\frac{1}{2}$  (HELDREICH, 3531),

Icon nostra no 90.

Distributio: Graecia; conf. tab. geogr. no IV. et VI.

Vidi: Graecia, mons Dirphys (Delphi hod.) Euboeae, in reg. sup. alt. 4000'—5000', rarissime supra fontem Liri ad rupes (HELDREICH! pl. exs. Graec. no 3531, TUNTA 1910), Attica, in m. Parnethe pr. Dekeleiam (hod. Tatoi) ad cacum. (HELDREICH!).

## Sect. 7. *Atrocephalae*

SZABÓ in Mathem. Termtud. Értés. XXXIX. (1922) p. 274. et in Magy. Botan. Lapok XXV. (1926) p. 52. — BOBROV in Journal Botanique de l'U. R. S. S. (T. 17. (1932) p. 490.

Paleae apice triangulatae, atro-fuscae. Achenium dentibus 4 angularibus longioribus, 4 intermediis brevioribus coronatum. Calyx dentibus elongatis. Folia 1—2 pinnata vel lyrata, laciniis ellipticis, cuspidatis vel lineariis, serratis.

Species 17 perennes montanae ab Alpibus usque ad montes Persiae. Spec. no 45—65. — Conf. tab. geogr. no VII.

### Dispositio serierum.

I. Achenium apice denticulatum, dentibus separatis distinctis.

A) Capitulum multiflorum, mediocre vel major, caulis crassiusculus, folia elliptica vel lanceolata, integra vel pinnatipartita.

a) Planta statura elata, capitulum permagnum, fructiferum usque 3 cm diam., folia valde evoluta, permagna, 30—40 cm long., pinnatipartita vel lyrata, segmentis elongato-lanceolatis, grosse crenatis vel serratis.

1. Capitulum perradiatum, involucri foliola setosa vel subsetosa.

\* Paleae acuminatae.

! Achenium dentibus subaequalibus denticulatum, paleae attenuato-acuminatae, caulis 1—2 m altus, subglaber vel pilis laxis tectus *Ser. 1. Tataricae* BOBR. Spec. 45, 46. p. 214.

!! Achenium dentibus angularibus 1.5—2 mm long., intermediis valde brevioribus, paleae subito acuminatae, caulis 1 m et ultra, subglaber vel sparse setosus. *Ser. 2. Procerae* BOBR. Spec. 47—51. p. 219.

\*\* Paleae spathulatae, apice mucronatae, sericeae. *Ser. 3. Rupestres* SZB. Spec. 52. p. 226.

2. Capitulum eradiatum, globosum, involucri foliola acuminata, sericeo-villosa, achenium dentibus 8 fere aequalibus coronatum. *Ser. 4. Alpinae* SZB. Spec. 53. p. 228.
- b) Planta statura graciliora, capitulum minus vel mediocre, fructiferum 1—2 cm diam., folia minora, segmentis angustioribus, plerumque radicalia, caulina +— deficientia.
1. Caulis et folia setosa, pubescentes vel glabra.
- \* Caulis ramosus, 80 cm altus, achenium dentibus angularibus ad 3 mm longis.
- ! Folia interiora plerumque integra, pilosa. *Ser. 5. Microcephalae* BOBR. Spec. 54—59. p. 230.
- !! Folia caulina bipinnatipartita, glabra. *Ser. 6. Dissectae* SZB. Spec. 60. p. 238.
- \*\* Caulis simplex, humilis, 30—40 cm alt., folia lyrata, achenium dentibus angularibus ad 1 mm long. *Ser. 7. Simplices* BOBR. Spec. 61. p. 240.
2. Caulis inferne pilis reversis tectus, folia hirsuta. *Ser. 8. Hirsutae* BOBR. Spec. 62—63. p. 242.
- B) Capitulum panciflorum, haud 1 cm, diam., caulis filiformis, folia angustissime linearia, elongata, superne reducta. *Ser. 9. Junceae* BOBR. Spec. 64. p. 244.
- II. Achenium apice contractum, denticulis minimis haud separatis. *Ser. 10. Radiatae* SZB. Spec. 65. p. 246.

**Ser. 1. Tataricae Bobr.**

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. Tome 17. (1932) p. 490.

„Achenia apice denticulata, dentibus subaequalibus 5—6-plo tubo brevioribus, paleae attenuato-acuminatae; caulis subglaber vel pilis laxis tectus, 1—2 m altus; folia lyrato-pinnatisecta majora (30—40 cm long.) setosa.

Plantae austro-Rossicae et Caucasicae silvistepposae in jugo ipso subalpinae“ (ex BOBROV l. c. 490). — Spec. 2. No. 45—46.

## Dispositio specierum.

A) Involucri foliola longe setosa et breviter adpresse pubescentia, paleae margine longe setosae, flores valde radiantibus, caules subglabri vel pilis laxis tecti 45. *C. gigantea* (LEDEB.) BOBR. p. 215.

B) Involucri foliola tantum adpresse pubescentia, paleae margine ciliatae, flores minus radiantes, caules glabri, apice breviter pilosi. 46. *C. Litvinovii* BOBR. p. 218.

45. *Cephalaria gigantea* (Led.) Bobr.

Synonyma: *Scabiosa gigantea* LEDEBOUR I. Cat. plant. Hort. Dorpat. Suppl. (1811) p. 4. ex LEDEB. Fl. Ross. II. p. 447 et BOBROV in Journ. Botan. de l'U.R.S.S. (1932) p. 490. — *S. tatarica* M. BIEB. Fl. taur. cauc. I. (1808) p. 92. non L.\* — *S. elata* HORNEMAN, Hort. reg. bor. Hafniensis (1813) p. 126., REICHENBACH, Iconogr. bot. plant. crit. IV. 1826, p. 1. t. CCCI. fig. 474. — *S. atrata* LAG. Elench. hort. bot. Matrit. (1816) p. 14., nom. nud. — *S. altissima* MILL. Dict. no 6. (ex ROEM. et SCHULT. l. c.).

*Cephalaria elata* SCHRAD. Cat. hort. Göttin. (1814) nom. nud. — *C. tatarica* SCHRAD. Cat. hort. Gött. 1814., ROEMER et SCHULT. Syst. veg. III. (1818) p. 51., COULTER, Mém. Dips. (1823) p. 24. cum *b. gigantea* COULT., DE CANDOLLE, Prodr. IV. (1830) p. 647., LEDEB. Fl. Ross. (1844) p. 447., BOISSIER, Fl. or. III. (1875) p. 121., NYMAN, Consp. (1878) p. 346. — SZABÓ, in Math. Termtud. Értesítő XXXIX. (1922) p. 275., Magy. Bot. Lapok XXIV. (1925) p. 6., XXV. (1926) p. 54. — *C. gigantea* BOBROV in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. (1932) p. 490. — *C. caucasica* LITVINOV in sched. ad herb. flor. Ross. VI. (1908) no 1981.

*Cerionanthus tataricus* SCHOTT. (ined.) ex ROEM. et SCHULT. l. c.

*Lepicephalus atratus* LAG. Gen. et Spec. (1816) p. 7. no 103.

— *L. caucasicus* LITV. Travaux Mus. Bot. Acad. Sc. Petrograd. XV. (1916) fide BOBROV l. c. — *L. giganteus* BOBROV l. c.

*Succisa tatarica* SPRENGEL, Syst. Veget. I. (1825) p. 378., excl. synonym. *Scabiosa tatarica* L.\*

---

\* *Scabiosa tatarica* GMEL., Reise durch Russland I. (1774) p. 159., PALLAS, Reise durch versch. Prov. des russ. Reiches III. (1776) p. 686., sec. LEDEB. (l. c. p. 447.), valószínűen ide tartozik. — *Scabiosa tatarica* L. pedig *Knautia tatarica* (L.) SZB. Botan. Közlem. 1914. p. (35).

Descriptio: Robusta, caulis elatus ad 1 m et ultra altus, ramosus, inferne pilis reversis laxis tectus, vel subglaber, superne decalvatus, glaber, pedunculus +— glaber,



Icon no 91. *Cephalaria gigantea* (LEDEB.) BOBR. 1. folium caul. inf.  $\frac{1}{3}$ , 2. palea  $\frac{3}{1}$ , 3. involucri foliola  $\frac{1}{1}$ , 4. flos radians  $\frac{1}{1}$ , 5. achenium et calyx  $\frac{3}{1}$ , 6. foliolum ext. involucri  $\frac{3}{1}$ , 7. folium primarium V. (95 mm).

sub capitulo subvillosus. Folia inferiora permagna, elongata, lyrato-pinnatipartita, segmentis ad 12 oblongis acutis, vel acuminatis, subdecurrentibus, crenato-serratis, superira

lyrate pinnatisecta, segmentis lanceolatis, acuminatis, setosis. Capitula magna, valde radiantia, florendi tempore usque 4—5 cm diam. fructifera 2.5 cm diam. Foliola involucri exteriora ovata, triangulata, interna elongata, acuminata, breviter adpresse hirsuta vel decalvata, margine ciliata, nigricantia, paleae pubescentes, attenuato-acuminatae, apice nigrescentia, 15—20 mm long. Corolla flava, periphaerica perradiata. Involucellum in achenio tetragonum, sulcatum,



Icon no 92. Capitulum *Cephalariae giganteae* ineunte florentia floribus radiantibus (magn. nat.).

hirtum (cc 7—10 mm long.), dentibus (ad 1 mm) longis 4. intermediis subaequilongis coronatum. Calyx 25—30 denticulatus patelliformis, dentibus minimis obtusis, aristatis, pilis obtectis, Flores sulfurei.

Icones: REICHENBACH, Iconogr. Botan. plant. crit. IV. (1826) p. 1. t. 301. fig. 474. — Nostr. no 1., 9., 10., 14., 91., 92.

## Distributio: Caucasus, conf. tab. geogr. VII. 2.

Vidi: Caucasus (LEDEBOUR! in herb. hort. bot. Petrop, specim. auth. 3 exempl. absque loco), Elisabethpol Georg. cauc. Karabach (HOHENACKER! Unio itiner. (1834). Sarial Georg. (HOHENACKER! 1838), Dschwari Woseli, Gunib Coribolo, Chosp-See (RADDE!). Kos-Asan (LOJKA!), Gurschi (LOJKA!), Esen-An, Kwarsi Csetowat (HOLLÓSI!), Muzo (DÉCHY!), Peraval (VIRCHOV!), Helenendorf (MEYER!) Radscha (KOCH!), Bakuriani-Tabishuri (BROTHERUS), Narzana (HOEFFL!), Armenia, Radscha Ossetia (KOCH!); Prov. Kuban in valla Teberda, cca 4000' (14. jul. 1907. leg. ZINAIDA ALTMANSKICH! in exs. herb. fl. Ross. no 1981 pro *C. caucasica*), Vladikavkas (BROTHERUS! no 446.), Ossetia, in alpe Kasbek (BROTHERUS! no 447.), Balkarija (BUS! no 76.), Svenetia (SOMM. et LEVIER, Iter Caucas. 1890 no 631.). — Culta in hortis botanicis sub nom. *Cephalaria tatarica* et *elata*.

46. *Cephalaria Litvinovii* Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 495.

Synonyma (sec. BOBROV l. c.): *Scabiosa tatarica* GMEL., Reise I. 159. (1774) non L.; PALLAS Reise III. 686. (1776) non L.; FALK Beiträge II. 111. (1786) non L. — *C. tatarica* LEDEB. Fl. Ross. II. 447. (1841) ex. p.; non R. et SCH.; SMALBG. II. 26. (1897) ex. p.: *Lepicephalus tataricus* LITV. Tr. Mus. Bot. Ac. Sc. Petr. XV. 148. (1916) ex. p.; non LAGASCA; LITVINOV in MAEVSKIJ. Flora 270. (1917). *L. Litvinovii* BOBR. l. c.

Descriptio: Perennis. Caules ad 2 m alt., glabri, sulcati, apice breviter pilosi. Folia lyrato-pinnatisecta, segmentis (ad 12) acurtis, serratis, subdecurrentibus, inferiora multo majore, utrinque laxe setosa. Capitula globosa, ad 2.5 cm diam. (fruct. temp.). Involucri phylla nigricantia, ovato-triangularata, intima elongata, acuminata, dorso breviter adpresse pubescentia, margine ciliata. Paleae nigricantes, lanceolatae, acuminatae, dorso breviter pubescentes, margine ciliatae, ad 13 mm long., ad 4 mm lat. Achenia cca 7 mm long., pilosa, tetragona, sulcata; dentibus angularibus 1—15 mm long., dentibus intermediis subaequalibus; dentes in fructificatione calycem non excedentes. Calyx patelliformis, margine multo-aristatus, aristisque conferto, seto-



sus; setae ad 2 mm long. Flores sulfurei, extus villosi, valde radiantes, ext. ad 2 cm long.

*C. giganteae* (LEDB.) BOBR. affinis, sed involucri phyllis paleisque tantum adpresse pubescentibus, non longi-setosis, paleis margine densiore longioreque ciliatis, floribus exterioribus minus radiantibus, caulibus altioribus glabris nec non area geographica differt. Conf. tab. geogr. VII. 1.

**Distributio:** Rossia europaea meridionalis, Prov. Tambov. „Inter Tambov et Novohopersk in prato depresso seminifera lecta 1820. M. BIEBERSTEIN“ sec. Bobrov 1 c. et in lit. de dto. 29. III. 1931.

Vidi: Exemplum ANTNOFF lectum „Tambow Borissogljebsk“ in herb. ac. Petropolit; Tauria (M. BIEBERSTEIN! in h. Vindob.), Human. Gouv. Kieviense (PACZOSKI! h. Kiew).

#### Ser. 2. Procerae Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. Tome 17. (1932) p. 497.

„Achenia apice denticulata, dentibus angularibus 1.5—2 mm long., dentibus intermediis valde brevioribus; paleae subito-acuminatae, caulis subglaber vel sparse setosus ad 1 m et ultra altus; folia lyrato-pinnatisecta, majora (30—40 cm long.)  $\pm$  setosa.

Plantae praesertim sylvaticae in Anatolia, Transcaucasia et Persia sept.-occid. distributae.“ (sec. BOBROV 1. c.). Spec. 5 (No 47—51.).

#### Dispositio specierum.

I. Caulis glaber ad 1 m alt., folia setosa, involucri foliola ovato-subrhomboidea, nigricantia, dorso, margineque setosa. 47. *C. procera* F. et L. p. 220.

II. Caulis pilosa vel setosa.

1. Caulis elatus, ramosus.

A) Caulis breviter setosus, folia utrinque pilosa, involucri foliola triangulato-ovata, nigricantia, dorso setosa, achenium dentibus 2.5—3 mm long. 48. *C. Kotschy* BOISS. et HOHEN. p. 222.

## B) Caulis molliter setosa.

- a) caulis 30—50 cm alt., folia utrinque pilosa, involucri foliola rotundata vel rhombéo-rotundata. brunnescentia, molliter setosa, achenii dentibus 1.5—2 mm long. 49. *C. Grossheimii* BOBR. p. 223.
- b) caulis ad 1 m alt., involucri foliola late ovata, nigricantia, breviter pubescentia. Folia adpresse molliter pilosa. 50. *C. brevipalea* LITV. p. 224.
2. Caulis humilis, monocephalus, glaber, vel basi retrorsum pilosus folia simplicia vel lyrata, adpresse pilosa, involucri foliola adpresse hirta, nigra. 51. *C. calcarea* ALBOV. p. 225.

47. *Cephalaria procera* Fisch. et Lall.

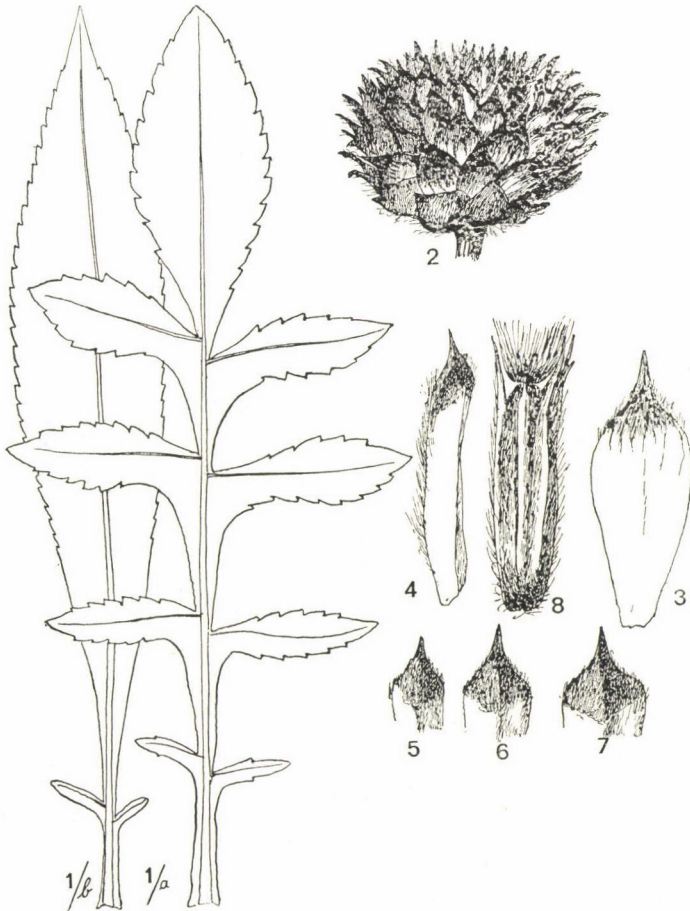
in Index septimus Seminum, quae Hort. botan. Imp. Petropolit. pro mutua commutatione offert, F. E. L. FISCHER. C. A. MEYER, I. L. E. AVÉ-LALLEMANT., St. Petersburg (1840) p. 46. ex Literatur-Bericht zur Linnaea 1841. p. 109. et Ind. Kew. I. (193) p. 481., WALPERS, Repert. II. (1843) p. 533., LEDEBOUR, Fl. Ross. II. (1844—46) p. 477., BOISSIER, Fl. or. III. (1875) p. 121. — SZABÓ, Math. Termtud. Értesítő XXX. (1922) p. 275., Magy. Bot. Lapok XXIV. (1925) p. 10., XXVI. (1926) p. 54. s. str. — BOBROV, in Journ. Bot. de l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 497.

Synonyma: *C. euphratica* AUCHER—ELOY 1837 nomen is sched 784. herb. mus, hist. nat. Paris (!).

Descriptio: Caulis elatus, praecipue glaber, ramosus, pedunculus glaber. Folia rosularum elliptica, lyrata, caulina lyrata vel remote pinnatipartita, laciniis serratis, decurrentibus, segmentum terminale plerumque majus, elongatum, acute serratum, folia caulina utrinque setosa. Capitulum globosum, mediocre vel maximum, subradians vel valde radians, floribus flavis, involucri foliola exteriora ovato-subrhomboidea, interiora oblonga, subacuminata, setosa, dorso et apice nigrescentia, paleae sublanceolatae (12×

5 mm), attenuato-acuminatae, apice nigro sphacelatae, setosae. Achenium 8 dentatum, villosum, dentibus 4 angularibus involucello subtriplo brevioribus, 4 intermediis ceteris duplo brevioribus.

Dimensiones sec. BOBROV l. c.: Folia inferna 30—40 cm longa, lobus terminalis ad 12 cm long., 6 cm lat., late-



Icon no 93. *Cephalaria procera* FISCH. et LALL. 1/a folium radic.  $\frac{1}{4}$ , 1/b folium caulin.  $\frac{1}{2}$ , 2. capitulum defloratum  $\frac{1}{2}$ , 3 7. paleae 2:5:1. 8. achenium immaturum 2 5:1.

ralis ad 7 cm long., 3 cm lat., capitulum cca 3 cm diam., paleae ad 12 mm long., 4—5 mm lat., achenium ad 8 mm long., dentibus angularibus 1.5—2.5 mm long., setae calycis ad 1.5 mm long., flores ext. ad 15 mm long., int. ad 10 mm long.

Ic on nostra no 93.

Distributio: In steppis, graminosis montanis et subalpinis Anatoliae, Armeniae et Persiae Bor. Conf. tab. geogr. no VII. 3.

Vidi: *Anatolia* (WIEDEMAN!), Paphlagonia Kastambuli, Tossia (SINTENIS! It. or. 1892 no 4609!), Pontus, Jyldisdagh (WIEDEMAN!), Gümüşch Hane, Jstavros (SINTENIS! It. or. 1889, no 1792.), Lycaonia, Karadja Dagh (ANDRASOVSKY! It. anat. 1911 no 764), Cilicia, Taurus (KOTSCHY! 1836 no 249.), Gulek Maden (BALANSA, Pl. or. 1855!), Cappadocia, Sommet de l'ali Dagh, Cesarée (BALANSA! Pl. d'Or. 1856 no 954.). — *Armenia turcica*: Lazistan, Vallée de Khabakhar. 1900 m (BALANSA! 1866), Erzinghau, Sipikordagh (SINTENIS! It. or. 1889 no 1239.), Egin, Kyl-Maghara dagh (SINTENIS! It. orient. 1890 no 2871.), Bingöll (KOTSCHY! it. cil. turc. 1859). — Tossia, Giaurdagh (SINTENIS, it. or. 1892 no 4810.), Ararat-Sattel (ABICH, Beibl. Bot. Jahrb. 1914. p. 38.). — *Persia bor.* (SZOVITS!). — *Armenia rossica*, montes Schachjoly, Sarykamysch, Kgysman, Saganlug (MASSALSKY!), Gokscha lac. 1950—2000 m. s. m. ad Jelenowka (ENGLER et KRAUSE! Reise im Kauk. u. Armen. no 713., an. 1912).

#### 48. *Cephalaria Kotschyii* Boiss. et Hohen.

Diagn. plant. orient. nov. ser. 1. fasc. 10. (1849) p. 76.  
— WALPERS, Annales II. (1851—52) p. 803., BOISSIER Fl. orient. III. (1875) p. 222. (pro *C. procera*  $\beta$ ), — BOBROV in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. Tome 17. (1932) p. 498.

Descriptio: Caulis elatus, sub lente brevissime et dense pils patulis setosus. Folia puberula vel subhirsuta, margine ciliata, lyrato-pinnatipartita, infima elongato-petiolata, caetera subsessilia, segmentis lateralibus 2—4 minoribus, parvis, decurrentibus, linearibus vel lanceolatis, acutis, segmentum terminale ceteris multo majus, elongato-lanceolatum, serratum, vel argute inciso serratum, acumina-

tum. Capitulum mediocre. Foliola involucri exteriora triangulato-ovata, interiora ovato-oblonga, subacuminata, puberula et setosa, dorso et apice nigrescentia, paleae lanceolatae, acuminatae, apice nigro-sphacelatae, hirsutae. Corolla flava. Achenium inaequaliter 8 dentatum. Flores sulphurei.

*Dimensiones* sec. BOBROV l. c. caules 50—80 cm alt., foliorum infer. lobus term. 12—18 cm long., 3—5 cm lat., lateralis ad 3 cm long., 1.5 cm lat., petioli 10—15 cm long., foliorum med. lobus term. ad 8 cm long., 3 cm lat., lateralis 3—4 cm long., 1.5—2 cm lat. Capitula 2—3 cm diam., paleae 12 mm long., 5 mm lat. Achenia ad 11 mm long. dentibus angularibus 2.5—3 mm long., intermediis 1.5—2 mm long. Setae calycis 1 mm long., flores ext. ad 14 mm, int. ad 8 mm long.

*Distributio*: Persia bor. et Transcaucasia; conf. tab. geogr. no VII. 4.

*Vidi*: *Persia borealis* (SZOVITS!) Kamadera ad Akkaravanseraj (SZOVITS!); Djulfek Kou (AUCHER—ELOY h. or. no 4696.). Confines Persiae et Armeniae: Werin, Warak ppe. Wan 2200 m. s. m. (NABELEK! It. turc. pers. 1909—10 no 785.), Mons Harefta inter Baskala et Kocares Kurdistaniae 2200 m. s. m. (NABELEK! exs. cit. no 870.), *Elburs*: val. Lur ad Churchura (BUHSE!), val. Lur ad Getschesär 2200 m. s. m. (BORNMÜLLER, It. pers. alt. 1902. no 7054!), ppe. Norion distr. Talkan 2350 m. s. m. (BORNMÜLLER! cit no 7057.). Dodera mont. Elburs (KOTSCHY! no 422/a Plant. Pers. bor. 1846 pro *C. Kotschyi*).

#### 49. *Cephalaria Grosheimii* Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 499.

*Descriptio*: „Perennis. Caules 30—50 cm alti, parum ramosi, sulcati, sparse molliter setosi, sub capitulis magis dense longaeque setosi, inferne retrorso-setosi. Folia inferiora subrosulata, lyrata, lobis terminalibus 10—16 cm long., 5—7 cm lat., lobis lateralibus (2—4) ad 4 cm long., 1.5 cm lat., margine serrata, untrunque pilosa, petiolis 5—7 cm long.; media lyrata, lobis terminalibus ad 6 cm long., 2—2, 5 cm lat., margine profunde serrata, lobis lateralibus

(4—6) ad 2.5 cm long., ad 1 cm lat., pilosa; superiora pinatifida, lobis profunde serratis, praesertim margine pilosa. Capitula globosa 1.5—2 cm diam. Involuceri phylla rotundata vel rhombéo-rotundata, brunnescentia, dorso setis mollis tecta. Paleae ovatae, ad 10 mm long., 5 mm lat., apice acuminatae, brunnescentes, margine ciliatae (ciliae ad 1 mm long.), dorso, praesertim apice, breviter pubescentes, in carina ipsa pilis longioribus mollibus tectae. Achenia 9—11 mm long., teragona, pilosa, dentibus angularibus 1.5—2 mm long., 5—6-plo tubo brevioribus, dentibus intermediis valde brevioribus ad 1 mm long., interdum divisis; dentes angulares in fructificatione calyci subaequales. Calyx patelliformis, setosus, margine aristatus, aristis inaequilongis, ad 1.5 mm long., setosis. Flores sulphurei, extus villosi, radiantes, int. ad 10 mm long., ext. ad 12 mm.

*Cephalaria Kotschy* BOISS. affinis, sed involucri phyllis paleisque molliter setosis vel pilosis, acheniorum dentibus minoribus, foliis inferioribus subrosulatis, petiolis brevioribus differt.“ (BOBROV l. c.).

**D i s t r i b u t i o :** Transkaukasia, Prov. Baku, Lenkoran, Razgom (GROSSHEIM in Herb. Mus. Geogr. sec. BOBROV). — Conf. tab. geogr. VII. 5.

## 50. *Cephalaria brevipalea* (Somm. et Lev.) Litv.

**S y n o n y m a :** *C. tatarica* v. *brevipalea* SOMM. et LEV. in Acta Horti Petrop. XIII. (1893) p. 45., XIV. (1900) p. 216. — *C. brevipalea* LITV. in sched. Herb. Flor. Rossic. no 1980., BOBROV in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 499.

**D e s c r i p t i o :** (sec. LITVINOV l. c.) „Perennis. Caulis 1 m et ultra altus, herbaceus, fistulosus, sulcatus, patenter v. recurvato molliter pilosus. Folia utrinque adpresse molliter pilosa, lyrato-pinnata. Foliolis 2—4 oppositis subdecurrentibus, terminali valde majore, infimis duobus saepe minimis, lanceolatis acutis v. acuminatis inaequaliter serratis.

Pedunculi subtetragoni elongati patenter dense hirti. Capitula mediocria ante anthesin videtur mutantia, fructifera cca 2 cm diam. Involucri phyllis minutissime hirtis, margine ciliatis, nigricantibus; exterioribus orbiculatis v. late ovatis, obtusis, interioribus acuminatis. Paleis receptaculi apice late triangularibus, minime acuminatis, in capitulo juveni alabastra non aequantibus, superne dorso, praeter pubem brevissimam parce ab dorsum pilosis. Flores subaequales. Corolla sulphurea extus albopilosa. Antherae in sicco obscurae, badio-striatae. Involucelli hirti et pilis erectis albis tecti, tetragoni, sulcati, dentibus 8 subaequalibus involucello 4—5-plo brevioribus, calycis umbonem non excedentibus.“

*Distributio*: Caucasus sept. Prov. Kuban. Conf. tab. geogr. no VII. 6. — In pinetis lucidis vallis fl. Teberda, circ. 4200'. (Z. et A. ATMANSKIRCH in herb. Flor. Rossicae no 1980!), Svanetia libera inter Betscho et Pari; in monte Tetenar, supra pagum Ciolur ad flumen Hippum. Tzkhenis-Tzkhali (SOMMIER et LEVIER, It. cauc. 1890. no 681!).

### 51. *Cephalaria calcarea* Albov

Prodr. Florae Colchicae. Tiflis (1895) p. 126. — BOBROV in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 499.

*Descriptio* (sec. ALBOV l. c.): „Perennis, humilis, rhizomate obliquo ramoso, caulibus glabris vel basi retrorsum pilosis, superne denudatis monocephalis; foliis radicalibus simplicibus ovatis dentatis in petiolum longum attenuatis vel lyratis, laciniis lateralibus 1—2 minutis, pagina utraque adpresse pilosis vel glabris ad marginem ciliatis, foliis caulinis 2—6 lyratis radicalibus simillimis, supremis valde angustatis; capitulis mediocribus parum radiantibus, involucri phyllis adpresse hirsutis nigris, exterioribus orbiculato-ovatis obtusissimis, intermediis ovato-triangularibus, ultimis oblongo-rhombeis; paleis lanceolatis apice laceris; involucelli villosi tetragonis dentibus 8 subinaequali-

bus involucello 3—5-plo brevioribus, calycis umbone subbrevioribus vel subaequalibus; corolla lutea extus villosa.

Caules  $\frac{1}{2}$ —1 pedales. Foliorum limbus 13—50 mm latus, 35—80 mm longus.“

*Distributio*: Caucasus, Mingrelia, m. Migaria m. Dzhwari, pasc. alp. 2000 m. (N. A. 1893). — Non vidi. — *Conf. tab. geogr. no VII. 7.*

### **Ser. 3. Rupestres Szabó nov.**

Plantae elatae, folia magna pinnatipartita, capitulum multiflorum, major, involucri foliola interiora et paleae spathulatae, apice mucronatae, sericeae. Achenium dentibus 8 inaequalibus coronatum.

Species unica (No 52) in reg. mont. Serbiae et Bosniae.

## **52. Cephalaria pastricensis Dörf. et Hayek**

in *Öst. Bot. Zeitschr.* (1922) p. 19., SZABÓ in *Magy. Bot.*

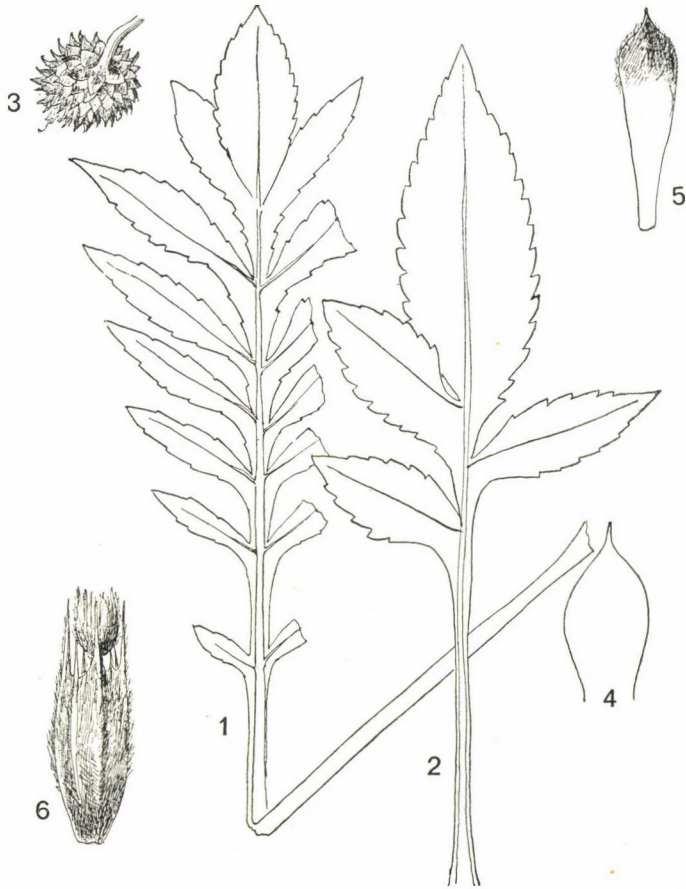
*Lapok* XXIV. (1925) p. 12., XXV. (1926) p. 54.

*Synonyma*: *C. rupestris* GRISEB. nom. nud. apud NYMAN. *Consp. Fl. Eur.* I. (1878) p. 346., SZABÓ, in *ENGLER's Botan. Jahrb.* 57. (1932) p. 643. — *C. procera* PANĚIČ ex NYMAN l. c., non FISCH. et LALL. — *C. alpina* PANĚIČ in *Fl. Princ. Serbiae* (1874) p. 384., non SCHRAD.

*Descriptio*: Perennis, robusta, caulis giganteo-elatus, ramosus, expliciter striatus, glaber, pedunculus glaber, sub capitulo subpuberulus. Folia elongata, magna, inferiora longe petiolata, petiolis basi dilatatis, vaginatis, superiora dilatato basi sessilia, omnia pinnatisecta, segmentis foliorum inferiorum elongatis, lanceolatis, acuminatis, serratis, superiorum insuper decurrentibus. Petiolus et rachis pube breve et pilis disseminatis obsolete obtectus, segmenta subpilosa vel decalvata, margine ciliata. Capitula magna globosa, subradiata, foliola involucri exteriora lanceolata, subacuminata, interiora et paleae spathulatae, apice in mucronem subito contracta, dorso fusco-brunnea, nigrescentia.



pilis minimis sericea, margine ciliata. Corollae flavae, villosae. Achenium tetragonum, sulcatum, villosum, dentibus 4 majoribus calyce aequantibus et 4 intermediis brevioribus, calycem attingentibus coronatum.



Icon no 94. *Cephalaria pastricensis* DÖRFL. et HAYEK. 1. folium caul. inf.  $\frac{1}{2}$ , 2. folium caulinum  $\frac{1}{2}$ , 3. involucrem capituli  $\frac{1}{2}$ , 4—5. paleae 2:5:1.

Icon nostra no 94.

Distributio: In rupestribus reg. mont. Serbiae, Bosniae. Conf. tab. geogr. no IV. 8 et VII. 19.

Vidi e loc. sequ.: *Serbia*: Ozren (PANČIĆ!), Kopasnik (DIMITRIJEVIĆ!), Biljanica, Ostracuka-Alexinac (PANČIĆ!), — *Herzegovina* Kokorina. Narentaquellen, Gacko (BLAU), *Bosnia-Stolac*, Visegrad (ČURČIĆ), Slivolje, Cemerno (BRANDIS!).

**Ser. 4. Alpinae Szabó nov.**

Plantae elatae, folia magna, pinnatipartita. Capitulum multiflorum, majus, eradiatum, globosum, involucri foliola acuminata, sericeo-villosa, achenium dentibus 8 fere aequalibus coronatum.

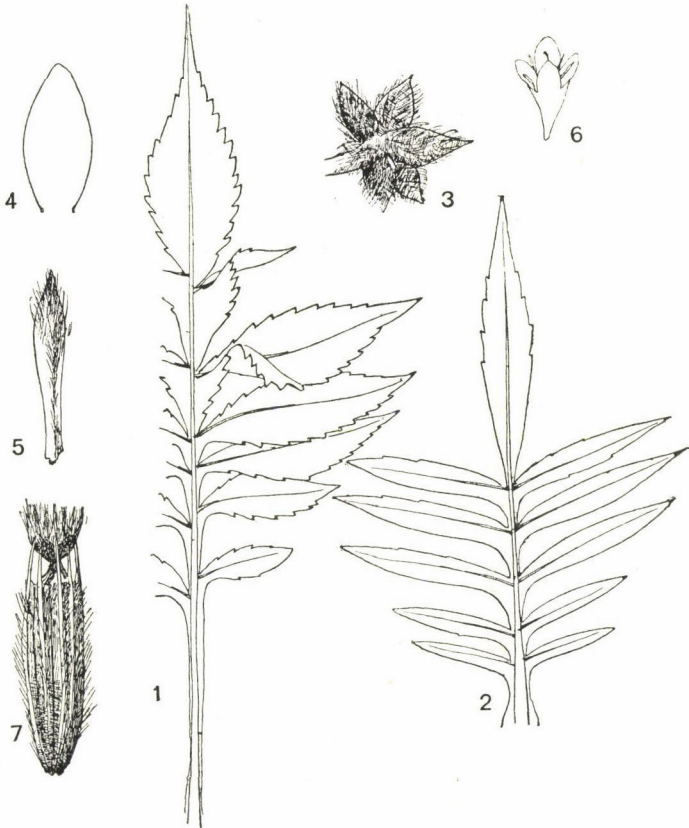
Species unica (no 53). Jurae merid., Alpes occid.

**53. *Cephalaria alpina* (L.) Schrad.**

Synonyma: *Scabiosa alpina* L. Sp. Plant. ed. 1. (1753) p. 98., LAM. Illustr. (1791) p. 249. no 1299. WILLDENOW, Spec. pl. T. I. P. II. (1797) p. 545., AIT. HORT. Kew. (1810) p. 224., LAM. et DE CANDOLLE Fl. Fr. ed. 3. IV. (1815) p. 224. — *Cephalaria alpina* SCHRAD. Cat. sem. Gött. (1814, ex ROEM. et SCHULT. III. (1819) p. 43., COULTER Mém. Dips. (1823) p. 24., DE CAND. Prodr. IV. (1830) p. 647., BERTOLONI, Fl. Ital. II. (1835) p. 19., KOCH, Syn. Germ. ed. 1. (1837) p. 343., ed. 3. I. (1857) p. 293., GREN. et GODR. Fl. France II. (1852) p. 70., NYMAN, Syll. Fl. Eur. (1854) p. 59., Consp. I. (1878) p. 346., HALLIER, WOHLFARTH, Synops. II. (1902) p. 1225., ROUY, Fl. France VIII. (1903) p. 104., FIORI et BEGUINOT, Fl. anal. Ital. III. (1903—4) p. 144., FIORI, Nuov. Fl. anal. d'Ital II. (1929) p. 522. — *Cerionanthus alpinus* SCHOTT ex. ROEM. et SCHULT. l. c. — *Lepicephalus alpinus* LAG. Gen. et spec. (1816) p. 8. — *Succisa alpina* MOENCH Method (1794) p. 4388. (ex. ROUY l. c. REICHENBACH l. c.), SPRENGEL, Syst. Veg. I. (1825) p. 378., REICHENBACH. Fl. Germ. excurs (1830—32) p. 197. no 1173., Icones fl. ger. helv. XII. (1850) p. 23., no 1392., tab. DCCIII.

Descriptio: Robusta, caulis elatus, ramosus, inferne subpilosus, sub nodis albide tomentellus, superne scabriusculus, pedunculus albide tomentellus. Folia elongate magna, pinnatipartita, segmentis oblongis, acuminatis, cuspidatis, decurrentibus, serratis, superiora segmentis angustis, inferiora sericeo-tomentosis, superiora decalvatis, glabris, petiolis et nervis tomentosis. Capitula magna globosa, eradiata vel subradiata, 2—3 cm diam. Foliola involucri ovata,

acuta dense sericeo-villosa, fusca, paleae elongatae attenuate acuminatae, apice sericeo villosae. Corollae flavae, subaequantur, extus villosae (periphericae cca 13—15 mm).



Icon no 95. *Cephalaria alpina* (L.) SCHRAD. 1. folium caulin. inf.  $\frac{1}{4}$ , 2. folium caulin. super.  $\frac{1}{2}$ , 3. foliola involucri  $\frac{1}{1}$ , 4. foliolum involucri 2·5:1, 5. palea 2·5:1, 6. flos  $\frac{1}{1}$ , 7. achenium et calyx 2·5:1.

Involucellum +— tetragonum, sulcatum, villosum (cca 8—10 mm long.) dentibus 8 fere aequalibus coronatum. Calyx dentatus, dentibus elongatis villosis.

**Icones:** REICHENBACH, Ic. fl. Ger. XII. tab. DCCIII. 1392. Icon nostra no 95.

**Distributio:** Jura merid. Alpes occid. In pascuis subalpinis. — Conf. tab. geogr. I. 6. et VII. 21.

**Vidi:** Jura merid. Reculet (DESEGLISE!, DUCOMMUN!, GUINET!, HILBING!, JACCARD!, MICHALET!, ROUY!, VALLETTI!), Le Colombier (MICHALET!), La Dole (BLACHIER!, DUCOMMUNE!, FAVRAT!, LERECHÈ!, MURET!), m. Bauloz (FAVRAT!).

**Alpes:** Isère: Chartreuse (BELANGER!), Gresse, 1200 m, aux Beauemettes (PELLAT! Soc. dauph. 1885 no 4557!). Savoie, Entremont près Chambéry (HUGUENIN! LEJEUNE!), en montant de la montagne de l'Écurie a celle du Charbon dans les Bauges (s. h. Petropi!), Haute Savoie: Col de Balme (KOTSCHY! Fl. helv. Mont Blanc 1860), Reposoir (BAUCHARD!, GAVE apud MAGNIER!, Fl. sel. exs. no 3025., MICHAUD!, MICHELI!, — Suisse Fribourg, Mt. Mortani (BUEK!, HUTER! LAGGER!, LERECHÈ!), Waadt, Bovonnaz sc. mont. Bovon 1300 m. (MASSON!), Vevey (BLANCHET!), Château d'Oex (LERECHÈ!), Aigle (HALLER! NECKER!), Chertieres (DUPIN!), Combe a Beron, Vallée de Lavençon sur Bex 1200 m. (WILCZEK!), Alpes de Bex (FAVRAT!, GAY!, MURAT!, THOMAS!), Plans (MASSON!), Frenieres (FAVRAT!), Gryon (BRUCKNER!, CHARPENTIER! FAUCONNET! LAGGER!, MASSON 1130 m. s. m. SCHLEICHER!), Diableret (h. Breslau!), Graubünden, Oberwaz 1200 m. (ANDEER!, CAVENG!, KASER! SCHLEGÉR!), Mont Seuse près Gap (FAURÉ!).

**Alpes maritimes:** Col di Tenda (MORETTI!, BOURGEOU), Piemont (PARLATORE!, VALBUSA!, FERRARI!, FIORI!, BICHNELL!).

**Cevennes:** Montagne de la Lozere (her. DELESSERT!) ? Alpes Tiro lis (FUNCK 1827 in herb hort. Bruxelles!). ? Italia. „Alpi ven. sul M. Cavallo, bresc. ticin, sui M. di Bedretto?, novar. e Mar., App. lucchese nell'Alpe di Controne“ (FIORI l. c. p. 522.); specim. KELLNER in M. Caballo ann. 1841. lectum vidi in herb. h. b. Firenze.

#### **Ser. 5. Microcephalae Bobr.**

in Journal Botanique de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 502.

„Achenia apice denticulata, dentibus angularibus ad 3 mm long., dentibus intermediis duplo brevioribus; caulis ad 80 cm altus, minute pilosus; folia radicalia integra, raro basi pinnatifida.

Plantae montano-stepposae Armeno-Persicae.“ (sec. BOBROV l. c.).

Spec. 6 no 54—59.

## Dispositio specierum.

## I. Folia oblongo-lanceolata.

## 1. Folia mebranacea herbacea.

A) Folia subglabra vel brevissime puberula, media pinnatifida, lobis 2—4 linearibus. Involucri foliola ovata, nigrescentia, breviter puberula et pilosa. 54 *C. armeniaca* BORZ. p. 231.

B) Folia juniora pubescentia, caulina supra glabra, infra pubescentia, omnia elongata, media sublyrata, laciniis 1—2 angustissimis. Involucri foliola ovata, brunnea sericeo — pubescentia. 5. *C. sublanata* (BORNM.) SZB. p. 232.

## 2. Folia coriacea.

## A) Folia media et suprema lyrata.

a) Folia prominenter acute reticulato-venosa, segmentis linearibus, molliter subhispidis. Involucri foliola ovata, obtusa, sericea, nigro-sphacelata. 56. *C. pilosa* BOISS. et HUET. p. 234.

b) Folia utrinque puberula, involucri foliola triangulato-ovata, nigrescentia, breviter setosa. 57. *C. microcephala* BOISS. p. 236.

B) Folia integerrima, reticulato venosa, lineari-lanceolata, 58. *C. salicifolia* POST. p. 237.

II. Folia inferiora oblongo spathulata, superiora angusta linearia. 59. *C. subindivisa* (BOISS.) SZB. p. 238.**54. Cephalaria armeniaca Bordz.**

in Acta horti botanici Univ. Imp. Jurjev vol. XII. (1911) p. 22. — BOBROV in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 502.

Descriptio (sec. BORZ. l. c.): „Perennis; caulibus +— elatis, sulcatis, inferne pilis retrorsis hirsutis, superne minute puberulis vel glabris; foliis laete viridibus rigidis, minute puberulis, margine pilis basi plerumque tuberculatis ciliatis, foliis inferioribus integris oblongo-lanceolatis acu-

minatis serratis petiolatis, petiolo basi plerumque lobulo minimo uno alterove utriusque aucto, ceteris sessilibus lyratim pinnatisectis, segmento terminali magno oblongo vel lineari-lanceolato-acuminato, serrato, foliorum superiorum integerrimo segmentis lateralibus parvis solito, paucijugis oblongis oblongo- vel lineari-lanceolatis integerrimis; capitulis longe pedunculatis; involucri phyllis ovatis et ovato-oblongis, nigris, puberulis et praeterea pilis albis longis adpresse hirsutis; paleis oblanceolatis, acuminatis, carinatis, apice nigro-sphacelatis, dorso puberulis, secus ceerinam saltem in parte superiore atque acuminis marginem hirsutis; floribus subradiantibus; corolla flava, extus dense hirta; involucelli quadranguli hirsuti dentibus subulatis, quattuor in tempore florendi involucello subaequilongis vel eo sublongioribus vel vix brevioribus, quattuor intermediis ceteris  $1\frac{1}{2}$ —2-plo brevioribus.“

**D i s t r i b u t i o :** Armenia Rossica. Conf. tab. geogr. no VII. 11.

**V i d i :** Alagös in prato subalpino humido supra pag. Kipezakh in alp. c. 7000' (BORDZILOVSKY! 6. VII. 1906. in herb. univ. Kiew!), Kisil Kilissa (BORDZ.!).

### 55. *Cephalaria sublanata* (Bornm.) Szb.

*Cephalaria microcephala* var. *sublanata* BORNMÜLLER, Plant. Straussianae in Beih. zum Botan. Centralbl. Bd. XIX. 2. Abth. (1906) p. 269.

**D e s c r i p t i o :** Caulis elatus, gracilis, ramis virgatis, inferne molliter pilosus vel glaber. Folia herbacea, juniora turionum albescenter pubescentia, caulina supra glabra, infra pubescentia, omnia elongata, anguste lanceolata, inferiora integerrima vel serrata, superiora sublyrata, laciniis lateralibus 1—2 angustissimis, terminalis elongata, folia turionum in petiolum elongatum pubescentem attenuata, caulina petiolata. Capitulum mediocre defloratum, usque 2 cm diam., involucri foliola exteriora ovata, brunnea, sericeo-



Icon no 96. *Cephalaria sublanata* (BORN.) SZB. 1. folia turionis  $\frac{3}{4}$ ,  
 2—3. folia caulina  $\frac{3}{4}$ , 4. capitulum defloratum  $\frac{2}{1}$ , 5. achenium et calyx  
 $\frac{6}{1}$  (BORNMÜLLER 1044).

pubescentia, interiora et paleae acuminatae, ciliatae, brunneo-stramineae. Corolla flava. Achenium apice dentibus 4 angularibus calyce longioribus, 4 intermediis dimidio brevioribus coronatum. Calyce dentibus elongatis villosis.

I c o n nostra no 96.

D i s t r i b u t i o : Regio transcasica. Conf. tab. geogr. no VII. 14.

V i d i : Aschabad, Suluklü (SARATOWKA!); ad fines Persiae: in montosis Messinew (SINTENIS! Iter transcasp.—persic. 1900—1901 no 1044!).

### 56. *Cephalaria pilosa* Boiss. et Huet

Diagn. plant. or. nov. ser. II. no 2 (1856) p. 122., BOISSIER, Flora or. III. (1875) p. 125. non GREN, et GODR. Fl. France II. (1852) p. 69.

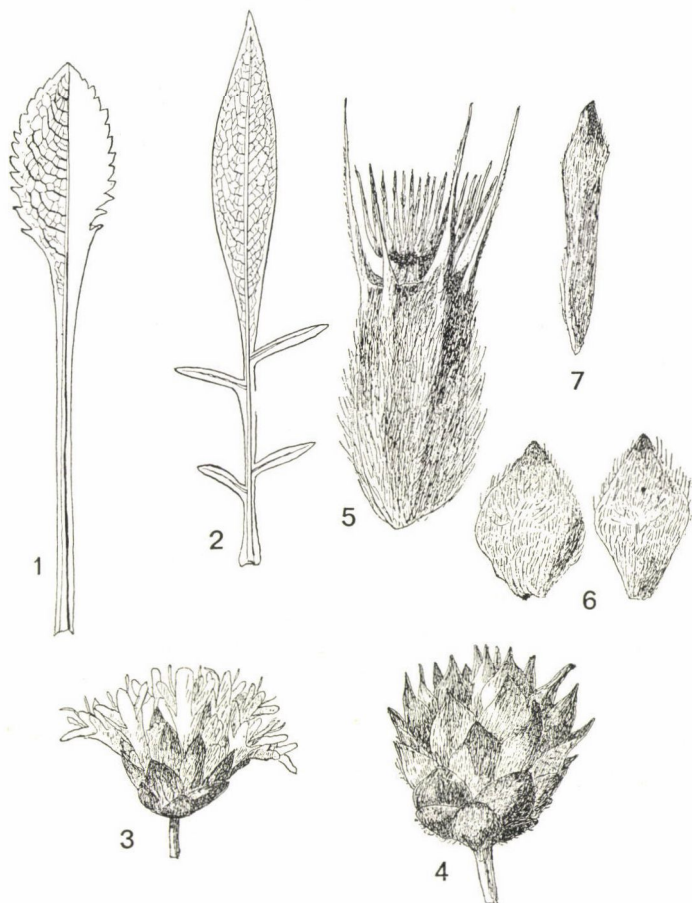
D e s c r i p t i o : Caulis gracilis, elatus, inferne retrorsum hispidus, superne glabrescens. Folia coriacea, caulina inferiora petiolata, subindivisa vel lyrata, segmentis lateralibus 2—3 linearibus vel lanceolatis, remotis, segmentum terminale maximum, elongato-lanceolatum, serratum, prominenter acute-reticulato-venosis, juniora brevissime puberula, demum omnia pilis disseminatis adpresse molliter subhispidata vel decalvata, folia superiora diminuta, pinnatipartita, segmentis linearibus. Capitula globosa, mediocria, involucri foliola exteriora ovata, obtusa, interiora lanceolato-ovata, pilis longioribus sericeis disseminatis vestita, dorso sphacelata, paleae elongatae, apice breviter attenuato-acuminatae et nigro sphacelatae. Corolla ochroleuca. Achenium pilosum, 8 aristatum, aristis 4 involucello subaequilongis, intermediis dimidio brevioribus.

I c o n nostra no 97.

D i s t r i b u t i o : Armenia turcica. Conf. tab. geogr. no VII. 12.



Vidi: Prov. Musch ad radices Bingöll montis ad Gungum in districtus Wardo lectae, in jugo graminoso inter Merga Sauk et Bingöll alt. 7800' (KOTSCHY, Iter cilic. kudic. 1859. no 400!), Baibout et Erzeroum (HUET DU PAVILLON! herb. Lausanne). — Kurdistania media:

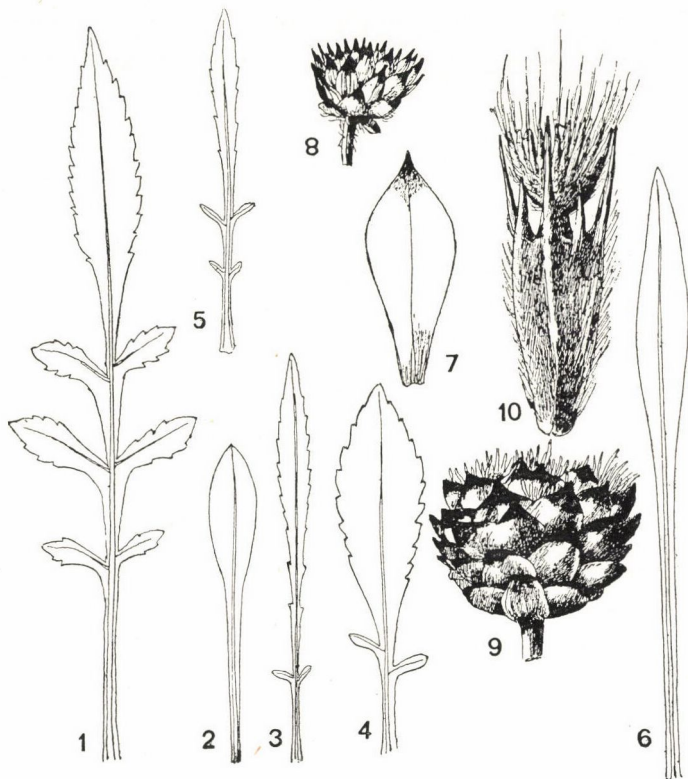


Icon no 97. *Cephalaria pilosa* BOISS. et HUET. 1. folium radicale  $\frac{2}{3}$ , 2. folium caulinum  $\frac{2}{3}$ , 3. capitulum florens  $\frac{1}{1}$ , 4. capitulum defloratum  $\frac{2}{1}$ , 5. achenium immaturum  $\frac{6}{1}$ , 6—7. paleae  $\frac{3}{1}$  (KOTSCHY 400).

Taurus Armenius in monte Meleto-Dagh, distr. Bitlis, inter vicum Hasoka et pedem cacum. in rupestribus substr. calc.; fl. sulphurei; cca 1800—2200 m 10. VIII. 1910 (HANDEL—MAZZETTI!: Mesop. Exped. no 2741. h. mus. Vind.).

### 57. *Cephalaria microcephala* Boiss.

Diagn. plant. or. nov. ser. 2. fasc. 2. (1856) p. 123.,  
 Flora Orient. III. (1875) p. 124., BOBROV in Journ. Bot. de  
 l'U. R. S. S. 17. (1932) p. 503.



Icon no 98. *Cephalaria microcephala* BOISS. 1. folium inf. caulis  $\frac{2}{3}$ , 2. folium radicale  $\frac{2}{3}$ , 3—5. folia caulina  $\frac{2}{3}$ , 6. folium radicale  $\frac{2}{3}$  (BORN. 7053), 7. palea  $\frac{1}{3}$ , 8. capitulum deflor.  $\frac{1}{1}$ , 9. capitulum deflor.  $\frac{2}{1}$ , 10. achenium immaturum et calyx  $\frac{6}{1}$ , (1, 2, 3, 5, 7, 8, 10 KOTSCHY 422, 4, 9 HAUSSKNECHT).

Synonyma: ? *C. decipiens* GDGR. Dec. Plant. nov. 1. (1873) p. 43.

Descriptio: Caulis elatus, ramis virgatis, inferne minute puberulus, vel decalvatus, glaber. Folia coriacea,

juniora turionum et caulina inferiora puberula, caetera  $\pm$  decalvata, radicalia et inferiora plerumque indivisa, spathulato-elongato-lanceolata, petiolata, cum petiolo usque 15 cm longa, 1—1.5 cm lata, caulina plerumque in partem inferiorem caulis contracta, lyrata, segmentis lateralibus remotis minimis, terminale maximum, elongatum, lineari-lanceolatum vel lanceolatum, serratum.

I c o n nostra no 98.

D i s t r i b u t i o : Persia septentrionalis, Aserbeidsan, Elburs, Irak, Kurdistania. — Conf. tab. geogr. VII. 13.

V i d i : Elburs (KOTSCHY, Pl. pers. bor. 1843 no 422.), Alef Sachmet, in fauce Dudera mont. Elburs (KOTSCHY!), Elburs, ad basin septentr. alpium Totschal ppe. Scheheristanek cca 2200 m. s. m. (BORN-müller, H. Pers. alter 1902 no 7053!), Masihin Kurdistaniae (HAUSSKNECHT! It. orient. 1867), Kettal (HAUSSKNECHT! 1868), inter Dilegun et Marengun, Luristan (HAUSSKNECHT!), Karadagh (BUSHE!), Schuturumkuh (STRAUSS!), Irak-adjemi, Sultanabad in mont. ad Burudjird, Girdu (STRAUSS! pro *C. axillaris* HAUSSKN. conf. BORNM. Pl. Strauss. Beih. Bot. Centralbl. XIX. 1906 p. 269. terat., capitulo terminale sessile), Gilar (MAYER!).

### 58. *Cephalaria salicifolia* Post

in Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XXV. (1889—1890) p. 59., Flora of Syria etc. (1896) p. 401. — SZABÓ in Math. Termud. Értésítő XXXIX. (1922) p. 275, Magy. Bot. Lapok XXIV. (1925) p. 13., XXV. (1926) p. 55.

D e s c r i p t i o (sec. POST l. c.): „Perennis, caulibus virgatis tenuissime velutinis; foliis simplicibus, glabratibus coriaceis, reticulatim rugosis, oblanceolatis linearibusque; acutis, inferioribus in petiolum longe pedunculatis; involucri phytis late ovatis obtusis et paleis oblongis obtusis abrupte mucronatis; involucelli quadranguli hirsuti, aristas 4 involucellum aequantibus, aculeatis, setis fere oculatis.“

„Planta sesquipedalis basi suffruticans, vaginae inferiores pilosae, folia inferiora 2 pollices longa 3 lineas lata, capitula majora 6 lineas lata, corolla extus tomentosa.“

D i s t r i b u t i o : Syria septentrionalis prope Aintab (POST l. c. non vidi). — Conf. tab. geogr. no VII. 18.

### 59. *Cephalaria subindivisa* (Boiss.) Szb.

Synonyma: *C. armoracifolia* (Boiss.) BOBR. n. sp. ad interim in Journ. Bot. de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 504. pro *C. microcephalae*  $\beta$  *subindivisa* Boiss. Fl. Or. III. (1875) 125. — *Lepicephalus armoracifolius* (Boiss.) BOBR. l. c.

Descriptio: (BOISSIER l. c. hanc speciem diagnoscit):

„Folia inferiora oblongo-spathulata, acute denticulata, in petiolum longe attenuata, superiora anguste linearia, raro basi 1—2 lacinulis minimis aucta. Receptaculi paleae oblongo-lineares obtusiusculae“ . . . „Folia radicalia cum petiolo saepe 8—10 pollices longa *Cochleariae Armoraciae* referunt.“

Distributio: „Hab. in regione alpina montium ditionis Kuh-Kilouyech et Bachtiaris Persiae austro-occid. alt. 9000'—10.000' (HAUSSKNECHT).“ Conf. tab. geogr. no VII. 15. — Cl. v. BOBROV hanc plantam non vidit, sed ei species distincta videtur.

Vidi specimen e dit. urbis Hamadan m. Kuh Wafs (Plantae a TH. STRAUSS in Persia occid. lectae sine no, in herb. Berol.), a cl. v. BORNMÜLLER pro *C. microcephala* var. *subindivisa* BOISS. determinatum. Conf. autem *C. microcephala*  $\gamma$  *integerrima* BORNMÜLLER in Beih. Bot. Centralbl. XXVIII. Abth. 2 (1911) p. 244.

#### Ser. 6. Dissectae Szabó nov.

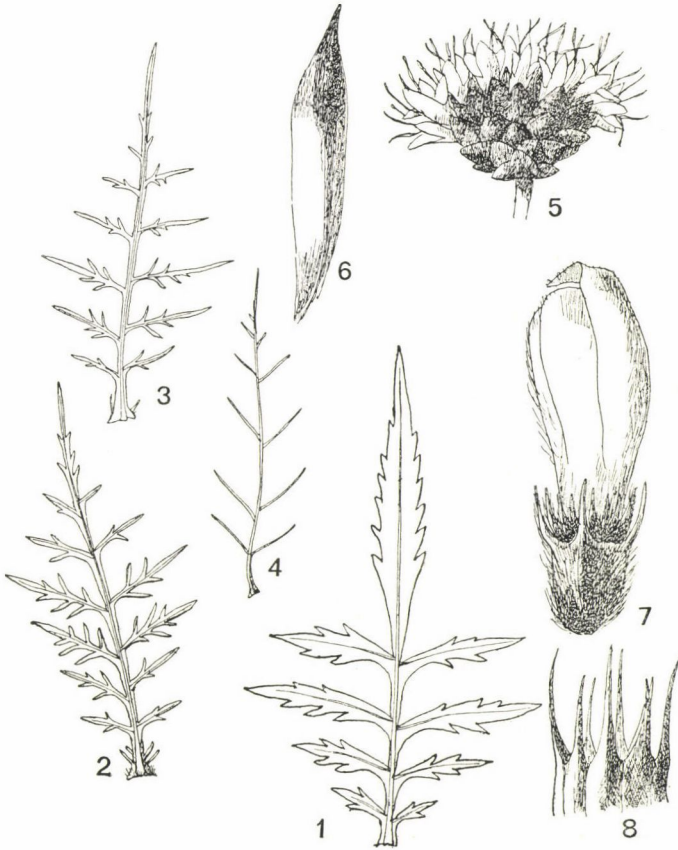
Folia superiora bipinnatipartita, laciniis angustissimis linearibus, omnino glabra, rigida. Involuceri foliola ovata, puberula. Spec. unica no 60. Anatoliae mont. Tauri.

### 60. *Cephalaria taurica* Szabó

in ENGLER Botan. Jahrb. 57. (1922) p. 642. et in Math. Term. Tud. Értesítő XXXIX. (1922) p. 275., Magy. Bot. Lapok XXIV. (1925) p. 10. XXV. (1926) p. 54.

Descriptio: *Planta* elata. *Caulis* virgatus, teres, ramosus, utrinque glaber, lucidus, argenteo-splendens. *Folia* glabra, rigida, caulina inferiora pinnatisecta, laciniis

elongatis lanceolatis, inciso-serratis, superiora bipinnatisecta, laciniis angustissimis, suprema remote pinnatisecta, laciniis linearibus. *Capitulum* magnitudine juglandis, cca 2.5 cm diam. subradians. *Foliola involucri* exteriora ovata,



Icon no 99. *Cephalaria taurica* SZABÓ. 1—4. folia caulina  $\frac{1}{2}$ , 5. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 6. palea 2.5:1, 7. flos et involucellum immaturum  $\frac{5}{1}$ , 8. achenii corona  $\frac{5}{1}$  (KOTSCHY 250).

obtusa vel subacuminata, interiora et paleae attenuato-cuspidatae, pilis minutissimis puberulae. *Corolla* flava, subpilosa. *Calyx* cupuliformis, denticulatus, pilosus. *Involucl-*

*lum* quadrangulatum, apice dentibus angularibus 4 distinctis dentibus calycis longioribus et intermediis 4 haud distinctis coronatum, villosum. *Achenium* maturum exsiccatum fusiforme, quadrangulatum, 8 sulcatum, calvum vel pilosum, apice dentibus angularibus 4 longioribus, 4 intermediis brevioribus coronatum, cca 8—10 mm long. 3 mm lat. — Perennis.

I c o n nostra no 99.

D i s t r i b u t i o : Anatolia orient. in monte Tauro (ТН. KOTSCHY! 1836, no 250. pro *C. centauroides* in Herb. Mus. Wien, Akad. Petrop., Hort. Bot. Petrop.) — Conf. tab. geogr. no VII. 17.

#### Ser. 7. Simplices Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. 17 (1932) p. 502.

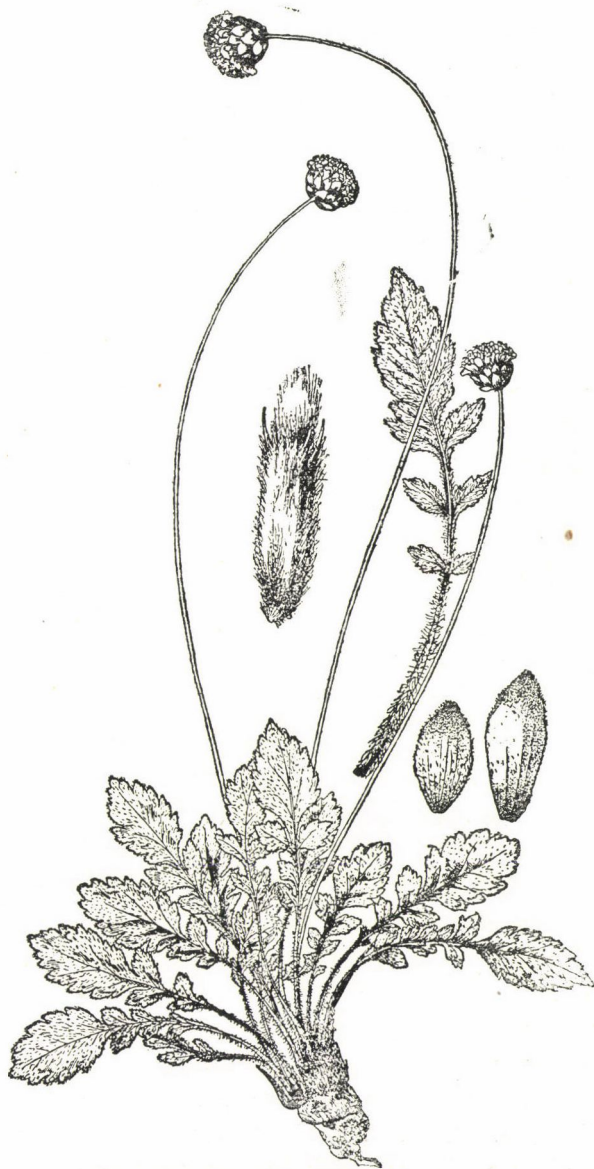
„Achenia apice denticulata, dentibus angularibus ad 1 mm long., dentibus intermediis brevioribus. Capitula 1—1.5 cm diam., caules simplices, inferne pilosi, folia plerumque radicalia, lyrata, foliola inaequaliter serrata.

Species unica no 61 e Dagestani schistosicola“ (sec. BOBROV l. c.).

#### 61. *Cephalaria dagestanica* Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. 17 (1932) p. 502.

D e s c r i p t i o : (sec. BOBROV l. c.): „Perennis. Caules 2—3, 30—40 cm alt., simplices, costati; inferiore parte setis albis, mollibus reversis tecti, superne sparse setois; sub capitulis prope involucrum dense setosi; subaphylli, interdum inferne folia lyrata ferentes. Folia plerumque radicalia, 5—10 cm long., omnia lyrata; foliolis decurrentibus utrinque 5—8 suboppositis, inferioribus 2—3 mm long., 1 mm lat., terminali valde majore, ovato, ad 4 cm long., 2 cm lat., omnia inaequaliter serrata, utrinque margineque setosa; petioli inferne dense, parte superiore sparsior quam inferne, albo-setosi. Capitula subglobosa 1—1.5 cm diam. Involucri



Icon no 100. *Cephalaria dagestanica* BOBROV. Habitus, achenium et paleae (ex Journ. Botan. de L'U. R. S. S. No. 5—6. 1932 p 501).

phylla extima fusco-viridia, ovata, obtusa, setosa, reliqua longiora, pubescentia, sparse setosa, margine ciliata. Paleae subcartilagineae fuscescente-pallidae, marginatae, lanceolatae, acutae, dorso breviter pilosae, margine ciliatae, ad 9 mm long., 3 mm lat. Achenia 5—7 mm long., dense pubescentia, tetragona, lateribus sulcata; angulis in dentes ad 1 mm long. terminatis; dentibus intermediis brevioribus. Calyx patelliformis, setosus, margine inaequaliter denticulatus, denticulis longe setosis. Flores ochroleuci, extus villosi, subradiantes; ext. ad 13 mm long., int. ad 9 mm long.“

I c o n nostra no 100.

Non vidi, sed species mihi bene distinguenda videtur.

D i s t r i b u t i o : Dagestania (conf. tab. geogr. no VII. 10.). „Distr. Gunib, in valle fl. Kara-Kojssu supra pagum Kula, in schistosis 24. VIII. 1929 (PORETZKY in Herb. H. Petrop. sec. BOBROV). — Exempla e Dagestania in Herb. H. Petrop. et Akad. Petrop. (leg BECKER et CHADZKY) a me visa ulterius investiganda sunt.“

#### Ser. 8. Hirsutae Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 500.

„Achenia apice denticulata, dentibus angularibus 2—3 m longis, intermediis dimidio brevioribus; paleae breviter acuminatae. Caulis inferne pilis reversis tectus; folia basi lyrato-pinnatisecta, lobulis lateralibus minoribus, lobis terminalibus multo majoribus; folia praesertim infima, utrinque +— hirsuta.

Plantae montano-stepposae in Transcaucasia orientali et Persia occidentale-septentrionali distributae.“ (Sec. BOBROV l. c.).

Species 2. (No 62—63.).

A) Planta tota patula setuloso-hispida, caule inferne retrorsum hispido, folia pinnatisecta, involucri foliola puberula, nigra, ovata. 62. *C. Tchihatchewi* BOISS. p. 243.

B) Planta hirsuta, folia integra vel +— lyrata, pilis adpressis dense hirsuta, involucri foliola puberula, ovata, brunneo-sphacelata. 63. *C. hirsuta* STAPF. p. 243.



## 62. *Cephalaria Tchihatchewi* Boiss.

in Tchihat. As. Min. Bot. II. (1860) p. 220., tab. 26.  
Fl. orient. III. (1875) p. 123. — BOBROV in Journ. Bot.  
de l'U. R. S. S. 17 (1932) p. 500. — *C. elata* f. *Tchihatchewi*  
SZABÓ in Math. Termtud. Értés. XXXIX. (1922) p. 275.

**Descriptio**: (sec. BOISSIER . c.): „Perennis, tota patule setuloso-hispida, caule erecto gracili 2—3-cephalo inferne retrorsum hispido, foliis lyrato-pinnatisectis segmentis 3—5 jugis oblongo-lanceolatis, acute dentatis decurrentibus, ab infimis ad superiora auctis terminali majore, foliorum superiorum lineari-lanceolatis, capitulis mediocribus longe pedunculatis, involucri phyllis puberulis nigris inferioribus ovatis muticis, interioribus et paleis oblongis, breviter attenuato-acuminatis, petalis subradiantibus flavis, involucelli hirsuti dentibus 4 lanceolato-subulatis involucello triplo brevioribus, 4 intermediis caeteris dimidio brevioribus.“

**Distributio**: Armenia. Conf. tab. geogr. no VII. 8. — „inter fontes Araxis et radices boreales montis Bingöldagh (ТЧИЛ!) alt. 6000.“ (Sec. BOISS. l. c.).

Non vidi, sed species mihi distinguenda videtur.

## 63. *Cephalaria hirsuta* Stapf

in Denkschr. Acad. Wien. L. (1885) p. 55. — BOBROV Journ. Botan. de l'U. R. S. S. Tom. 17. (1932) p. 500.

**Descriptio** (sec. STAPF l. c.): „Perennis, e stirpe valde abbreviato plures caules, ima basi foliis squamiformibus, brunneis, siccis ascendentes, mox erectos, rigidos, inferne, vel saepius superne parce ramosos edens, foliis lyratis et caulium partibus inferioribus (imprimis prioribus) hirsutis, capitulis longe pedunculatis, 1½—2 cm diametro, floribus flavis.“

Caulis rigidus, striatus, ima basi squamatus, inferne dense pilis reversis, superne sensim sparsioribus et magis

*patulis hirsutus*, summa parte subglaber. Folia infima indivisa, oblongo-lanceolata, vel oblonga, longe in petiolum attenuata, acuta, integra, vel +— serrata, proxima hisce conformia, sed majora, saepius sessilia, lyrata, basi utrinque 2—3 laciniis oblique lanceolatis vel oblongis, dentatis, integrisve praedita, lobo intermedio maximo, oblongo-lanceolato, acuto, argute serrato, nervis prominulis, *pilis adpressis dense hirsutis*; intermedia et superiora multo minor, angustiora, ceterum conformia, demum *glabrescentia*. Involucrum phyllis exterioribus rotundato-ovatis, obtusis, medio viridibus, margine albido-membranaceis, interioribus ovatis, totis membranaceis, omnibus tenuissime puberulis et praeterea parce sericeo-pilosis, apice brunneo-sphacelatis. Paleae oblongae, *breviter acutiusculae*, versus apicem rubescentem vel nigrescentem adpressissime brevissimeque pubescentes, ceterum glaberrimae. Involucellum *quadrangulare, tubo dense albo-piloso, dentibus quaternis ei aequilongis subulatis, intermediis dimidio brevioribus, omnibus ciliatis*. Calyx brevissime multiaristatus, aristis inaequilongis, ciliatis. Corollae flavae, vix radiantes.

Plant. 50—100 cm.

Fol. inf. 8—12 cm lg.; 1.3—2.5 cm lt.

Fol. interm. 13—17 cm. lg.; 2—3 cm lt.

**Distributio:** In aggeribus aquaeductus prope Haydere (7. VII). — Conf. tab. geogr. VII. 9.

**Vidi:** Specim. orig. in „Haydere“ lecta vidi in Herb. Univ. Vindob. — Specimina „in agro Echatensi (Media) lecta (POLLAK 1882) vidi in h. Petrop. (conf. STAPF l. c.: Die botanischen Ergebnisse der Polakschen Expedition nach Persien im Jahre 1882).

#### Ser. 9. Junceae Bobr.

in Journ. Botan. de l'U. R. S. S. T. 17. (1932) p. 504.

Ab aliis seriebus sectionis capitulis minoribus, parvifloris, foliis linearibus, angustissimis, superne subreductis differt.

Species unica no 64. in Persia australi lecta.

### 64. *Cephalaria juncea* Boiss.

Diagn. plant. or. nov. ser. I. fasc. VI. (1845) p. 72. Flora orient. III. (1875) p. 125., WALPERS, Repert. VI. p. 84. — SZABÓ, Magy. Bot. Lapok XXIV. (1925) p. 10., XXV. (1926) p. 55. — BOBROV, Journ. Bot. I'U. R. S. S. 17. (1932) p. 505.

Descriptio: Caulis elatus, tenuissime virgatus, ramosus, ramis virgatis, junceis, scabriusculis, elongatis „foliis



Icon no 101. *Cephalaria juncea* BOISS. 1. Habitus  $\frac{1}{4}$ , 2. folium caulinum  $\frac{1}{2}$ , 3. achenium immaturum  $\frac{5}{1}$ , 4. palea 2·5:1 (KOTSCHY 627).

paucis, puberulis, linearibus, in laciniis breves decurrentes; pinnatipartitis, terminali longiore.“ Capitulum subcylindraceum, subsphaericum, pauciflorum, minutum, cum floribus haud 1 cm diam., involucri foliola exteriora minima, ovato-rotundata, apice acutiuscula, interiores et paleae elongatae, castaneae, attenuate acuminatae. Corolla flavida, subradiata, sericea. Involucellum immaturum hirsutum, „dentibus quaternis lanceolato-subulatis, involucello paulo brevioribus, 4 intermediis triplo brevioribus.“

I c o n nostra no 101.

D i s t r i b u t i o : Persia austro-occid. — Conf. tab. geogr. no VII. 16.

V i d i : Ad latera septemtr. mont. Kuh-i-Daena (KOTSCHY! Pl. Pers. austr. ed. HOCHENACKER 1845 no 627.).

#### Ser. 10. Radiatae Szabó nov.

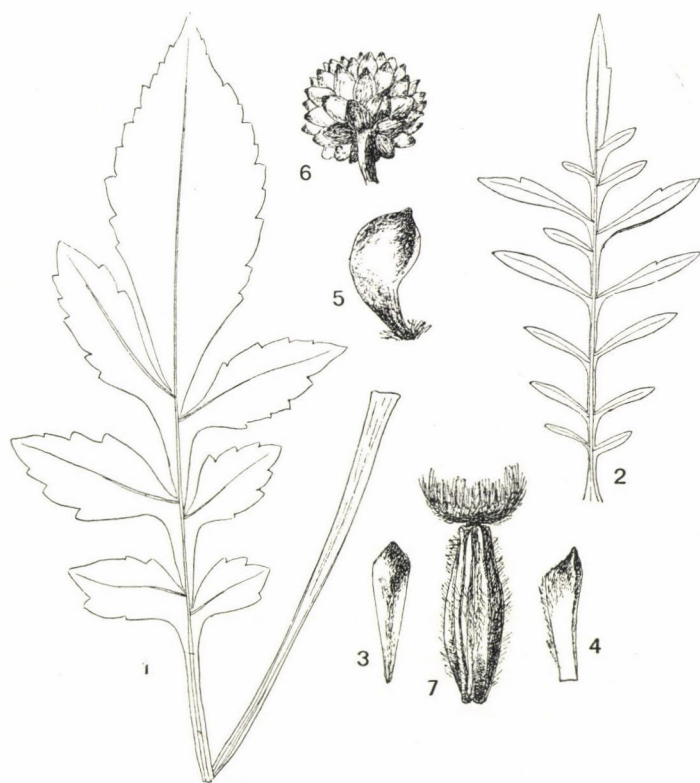
Achenium apice contractum, denticulis minimis 8 haud separatis coronatum.

Species unica no 65. Carpatorum austro-orientalium Transsylvaniae. — Conf. tab. geogr. no VII. 20.

### 65. *Cephalaria radiata* Griseb.

in GRISEBACH et SCHENK Iter Hungar. a. 1852 susceptum in WIEGMANN'S Archiv. Berlin (1852) p. 351. no 271., NYMAN, Syll. fl. Eur. (1854) p. 59., Consp. (1878—82) p. 346., SCHUR, Enum, Transsylv. (1866) p. 293., GRECESCU, Consp. Fl. Rom. (1898) p. 280., SIMONKAI, Enum. Fl. Transs. (1886) p. 292. — *Scabiosa leucantha* BAUMG. Enum. I. (1816) p. 73. non L. — *Succisa Fussiana* HEUFF. mscr. ex SCHUR, Ö. B. Z. X. p. 326., Enum. Transs. (1866) p. 293. — *Cephalaria Fussiana* apud FRONIUS, ex NYMAN, Syll. fl. Eur. Suppl. (1865) p. 14. — SZABÓ in Math. Termtud. Értés. XXXIX. (1922) p. 275., Magy. Bot. Lapok XXIV. (1925) p. 9. no 20., XXV. (1926) p. 55 no 49.

**Descriptio:** Caulis elatus, ramosus, interne pilis longioribus reflexis copiose hirsutus, scaber, superne decalvatus. Folia rosularum et caulina inferiora integra, elliptica vel lyrata, pubescentia. Elongato- petiolata, superiora sessilia. Caulina pinnatipartita, segmenta foliorum inferiorum



Icon no 102. *Cephalaria radiata* GRISEB. 1. folium caulinum inf.  $\frac{1}{2}$ , 2. folium caulinum sup.  $\frac{1}{2}$ , 3—5. palea  $2.5:1$ , 6. capitulum  $\frac{1}{1}$ , 7. achonium et calyx  $\frac{5}{1}$ .

elliptica vel ovoidea, argute serrata, acuta, pilis longioribus pubescentia, superiorum angustata, linearia, demum decalvata, margine tantum ciliata. Capitula globosa, corolla flava vel ochruleuca (sec. SCHUR albida), valde radiantia. Involucri foliola exteriora ovato- rotundata, interiora et paleae elon-

gatae, minime acutiusculae, puberula vel glabra, membranaceo-marginata, dorso et apice brunnea. Achenium apice contractum, denticulis minimis 8 haud separatis coronatum.

I c o n nostra 102.

D i s t r i b u t i o : Transsylvaniae montes occidentales et centrales.

V i d i : Comit. Beszterce-Naszód: Naszód (PORCIUS!), Szolnok-Doboka: Szamosujvár (HAYNALD!), Kolozs: Apahida (JANKA!), Kolozsvár (ANDRÁ! JANKA! WOLFF! BRASSAI!), Gyalu (DIETZ!), Mezőség, Szent-Gotthárd (JANKA! pro *C. Heuffelii* JANKA), Torda-Aranyos: Székelykő ad Torockó (CSATÓ! KOC SIS! KÜMMERLE!), Torda (BORZA!, RICHTER! WOLFF!), Alsó-Fehér: Nyírmező (CSATÓ! TAUSCHER!), Nagyenyed (CSATHÓ! FUSS! JANKA! PÁVAI!), Kis-Küküllő: Hosszúaszó (BARTH!), Nagy-Küküllő, Berethalom (BARTH!), Segesvár (FRONIUS!, FUSS!), Udvarhely: Székelyudvarhely (GÖNCZY!), Szeben: Nagycsür (FUSS!), Nagyszeben (FUSS! KOVÁCS!), Marpod (FUSS), Szent Erzsébet (SCHUR!), Fenyőfalva (FALCK!), Conf. SIMONKAI l. c.

E x s i c c a t a : Flora Romaniae exsiccata 86 b. Transsylvania, distr. Cojocna in declivibus apricis montis Hoiia prope oppidum Cluj, alt. cca 400 m. s. m. solo tuffaceo vulc. 8. Aug. (leg. GH. BUJOREAN!). — SCHULTZ, Herb. norm. nov. ser. Cent. 6. no 516. In collibus apricis Langenthal. Transsylvania (BARTH!).

---

# **FÜGGELEK.**

**Német nyelvű ismertetés.**

**Z. Szabó**

**Monographie der Gattung Cephalaria.**

**Zusammenfassung.**





## I. Morphologische und biologische Eigenschaften der Cephalarien.

Die allgemeinen morphologischen und biologischen Eigenschaften der *Dipsacaceen* sind genügend bekannt, infolge dessen ich mich bei der Charakterisierung der *Cephalarien* bloss auf Merkmale beschränke, die mit Bezug auf diese Gattung und auf ihre innere Systematisierung von Wichtigkeit sind. Die histologischen und ontogenetischen Verhältnisse wurden an den mitteleuropäischen Arten durch VAN TIEGHEM (1909), FISCHER (1906), FODOR (1910) und VARGA (1924) studiert. Meinerseits habe ich die bezüglichlichen Untersuchungen ebenfalls ergänzt, und hauptsächlich das System der Verzweigung, dann die mit äusseren Unterscheidungsmerkmalen behafteten Organe, besonders aber die Entwicklung und den Gewebeaufbau des Blütenstandes, der Blüte und der Frucht untersucht. Die hauptsächlichlichen Ergebnisse meiner Studien habe ich bereits publiziert (1918, 1922, 1923).

### 1. Lebensdauer und Verzweigung.

Der kleinere Teil der Arten ist einjährig, der grössere Teil ausdauernd. Der Habitus der ausdauernden Arten bildet sich verschiedentlich heran. Im allgemeinen können wir 3 Typen feststellen. Die ersten zwei haben einen vielköpfigen Wurzelstock, der periodisch lebende Sprosse entsendet. Die Sprosse des ersten Typs sind aber bloss am Grunde beblättert, der Stiel des Blütenstandes ist grundständig. Zu diesem ersten Typ gehört eine einzige Hochgebirgsform, die *C. Galpiniana* (Abb. 62), die anderen Arten

nehmen bloss selten eine auf eine Modifikation beruhende Zwergform an, sind höchstens niedrigen Wuchses. Die Sprosse des zweiten Typs sind beblättert, hoch, staudenartig (*C. gigantea*, Abb. 1, Seite 2). Hierher gehören die meisten Arten. An den grosswüchsigen Sprossen stehen die Blätter anscheinend einander kreuzweise gegenüber (Abb. 2, Seite 3) aus den Achseln der oberen Blätterpaare (Abb. 3. Seit 4) nehmen neue Verzweigungen ihren Ausgang. Das abnorme Abweichen von der gegenständigen Blattanordnung konnte ich bloss an einigen südafrikanischen Arten, hauptsächlich an der *C. oblongifolia* wahrnehmen. Der dritte Typ der ausdauernden Arten ist der Halbstrauch. So sind die drei Arten *C. attenuata*, *scabra* (Abb. 51) und *rigida* (Abb. 63) der südafrikanischen Untergattung *Lobato-carpus*, dann eine Art, die *C. mediterranea* (Abb. 66—68) der Untergattung *Fimbriatocarpus* beschaffen. Die älteren Sprosse dieser Arten sind verholzt, schuppenartig beblättert, die Stengelblätter sind kleiner als die der krautigen Sprosse und lederartig. Der Habitus wird nicht nur durch den Höhenwuchs verändert, sondern auch durch den Zuschnitt der Blätter, was schon von systematischem Werte ist.

Wie ich es in meiner, das Verzweigungssystem der *Dipsacaceen* behandelnden Studie (1935) auseinandersetzte, ist der Körper der *Dipsacaceen* dichasialen Aufbaues; dieser Typus äussert sich nicht nur in der Verzweigung, sondern auch in der Anordnung der Seitenorgane. Die Verzweigung und die Blattstellung ist demnach auch an den *Cephalarien* keine wechselnde, kreuzweise gegenständige, sondern vierwickelsystemartig, was die spiralige Verdrehung der Haupttriebe, und das Abbiegen der „senkrechten“ Linien der Decussation erklärt. Dieses Abbiegen ist an den *Cephalarien* unmittelbar wahrzunehmen. Wahrscheinlich ist die Regelmässigkeit der an der Scheitelknospe des Keimlings beobachteten Decussation (Abb. 4, Seite 5) im embryonalen Zustande eine allgemeine, später aber erfolgt eine Drehung (Abb. 5, Seite 6). Dies weist darauf hin, dass zwischen den superponierten Blättern kein organischer Verband besteht, hingegen

ist ein ähnlicher Kontakt zwischen den sich in vier Parastichen (0-2'-4-6'-8, 1-3'-5-7', 0'-2-4'-6-8', 1'-3-5'-7) einordnenden Blättern nachweisbar. Demnach wird am Kurztrieb die Decussation zum „Doppeltspiralsystem“ (0-1-2-3 und 0'-1'-2'-3'); aus vier Ortostichen werden vier spiralförmige  $f$  2 Parastichen. Die Glieder der „Doppelspirale“ sind von einander unabhängig, die zwei Spiralen sind demnach keine genetischen Spiralen, sondern die vier  $f$  2 Parastichen verbinden die mit einander organisch verknüpften Glieder (Abb. 5, Seite 6). Von diesen vier Parastichen kommen je zwei gegengesetzte infolge des Verwachsens der zwei in eine Ebene laufenden Blatthöcker mit einander in Verbindung (Gegenständigkeit), doch kann dieses Verwachsen auch unterbleiben, wenn eine im Vorhergehenden als abnorm bezeichnete zerstreute Blattstellung entsteht.

Es kommt vor, dass bereits in der Seitenknospe des Rhizoms (Abb. 6, Seite 7) kein genaues „kreuzweise“ entsteht, das heisst, dass eine senkrecht gegenständige Stellung auftritt, was aber auch das Ergebnis mechanischer Einwirkungen sein kann, genau wie im Falle des achselständigen Blütenstandes (Abb. 7, Seite 8). Die Verschiebung hebt aber infolge der niedrigen Zahl der Parastichen die „dispirale gegenständige“ Stellung der Blätter noch nicht auf, in den Blütenständen entsteht jedoch dabei eine „Monospiralität.“

Am entwickelten Langtrieb, bei den *Cephalarien* ebenso wie bei den übrigen Gattungen, macht sich die Erscheinung bemerkbar, dass die Decussation umso regelrechter wird, je dünner die Achse ist, doch eine vollkommene kreuzweise Gegenständigkeit kommt nie zu stande. Überprüfungen und Abbildungen von hunderten von Exemplaren bestätigten alle das Vierwickelsystem; die Hauptachse ist ein aus vier Monochasien zusammengesetztes Sympodium. Da je zwei gegenseitige Monochasien zusammengewachsen sind, ist die Hauptachse wiederholt dichasial verzweigt (Abb. 15, Seite 20), ein „metamerer Dichasium,“ an welchem die Äste in einer „acropetal-progressiven“ Ordnung erscheinen, die Zeit-

folge des Höhenpunktes ihrer Entwicklung ist eine „basipetal-progressive.“

Damit verbindet sich eine häufige Erscheinung an den *Cephalarien*, die Verkürzung (*Abb. 8, Seite 9*) der Hauptachse im Astwinkel des obersten Dichasiums (*C. syriaca*  $\beta$  *sessilis* DC., *Scabiosa dichotoma* Lam. etc.), was ebenfalls ein Beweis für die cymöse Anordnung gegenüber der traubigen ist. Die Verzweigungen von der Ordnung II—III. der dichotomen Äste laufen oft in ein Monochasium aus, ja selbst die Dichasiumäste sind nicht gleicher Entwicklung, was ebenfalls auf eine cymöse Anordnung hinweist (*Abb. 2, Seite 3*).

## 2. Die Blattformen.

Der allgemeine Grundtyp der *Cephalarienblätter* ist ein gestrecktlanzettliches Blatt, das mit seinem ganzrandigen Umriss schon in den ersten Blattrosetten (*Abb. 5, Seite 6*), der Sprosse zu beobachten ist. Die Lanzettenform nähert sich ausnahmsweise der spateligen Form, wenn die Blattspitze sich abrundet. Entwickelte Pflanzen mit ständig ganzrandigen Blättern sind sehr selten anzutreffen. So beschaffen ist die *C. Szabói* (*Abb. 81*). Im allgemeinen ist die Blattrand gesägt, und zwar unregelmässig oder doppelt gesägt. (Z. B. *C. mediterranea* *Abb. 66*). Die Stengelblätter sind leierförmig oder fiederig geteilt oder zerschlitzt (z. B. *C. transsylvanica*, *Abb. 72*). Die Abschnitte sind einander nicht gegenüberstehend, sondern zumeist verschoben. In einigen Fällen kommen auch zweifach gefiederte Blätter vor, wie an der *C. scabra* (*Abb. 51*), *Galpiniana* (*Abb. 62*) und *taurica* (*Abb. 99*). Die Verjüngungsknospenblätter und die grundständigen Blätter sind für gewöhnlich gestielt, ihre Spreite dem Stiele zu zugezogen; die Stengelblätter aber sind mit zunehmender Höhe immer kürzer gestielt, schliesslich werden sie sitzend, stengelumfassend (z. B. *C. speciosa* *Abb. 2, Seite 3*). Der Zuschnitt der Blätter charakterisiert nicht so sehr die grös-

seren Verwandtschaftskreise, wie vielmehr gewisse Artengruppen innerhalb der einzelnen Verwandtschaftskreise.

Die 14 Arten der Untergattung *Lobatocarpus* weisen sehr veränderliche Blattformen auf, ohne eine typische Blattform zu besitzen; jede einzelne Art hat anders gestaltete Blätter. Zwischen diesen sind nicht wenige von der Blattform der europäischen Arten grundverschieden. So sind die Blätter der *C. attenuata* (Abb. 51) und der *C. armerioides* (Abb. 52) schmal fadenartig oder lineal-lanzettlich. Die Blätter der *C. humilis* (Abb. 54) und der *C. retrosetosa* (Abb. 55) sind sehr langgestreckt, bandartig, leierförmig geteilt; die unteren Blätter der *C. oblongifolia* (Abb. 53) sind elliptisch, die oberen fiederig-fransig, die mittleren hingegen sind auf unregelmässige Segmente zerschlitzt. Unter den 3 Arten der Untergattung *Fimbriatocarpus* sind die unteren Blätter der *C. mediterranea* (Abb. 66—68) breit-lanzettlich, die oberen manchmal spärlich leierartig, die typische Blattform der *C. leucantha* (Abb. 64) ist das fiederig zerschlitze Blatt, dessen Segmente einige spitze Zähne aufweisen, die Blätter der *C. linearifolia* (Abb. 65), eine nahverwandte Art, können ganz fadenartig schmal sein und ungeteilt, oder mit wenigen seitlichen Segmenten. Auf Grund des Zuschnittes der Segmente der *C. leucantha* und ihrer Behaarung kann man vier Formen unterscheiden. Die Blätter der einjährigen Arten (Abb. 69—78) des *Phalacrocarpus* und der Sektionen *Globocephalae* und *Echinocephalae* der Untergattung *Denticarpus* sind im allgemeinen leierförmig zerschlitzt, das Endsegment ist weit entwickelter, als die anderen, lanzettlich oder elliptisch—lanzettlich, die Seitensegmente sind aber für gewöhnlich kleiner. Die Blätter der Arten der Sektion *Leucocephalae* (Abb. 82—85) sind fiederig zerschlitzt; bezeichnend für sie ist die Ganzrandigkeit der Segmente, deren Zuschnitt zwischen dem Lineallanzettlichen und Elliptischlanzettlichen schwankt. Die Segmente der fiederig zerschlitzen Blätter der Sektion *Squarrosecephalae* (Abb. 86—90) sind eiförmig lanzettlich, grob gesägt. Für die ungeteilten oder leierförmigen Blätter der beiden Arten

der *Stellipilae* sind die hauptsächlich sternförmig gruppierten Deckhaare charakteristisch (Abb. 79—80). Die Blätter der einzigen Art der *Chalybeocephalae*, der *C. Szabói* (Abb. 81), sind ganzrandig, gestreckt lanzettlich, dicht tomentös-behaart. Die 21 Arten der *Atrocephalae* (Abb. 91—102) haben erheblich veränderliche Blattzuschnitte, die auf eine fiederig-zerschlitze, gezähnte Blattform zurückzuführen sind. Unter diesen Arten ist der Xerophyt *C. juncea* (Abb. 101) beinahe blattlos, wenngleich die Pflanze hochwüchsig ist. Die Spreite der auf manchen Exemplaren verbliebenen Blätter ist sozusagen auf den langen Mittelnerv und auf die seitlichen schmalen Segmente reduziert. Die Blattlosigkeit oder spärliche Belaubung ist auch den Arten *C. pilosa* (Abb. 97) und *C. microcephala* (Abb. 98) eigen, deren Blätter klein, lederig, und wenn grösser, fiederig zerschlitzt sind. Der höchste Grad der Zerschlittheit und die fadendünnen Segmente sind an der Art *C. taurica* (Abb. 99) am auffälligsten. Im Verwandtschaftskreis dieser Arten wird manchmal die Zerschlittheit durch die dichtere Behaarung ergänzt, wie an den Blättern der *C. sublanata* (Abb. 96.). Die Arten der Hochgebirge, der Bergwiesen und der Wälder, wie die *C. gigantea* (Abb. 1, 91), *procera* (Abb. 93), *alpina* (Abb. 95), *pastricensis* (Abb. 94) und *radiata* (Abb. 10, 21) haben am Stengel mächtig entwickelte, fiederig zerschlitze Blätter mit elliptisch-lanzettlichen, grob gezähnten Segmenten. Diese Blattformen schliessen sich denen der Arten der Sect. *Spuarrosocephalae* an. Demnach ist der Blattzuschnitt der afrikanischen Arten mehr für die einzelnen Arten, der der eurasiatischen Verwandtschaftskreise mehr für einzelne kleinere Artgruppen charakteristisch.

### 3. Der Blütenstand.

Mit der Entwicklung des Aufbaues des Korbblütenstandes der *Dipsacaceen* habe ich mich im Rahmen einer besonderen Abhandlung eingehend befasst (1930), derartig, dass es nicht nötig ist, die auf die ganze Familie sich be-

ziehenden Feststellungen hier zu wiederholen. Doch muss ich bemerken, dass sich speziell die Gattung *Cephalaria* für entwicklungsgeschichtliche Untersuchung besonders eignet, weil im Gegensatz zu den *Knautien* hier jede einzelne Blüte ihre Braktee hat, kann also der Blütenanalyse zur sicheren Richtschnur dienen. Im Blütenstande sind nämlich zweierlei Hochblätter vorhanden. Von aussen umfassen ihn einige sterile Hüllblätter von spiraler Anordnung, in deren Achsel keine Blüte entsteht. Allmählich übergehen dann diese Hüllblätter (*involucrum*) in die Spirallinie der Blüten-tragblätter oder Brakteen. Die Hüllblätter („*involucra foliola*“) sind immer kleiner, als die Brakteen (*paleae*), die äussersten sind schuppenartig, abgerundet, breit, strecken sich immer mehr nach innen zu um schliesslich in die Brakteenform zu übergehen. Der allgemeine Formentyp der Braktee ist die gestreckte Lanzettenform, die sich manchmal in ihrem oberen Drittel zur Spachtelform verbreitert. In der Richtung ihre Hauptachse faltet sie sich kahnförmig zusammen, ihr Scheitel ist verschiedenartig gestaltet. An den meisten Arten ist er spitz. Besonders lang zugespitzte Brakteen haben die Arten der Sektionen *Squarrosocephalae* (Abb. 86—90) und *Stellipilae* (Abb. 79—80). Die Brakteen der meisten Arten der Untergattung *Phalacrocarpus* (Abb. 69—70) und der Sektion *Echinocephalae* (Abb. 72—78) laufen in einer langen grannenartigen Spitze aus, deren Länge für die einzelnen Arten charakteristisch ist. Sowohl die Hüllblätter, wie die Brakteen decken sich dachziegelartig. Die verdeckten Teile sind für gewöhnlich farblos, während die unbedeckten, unterhalb der Spitze freibleibenden, dreieck- oder rautenförmigen Teile verschiedentlich getönt sein können. Dieser Farbenton, wie es aus der systematischen Übersicht hervorgeht, ist für gewisse Artgruppen ebenfalls charakteristisch. Hier sei bloss erwähnt, dass dieser Farbenton der steppenbewohnenden, kalkliebenden Arten hell, der der Hochgebirgsarten dunkelbraun oder schwarz ist. Nach der Farbe der Brakteen bekamen mehrere Sektionen ihre Benennung, wie die bläulich-lila *Chalybeocephalae*, die hell-

farbige *Leucocephalae*, die schwarze *Atrocephalae*. Die Behaarung erscheint hauptsächlich an den äusseren Hüllblättern, und kann an einzelnen Arten, wie besonders an den montanen, ganz tomentös sein. Die Behaarung der Brakteen entwickelt sich bloss an ihrer Spitze oder Kante.

Ein System in der Einordnung der Blüten ist auch an den *Cephalarien* wahrzunehmen, besonders durch die Anwesenheit der Brakteen, ja, die kürzere Blütenstandachse und ihre weichere Konsistenz macht die *Cephalarien* zu einem weit geeigneteren Untersuchungsmaterial, als es die *Dipsacaceen* sind. Die mit dem grössten Blütenstand ausgezeichnete *Cephalaria gigantea* verrät im Knospenzustande in der Oberansicht alsbald die zumeist ins Auge fallenden Kontaktlinien (*Abb. 9, Seite 13*), wie z. B. auf dieser Abbildung die *f 13* und *f 8* Parastichen. Von den *f 13* Parastichen sind 26, von den *f 8* Parastichen 16 zu zählen, mithin ist der Grund der Blattstellung ein aus einer gegenständigen Blattstellung ausgehendes doppelspiraliges System; die Anzahl der Parastichen fügt sich in die Hauptzahlreihe ein. In der Seitenansicht nimmt man wahr, dass das *f 8*, nach rechts ansteigende Parastichon flacher, das *f 13*, nach links ansteigende jedoch sehr steil ist. An anderen Arten sind die Kontakt—Parastichen ebenfalls wahrzunehmen. Die häufigsten Fälle sind im Blütenstand der *Cephalaria transsylvanica* das *f 3—f 5* und *f 8—f 13*, im Blütenstand der *C. syriaca* das *f 1—f 2*, in dem der *C. attenuata* das *f 3—f 5* Parastichon. Schon hieraus ist der Schluss zu ziehen, dass je kleiner und spärlicher die Blüten des Blütenstandes sind, (z. B. an der *C. syriaca*), die Einordnung der Blüten nach einem umso niedrigeren Hauptzahlenreihenglied erfolgt.

Die Merkmale der Blütenstand-Blattstellung habe ich im Laufe meiner analytischen Studien der Deckungsverhältnisse festgestellt, eben mit Benützung der *Cephalarien* (1930, S. 11), und gelangte zu dem Ergebnis, dass der Blütenstand der *Dipsacaceen* cymöser Entwicklung ist. Aus den an dem Blütenstand der *Cephalarien* wahrnehmbaren Deckungsverhältnissen geht hervor, dass die auffälligsten Parastichen



(Deckungsreihen) sich vereinigen, und sich monospiral oder dispiral anordnen. Dieses System tritt schon aus der einfachen Betrachtung der *Cephalarien*-Blütenstände zu Tage (*Abb. 10, Seite 15*), ist aber noch auffälliger in den Querschnittsabbildungen, die ich nochmals veröffentliche (*Abb. 11—12, Seite 16—17*). Mit dieser Anordnung geht die Gefässbündeldifferenzierung im Blütenboden einher. Aus der allmählichen Reduktion der Gefässbündel leitete ich in meiner zitierten Arbeit auch jene auffällige Erscheinung ab, die sich in der Reihenfolge des Aufblühens kundgibt, zunächst an der Peripherie, dann im Mittelfeld (*Abb. 9, Seite 13, Abb. 10, Seite 15*). Bezüglich der Details verweise ich auf meine zitierte Arbeit.

Die Fälle der abnormen Entwicklungen bestätigen ebenfalls die dichasiale Kontraktionsnatur des Blütenstandes. In der wiederholten dichasialen Entwicklung der Äste II-ter und III-ter Ordnung des ganzen Sprosses tut sich ständig, was die Länge anbetrifft, der erwähnte Vorteil des einen Astes gegenüber dem anderen kund, worin bereits die älteren Autoren eine bestimmte Konsequenz suchten. Diese Erscheinung tritt auch im Aufbaue des Korbes zu Tage, und zwar im dichasialen Verbande der Höcker.

Im Sprossystem ist bei wiederholter Verzweigung die monochasiale Fortsetzung auf Grund der Verzweigungen III ter und IV ter Ordnung häufig (*Abb. 8, Seite 9*).

Am lehrreichsten sind jene Abnormitäten, wenn sich auch im Sprossystem Kontraktionen zeigen. Bei normaler Entwicklung (*Abb. 3, Seite 4*) trägt der aus der Achsel der gegenständigen Blätter der Achse I ter Ordnung entspringende Ast II ter Ordnung einer gewissen Höhe die Tragblätter der Äste III ter Ordnung. Dabei ist die Erscheinung nicht selten, dass diese Tragblätter zusammen mit den aus ihren Achseln entspringenden Ästen III ter Ordnung bis zum Grunde des Astes II ter Ordnung hinabgleiten (*Abb. 18, Seite 21*). Wenn wir dieses Hinabgleiten fortgesetzt auf den Ästen III ter und IV ter Ordnung wiederholen, bekommen wir einen derartig kontraktiv zusammengesetzten Blütenstand,

der theoretisch vom gleichen Aufbau ist, wie durch uns der Korb der *Dipsacaceen* betrachtet wird (*Abb. 15—17, Seite 20*).

Unter den Abnormitäten des Blütenstandes sind besonders jene häufig, die eben eine gerade Folge der cymösen Verzweigung sind. So die Streckung der Achse oberhalb der Hüllblätter (*Ecblastesis*) und die Astentwicklung aus den Achseln der Brakteen (*Prolifikation*). Beide Fälle sind mit Torsionen, mit interessanten Abbiegungen verbunden. Auch die Umbildung des Involucellums zu einer vierblättrigen Hülle (*C. transsylvanica* *Abb. 19, Seite 21*) kommt vor, und in diesem Falle die wiederholte Erscheinung einer Blütenknospe innerhalb des Involucellums. Diese Abnormität ist ein äusserst entscheidender Beweis dafür, dass die normale Blüte nichts anders darstellt, wie einen einblütigen Korb.

#### 4. Die Blüte der Cephalarien,

wie die der *Dipsacaceen* im allgemeinen, ist nach der zutreffenden Bestimmung des VAN TIEGHEM (1909) nichts anderes, als ein einblütiger Korb (*capitellum*), der in der Achsel einer Braktee erscheint, und mit einem Involucellum umgeben ist. Das Involucellum wird — dies ist ein allgemeines Kennzeichen der Familie der *Dipsacaceen* — durch vier miteinander verwachsene Hochblätter (*Abb. 19, Seite 21*) gebildet, die median-transversal angeordnet, den unterständigen Fruchtknoten in Form einer geschlossenen Scheide umgeben, nach der Befruchtung mit der Frucht sich weiter entwickeln, dann als eine geschlossene Hülle die eigentliche Frucht in ihrem Inneren einschliessen, und mit ihr gemeinsam abfallen (conf. ALVARADO 1927.) Die Blüte selbst ist zweigeschlechtlich, einzelne ihrer Blütorgane sind in vier Kreisen (als Kelch, Krone, Staubblätter, Fruchtblätter) am Scheitel des unterständigen Fruchtknotens gruppiert. Die verwachsenblättrige Krone ist viergliedrig, auf ihr wachsen die vier episepal-diagonalen Staubblätter mit ihren Fäden

an. Der Kelch steht an der Spitze des spindelförmigen Fruchtknotens, und ist verschieden gegliedert, zumeist aber der Vierzahl entsprechend. Der unterständige cupulare Fruchtknoten ist einhölig, mit einer einzigen anatropen hängenden Samenanlage, ihre Lage ist eine epitrop-introrse. Die Narbe ist im Gegensatze zu der zweiteiligen der *Knautien* und *Scabiosen*, einfach.\*

### 5. Die Entwicklung der Blütenteile

ist nach übereinstimmender Ansicht aller Autoren seit PAYER (1857) in der ganzen Familie der *Dipsacaceen* eine gleichmässige. Zunächst erscheinen die vier Höcker des Involucellums, und zwar nach der Meinung des GJURASIN (1904) zuerst die zwei medianen, und dann die zwei transversalen Involucellum-Höcker. Alternierend mit den vier Höckern des Involucellums erscheinen vier Höcker des Kelches und mit letzteren wechselständig vier Höcker der Krone. (*Abb. 22, Seite 26*). Im Laufe des weiteren Wachstumes entwickelt sich der kongenitale Wirtel des gamosepalen Kelches langsamer, als der der gamopetalen Krone und des gamophyllen Involucellums. Am schnellsten vollzieht sich die Entwicklung der Krone, mit deren median-transversalen Höckern alternierend in der Diagonale auch die Höcker der Staubblätter erscheinen. Der gemeinsame basale Teil der Staubblätter und der Krone dehnt sich, — wie es auf der Mikrophotographie (*Abb. 23, Seite 27*) ersichtlich ist — zur Kronröhre aus, wodurch die Staubfäden mit letzterer unten verwachsen sind. In fig. 1—2 der *Abb. 24, Seite 28*, habe ich die vier median-transversalen Höcker des Involucellums (*i*) im bereits kräftigen Zustande veranschaulicht. Am kräftigsten sind die diagonalen Zähne des Kelches (*k*), doch habe ich sie behufs Sichtbarmachung der inneren Organe abgeschnitten. Unter den vier Höckern der

\* Das mit der Entwicklung der Blüten der *Cephalarien* sich befassende Kapitel erschien bereits im Auszuge in meinen früheren Arbeiten (1922, 1923).

Krone (*c*) ist der median-vordere (*c'*) etwas grösser, und zwar jener, der gegen die Braktee (*br.*) gelegen ist.

In den weiteren Stadien der Entwicklung sind, was die Ausbildung des Fruchtknotens anbelangt, andere wichtigere Änderungen wahrzunehmen. Nach PAYER erfolgt die Entwicklung des Fruchtknotens am einnarbigen *Dipsacus* auf die Weise, dass am Rande der Fruchtknotengrube nicht zwei „anterio-posteriore“ Höcker erscheinen, sondern bloss ein einziger, der sich zur Narbe auswächst. Die Lage dieses hufeisenförmigen Höckers ist auf der Abbildung des PAYER eine transversal-rechte (1857. T. 131 Fig. 12—13).

Die Entwicklung der Samenanlage nimmt von der transversal-linken Seite ihren Anfang (1857. T. 131, Fig. 15—16). VAN TIEGHEM deutet diese PAYER'sche Wahrnehmung und Zeichnung dahin, dass PAYER sowohl den Fruchtknoten, wie die Narbe, von dem nämlichen vorderen Fruchtblatthöcker ableitet, wobei das rückwärtige Fruchtblatt gänzlich fehlt. Die Behauptungen EICHLERS (1875) sowohl wie VAN TIEGHEMS (1909) gründen sich nicht auf Beobachtungen des Entwicklungsvorganges, sondern ziehen einen Rückschluss aus einer vollendeten Lage. Dass auf Grund der Verhältnisse des Diagramms der Fruchtknoten sich aus der median-rückwärtigen Karpelle entwickelt, dachte bereits BUCHENAU (1857). Nach EICHLER erscheint die median-rückwärtig gebildete Samenanlage auf der Naht des Fruchtblattes, demnach muss die Lage des Karpells eine median-vordere sein. Nachdem die Narbe papillös und ihre Furche nach vorne gerichtet ist, kann diese Lage auf das rückwärtige Fruchtblatt zurückgeführt werden. Zu dieser Ansicht bekannte sich auch VAN TIEGHEM, als er zu der Schlussfolgerung gelangte, dass während der Fruchtknoten der zweinarbigen *Scabiosen* aus zwei Höckern entsteht, wovon jedoch bloss der vordere am Aufbau des Ovariums teilnimmt. aus dem median-vorderen Höcker der einnarbigen *Dipsacaceen* (gemeinsam mit den *Cephalarien*) bloss das Ovarium, aus dem rückwärtigen bloss der einfache Griffel und die einfache Narbe entsteht.

Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich mich keiner dieser Ansichten anschliessen, da ich fand, dass an den einnarbigen *Cephalarien* bloss ein einziger Fruchtblatt-höcker entsteht, der in der Symmetrie der Blüte anscheinend median-rückwärtig oder gegen die Diagonale zu gerückt gelagert ist. Aus diesem Höcker, von dem ich bei Behandlung der Gewebeabsonderung ausweisen werde, dass er ein Rudiment von vier Fruchtblättern darstellt, entwickelt sich der Griffel und die Samenanlage, während das Ovarium ein cupulares Gebilde ist. Dieses Ergebnis begründe ich mit folgenden Erscheinungen:

In der Anfangsperiode der Entwicklung der Blütenknospe ist der Scheitel des Blütenhöckers, genau wie bei den zweinarbigen Gattungen, konkav. Diese konkave Einsenkung ist bereits zu einer Zeit sichtbar, in welcher die Höcker des Involucellums, des Kelches und der Krone in Erscheinung treten, wie es z. B. auf dem abgebildeten Längenschnitt 1 des Mikrophotogrammes (*Abb. 22, Seite 26*) sichtbar ist. Diese Einsenkung wird, ähnlich wie an den *Knautien* (SZABÓ 1911 T. II. Fig. 5—13) immer tiefer. Am Mikrophotogramm 23, das etwa dem medianen Längenschnitt der *Fig. 1* der *Abb. 24*, entspricht, ist median-rückwärts ein Höcker (*g*) wahrzunehmen, der des Fruchtblattes. Dieser Höcker begrenzt mit dem basalen Teile des gegenüber stehenden median-vorderen Kronenzipfels (*c'*) eine Vertiefung. Nennen wir diese Vertiefung die Fruchtknotengrube. In *Fig. 1 u 2* der *Abb. 24* ist die Lage des Höckers auch plastisch zu sehen. Dieser Höcker ist hufeisenförmig, ist in seiner Krümmung höher, ist median-rückwärts oder etwas diagonal gelegen, seine zwei Bügel werden allmählich niedriger, und umschliessen eine Öffnung, die in die Fruchtknotengrube führt. Die Form der Fruchtknotengrube ist in *Fig. 1* der *Abb. 24, Seite 28* im Längenschnitt sichtbar. Diese Entwicklungsperiode entspricht den Figuren 13—16 der T. 131 der PAYER'schen Abbildungen, wo aber das Höckerhufeisen transversal gelegen und die Tiefe der Fruchtknotengrube irrtümlich angegeben ist. In dieser Periode ist diese Tiefe niemals

grösser, als in Fig. 1 der *Abb. 24* ersichtlich, d. h. der Boden der Fruchtknotengrube fällt höchstens in die Ebene des Berührungspunktes des Kelches mit der Krone, und vertieft sich erst später (*Abb. 24, Seite 28, Fig. 3—5*), beim Eindringen der Samenanlage.

Das Wachstum des hufeisenförmigen Fruchtblatt-Höckers, und in Verbindung damit die Umgestaltung der Fruchtknotengrube zur Fruchtknotenöhle ist auf *Abb. 24, Seite 28, in Fig. 3—5* stufenweise verfolgbare. Der kräftigere Wuchs dieses Höckers tritt an seinem median-rückwärtigen Teile, in der Krümmung ein, so dass das ursprünglich niedrige Gebilde sich allmählich erhöht, und der Schlitz eine längliche Form annimmt. Nach diesem Zustande erfolgt ein basales Wachstum des hufeisenförmigen Höckers, wodurch er sich zu einem Ring ergänzt. Aus diesem Ring wird die papillöse Narbe, aus dem basalen Teile aber der Griffel. Die Narbe, sich ausbreitend, wird zum Pollenempfänger, und ist einfach, nicht zweiteilig, wie bei den *Knautien*.

Parallel mit der erwähnten Entwicklung des Griffels und der Narbe wächst selbstverständlich auch die *Blütenknospe* in die Länge und verdickt sich, wobei auch in der Fruchtknotenöhle Änderungen eintreten. Die Fruchtknotenöhle ist dünn, schlitzartig (*Abb. 24, Seite 28, Fig. 3*), oben begrenzt sie die Narbe (*s*) und der Griffel (*st*), in ihrem unteren breiteren Teil aber erscheint aus dem Gewebe des Fruchtknotens in median-rückwärtiger Lage ein Höcker (*o*). Dieser Höcker wächst kräftiger, neigt sich nach unten (*Abb. 24, Seite 28, Fig. 4*) und entwickelt sich zur Samenanlage. Der Teil unterhalb der Anheftungsstelle der Samenanlage, der auf *Abb. 24, Seite 28, Fig. 3—5* gestrichelt dargestellt ist, wächst heran, wie es GÖBEL (1898) bezüglich der *Valeriana*, und ich (1911, T. II, Fig. 14) bezüglich der *Knautien* festgestellt haben. Dieser Teil ist der Achsenteil (das Internodium) zwischen den Höckern des Involucellums und des Kelches, das heisst der eigentliche Blütenstiel, der die Fruchtknotenöhle schliesslich gänzlich umfängt. In die Fruchtknotenöhle hängt die intrors-epitrop-anatrophe Samenanlage

hinein (mit vorderer Naht und nach rückwärts — aufrecht gerichteter Mikropyle; entgegengesetzt zu PAYERS Beschreibung vom *Dipsacus*).\*

Dieser Zustand ist aber schwankend, hängt mit der Lage der Blüte in den einzelnen Blütenstand — Parastichen zusammen. Die Längs-Symmetrieebene der Samenanlage kann sich von der medianen zur transversalen in verschiedenem Masse abbiegen.

Im weiteren Aufbau der Blüte folgt die Entwicklung des Involucellums (*i*) auf die des cupularen Fruchtknotens; das Wachstum des Kelches (*k*) ist beschränkt, höchstens, dass sich seine Zipfel ausbilden. Wie im allgemeinen deckt bei den Blüten der Dipsacaceen das median-vordere Kronläppchen die zwei transversalen, und letztere das median-rückwärtige. Bei der Blütenentfaltung erheben sich, der Proterandrie entsprechend, zunächst die Staubblätter, die gekrümmten Staubfäden richten sich auf, und zwar erst die zwei rückwärtigen, und dann die zwei vorderen.

Das Zurückbleiben der zwei vorderen Staubblätter ist bereits in der Anfangsperiode der Entwicklung zu beobachten. Diese Erscheinung ist wahrscheinlich eine kompensative, insoferne die kräftige Entwicklung des median-vorderen Kronenläppchens hemmend auf die Entwicklung der mit ihm zusammenhängenden zwei Staubblätter einwirkt, während im Gegensatze dazu das Zurückbleiben des median-rückwärtigen Kronläppchens die Ausbildung der mit ihm zusammenhängenden zwei rückwärtigen Staubblätter fördert. Die kräftigere Streckung des Griffels erfolgt erst nach Ausstäubung der Antheren, zur Zeit, als die Ausbildung des cupularen Fruchtknotens, der Samenanlage und des Involucellums vollendet ist.

Während der Entwicklung der Blüte fällt der Braktee eine wesentliche Aufgabe als Schutzorgan zu, da sie die kleine Knospe vollständig bedeckt (*Abb. 25, Seite 30*) und

---

\* Vergleiche VAN TIEGHEM l. c. 185, richtiger BAILLON Hist. des plantes VII (1880) S. 520.

sie mit ihrer kahnartigen Bucht umgibt (*Abb. 28, Seite 34*). Parallel mit dem Wuchs der Knospe wächst auch der basale Teil der Braktee, ihre Spitze neigt sich auf den Scheitel der Knospe. Die Unterseiten des die Knospe bedeckenden Kronenlappchens und der Braktee sind gewöhnlich dicht behaart; ist letztere jedoch kahl, so ist sie durch das Anthocyan rotgefärbt. Bei der Blütenentfaltung neigt sich die Spitze der Brakteen nach rückwärts, doch umfängt ihr Unterteil auch dann noch das Involucellum.

### 6. Die Absonderung der Gewebe.

Das Feststellen der Gewebeabsonderung ist einerseits bezüglich des Aufbaues der Samenanlage, andererseits bezüglich des Involucellums von Wichtigkeit. Als Ausgangspunkt kann das 26. histologische Bild (*S. 31*) des in *Abb. 24, Fig. 2* (*S. 28*) dargestellten plastischen Längenschnittes dienen. Auf dieser 26. Zeichnung habe ich ausführlich nur den zentralen Teil der Blüte dargestellt, alles übrige bloss in Kontur. In dieser Entwicklungsperiode kann als differenziertes Gewebe das aus langgestreckten Zellreihen bestehende prokambiale Bündel in dem, dem Blütenstiele entsprechenden basalen Teile unterschieden werden, das in der Höhe des Kelches (*k*) sich der Krone zu neigt, und das über ihr liegende Gewebe halbkugelförmig umgibt.

Diese konkave Gewebeverteilung kann auf die Scheitelsenkung des primitiven Blütenhöckers zurückgeführt werden (*Abb. 26.*). An dem Saum dieser Einsenkung entsanden nacheinander die Höcker des Kelches, der Krone, und schliesslich des Fruchtknotens, somit umgibt (*Abb. 26*) in diesem abgebildeten Stadium der hufeisenförmige Höcker der Karpelle die schon schmale, flaschenähnlich verengte Fruchtknotenöhle (*g*). Der dem hufeisenförmigen Höcker der Karpelle entnommene Längenschnitt weist anscheinend zwei Höcker auf, doch gehören diese beiden zu einander, wie es das unter *g* ab-



gebildete, gestrichelt gezeichnete Detail erkennen lässt. Die Höckergewebe der Fruchtblätter zeigen eine einheitliche Zusammengehörigkeit, etwa in Form eines im Zentrum der Blüte gelagerten kolbenartigen Gebildes. Ich habe aber bereits darauf hingewiesen, dass im jüngeren Alter auch der Blütenhöcker selbst konkav ist (*Abb. 22*), weil der Saum des halbkugelförmigen Scheitels des Blütenhöckers sich zu einem Fruchtblatthöcker umgestaltet, mithin ist die Fruchtknotengrube eigentlich kein Höcker, sondern ein sich teilendes Gewebe des Achsenscheitels, das infolge des Wachstums des sich entwickelnden Fruchtblattsauces passive die Form einer Kolbenflasche annimmt. Man kann daher diesen Gewebekomplex nicht gänzlich zum Fruchtknoten gehörig betrachten, da wir in diesem Falle die unteren peripherialen Teile mit dem gleichen Rechte ebenfalls zur Krone und zum Kelch rechnen könnten. Da die ganze Blütenanlage ein Meristemgewebe ist, können wir die Zugehörigkeit der einzelnen Teile nicht anders feststellen, als dass wir die basalen Teile der einzelnen Höcker mit Linien verbinden. Auf *Abb. 26* bezeichnet eine Doppellinie die Basis der Höcker der Karpelle (*g*), der Krone (*c*) und des Kelches (*k*). Wenn wir die Endpunkte dieser doppelten, zweifach gebrochenen Linien mit einfachen Linien verbinden, bekommen wir eine annähernd dreieckförmige Fläche, die die gemeinsame Basis des Kelches, der Krone und des Fruchtknotens ist. Dieser Teil wächst im weiteren Verlaufe der Entwicklung nicht besonders, in keinem grösseren Masse an. Dafür wächst jeder einzelne Höcker selbständig weiter, ferner der unter den einzelnen Linien befindliche bandartige Teil, den ich in *Abb 24. Fig. 3—4—5* gestrichelt dargestellt habe. Im weiteren Verlaufe des Aufbaues beginnt sich die Samenanlage am Teile oberhalb der Fruchtblattbasis zu entwickeln, annähernd an dem Punkte, den ich in *Abb. 24. Fig. 3* mit 0 bezeichnet habe, mithin in *Abb. 26*, Seite 31 in der Gegend der mit doppelter Zellwand dargestellten karpellaren Protodermazelle. Während daher die Samenanlage karpellaren Ursprunges ist, oder für eine in eine Sa-

menanlage metamorphosierte Karpelle aufgefasst werden kann, ist die Wand des Fruchtknotens, die aus dem Längenwachstum des durch die zwei einfachen Linien begrenzten Bandes entsteht, unter der „Placenta“ axil. Infolge der Streckung dieses Bandteiles wird die Fruchtknothöhle, wie ich es vorhergehend bei Behandlung der äusseren Erscheinungen besprach, stufenweise immer tiefer, und in diese, durch die Zunahme des Blütenbodengewebes sich ausbildende Vertiefung drängt sich die entwickelnde Samenanlage hinein (*Abb. 27, Seite 32*).

Die Absonderung der Gewebe kann in Querschnittserien festgestellt werden, die aus jungen Knospen angefertigt wurden. In den Mikrophotogrammen der Abbildungen 28 und 29 habe ich die wichtigsten Regionen dargestellt, in deren Abbildungen der median-vordere, sich in V-Form zusammenneigende Brakteen-Querschnitt zur Orientierung dient. Auf *Abb. 28:1 (S. 34)* umgibt die Braktee eine Scheibe, die der Basis der Blüte, richtiger dem Stiele eines einblütigen Korbes entspricht. Der in der Mitte der Scheibe sichtbare dunkle Kreis ist ein prokambialer Cyclostele-Kreis. Aus diesem Kreis neigen sich vier Meristelen in median-transversaler Richtung (*Abb. 28:2*) in die vier Höcker des Involucellums. Im Niveau des Schnittes treten zwei Bündel stärker und eines (das median-rückwärtige) schwächer hervor, während das transversallinke überhaupt nicht sichtbar ist, da es bereits auf den nächsten Schnitt fällt. In höherer Lage treten noch vier median-transversale und vier diagonale Bündel hervor, deren Querschnitt als ein in acht Kreisen angeordnetes Bündel in *Abb. 28:3* sichtbar ist. Dieser Querschnitt ist dem basalen Teil des Fruchtknotens entnommen, und darin finden wir ausser den acht Bündeln noch die Fortsetzung des Cyclostele — Kreises des Blütenstieles, verflacht auf der transversal — rechten Seite, als das VAN TIEGHEM'sche „neunte Bündel.“ Dieses Bündel ist aber kein kollaterales Gefässbündel, wie die anderen acht, mithin kein Blattspurbündel, sondern eine amphycytrale

Siphonostele (im folgenden: „*g-Stele*“), die unmittelbare Fortsetzung der Cyclostele des Blütenstieles.

Abb. 28:4 zeigt die Gewebeverteilung in einem höheren Niveau. Das Involucellum trennt sich mit vier grösseren median-transversalen, und mit vier kleineren diagonalen Rippen scharf von dem Fruchtknoten ab. Die Involucellum-Bündel münden in die vier grösseren Rippen ein. Die Gewebe des Involucellums enthalten in ihren äusseren Schichten sich stärker färbende Zellen, die die inneren Gewebe des Involucellums gleichsam rahmenförmig umgeben. Diese äusseren Schichten bilden sich zu einem Sklerenchymgewebe um. Der Fruchtknoten fügt sich im grossen und ganzen in wellenförmigen Linien den Rippen des Involucellums an (Abb. 31, Seite 38). Die acht Bündel sowohl wie transversal-rechts das neunte (die Stele) heben sich scharf hervor. Im Inneren des Fruchtknotens ist das stark gefärbte (grosszellkernige) Gewebe der Samenanlage sichtbar, und zwar seiner anatrop-hängenden Natur entsprechend in zwei Teile geteilt. Seine Lage ist annähernd median. Das Bündel der Samenanlage auf der median-vorderen Rapheseite ist auffallend. Auch auf der median-rückwärtigen Seite ist häufig das verdünnte Ende des nämlichen Bündels zu sehen. Es ist auch schon deshalb verdächtig, dass diese „Samenanlage“ Blattnatur besitzt. Abb. 29:1, Seite 36 ist jenem Niveau entnommen, in dem die Samenanlage angefügt ist, wo aus der Fruchtknotenwand ein aus der *g-Stele* hervorbrechendes Bündel sich in die Samenanlage einbiegt. Diese Abbildung ist ein entscheidender Beweis sowohl gegen die EICHLER—VAN TIEGHEM'sche, wie gegen die PAYER'sche Auffassung, weil sie nachweist, dass die Samenanlage vom nämlichen Höcker getragen wird, aus dem auch der Griffel entsteht. Diese *g-Stele* des Fruchtknotens, oder meiner Feststellung nach seine Siphonostele, reicht noch höher hinauf, doch setzt es sich nach dem Abscheiden des Bündels der Samenanlage nicht als eine geschlossene Stele in den Griffel fort, sondern zerfällt in *drei* kollaterale Bündel. Die *g-Stele* ist daher eine Vereinigung von *vier* kollateralen Bündeln, wo-

von *drei* in den Griffel, und *eines* in die „Samenanlage“ führt. Es ist anzunehmen, dass diese vier Bündel der Überrest der ursprünglichen Tetramerie des Gynoeceums ist.

Auf Abb. 29:2 ist innerhalb des noch schärfer gerippten Involucellums der scheibenartige Querschnitt des Fruchtknotenschnabels mit acht Bündel zu sehen, das neunte ist am rechten Rande der Scheibe halbmondförmig. Dieser Zustand zeigt die Erscheinungsstelle des Gynoeceum-Höckers, der halbmondförmig jene schmale Öffnung umgibt, die dem Eingang der Fruchtknotenöhle entspricht. Die acht Bündel des Fruchtknotenschnabels entsenden auf ihrem, in den weiteren Schnitten verfolgbaren Wege je acht Bündel, zunächst in den Kelch, dann in den unteren Teil der Krone.

In Abb. 29:3 löste sich das Involucellum bereits in acht Teile auf, und zwar in vier median-transversal gelegene, den vier Blättern des Involucellums entsprechende grössere Zähne und in vier diagonal angeordnete kleinere Zähne. Diese Zähne schmiegen sich mit ihrer einen Seite dem breiten Teller des Kelches an, dessen acht Zähne sich bereits mehrfach verzweigten. Innerhalb des Kelches ist der Querschnitt der Kronenröhre in Scheibenform mit vier median-transversalen kleineren, und mit vier diagonalen grösseren Bündeln sichtbar. Diese vier grösseren Bündel sind die vier Blattspurbündel der vier diagonalen Staubblätter, die sich in höherem Niveau von der Krone abtrennen. Die zentrale Scheibe ist der Querschnitt der Narbenbasis mit einem hufeisenförmigen Bündel, dessen Krümmung auf die transversal-rechte Seite fällt.

In Abb. 29:4 ist in dem, durch die schief gelegene Knospe geführten Schnitt, auf den (gegen die Braktee gelegenen) median-vorderen Teil des Kelches, die Zipfelbildung des Kelches gut sichtbar. Feststellbar ist ferner, dass dieser untere Teil der Kronenröhre dicklich ist, in ihm sind die diagonalen Staubblattbündel kräftiger. Die innere Epidermis der Krone färbt sich stark an, in der Abbildung ist sie eine schwarze Zellreihe. Noch besser beleuchtet wird dieses Detail durch Mikrophotographie 30, S. 37, in der

der scheibenartige untere Teil des Griffels zu sehen ist. Diesen umfängt die Epidermis der Krone, deren grosse Zellkerne und starke Anfärbung ihren Sekretionscharakter (Nektarium) beweist. Die Mitte des lockeren parenchymartigen Gewebes des Griffels nimmt das Bündel und das Leitgewebe ein.

## 7. Die Verteilung der Gewebe in der Blüte.

Die Verteilung der in der Knospe gebildeten Gewebe habe ich in Abb. 31 dargestellt, die nach einem vor der Blütenentfaltung durch den Fruchtknoten in Höhe des Embryosackes geführten Mikrotomschnitt angefertigt wurde. Den Fruchtknoten umgibt das Involucellum, das mit Haaren (1) bedeckt und (s. FODOR 1910 S. 22) achtrippig ist; von den Rippen sind die vier median-transversalen kräftiger, scharf, die vier diagonalen flach. Zwischen den Rippen sind acht Furchen sichtbar. In den Rippen folgt unter der Epidermis (3) eine grössere Zellschicht (4), deren Zellen, wie bei den Knautien (VESQUE 1900, S. 208) alleinstehende Calciumoxalatkristalle enthalten. Hier muss ich bemerken, dass im allgemeinen die Calciumoxalatkristalle in den Geweben der Blüte häufig sind, doch ist ihr Erscheinen ebenso wie im Stengel, in den Knoten am massenhaftesten, mithin sind die meisten im Längenschnitt an der Anhaftungsstelle des Involucellums, des Kelches und der Krone zu finden. An dieser Stelle bilden sich aber Calciumoxalatdrüsen aus. Im Gewebe des Involucellums folgt unter der, alleinstehende Kristalle enthaltenden Schicht ein mehrschichtiges, kleinzelliges, prokambiales Gewebe (5), aus dem später, nach der Befruchtung, ein Stereom entsteht. Dieses Gewebe zeichnet sich, bis zur Blütenentfaltung, durch seine grosskernigen und stark färbbaren Zellen aus (Abb. 28:3, 4, Seite 34). Innerhalb dieses Gewebes entsteht ein Parenchym (Abb. 31:6, Seite 38), das sich an die innere Epidermis anschliesst (7). Unter den Rippen der abgebildeten Art *Cephalaria leu-*

*cantha* läuft nur in den vier Hauptrippen je ein Gefässbündel (2). In den Furchen fehlt das Prokambium des Stereoms. Die endgültige Gewebeausbildung des Involucellums erfolgt nach geschehener Befruchtung, wenn die Gewebe des Involucellums sich durch Wachstum und Zellwandverdickung zur Fruchthülle umbilden. Der Aufbau dieser Hülle wird bei Besprechung der Frucht behandelt werden.

In der Wand des Fruchtknotens, dessen Blütenbodenatur ich festgestellt habe, zeigen die Gewebe im Querschnitt folgende Verteilung (*Abb. 31, Seite 38*). Der Fruchtknoten stellt eine innen hohle röhrlige Achse dar, in deren Höhlung die Samenanlage herabhängt, und sie ausfüllt. Auch die eigene g-Steale (*Abb. 31:17 a*) der Achse findet sich darin, die eine gerade Fortsetzung der Steale des Blütenstieles ist. Zwischen der äusseren Epidermis (8) und der inneren epidermisartig ausgebildeten Grenzschichte (12) befindet sich ein sehr lockeres Parenchym (10), das in den Rippen acht Blattspurbündel (9, 11) enthält, seine äussere Schichte ist kristallhaltig. In den median-transversalen Rippen laufen die Blattspurbündel des Kelches und der Krone, in den diagonalen Rippen die des Kelches, der Krone und der Staubblätter, die im ersteren Niveau sich der 17/a g-Steale anschliessen. Den Unterschied im Aufbau der Blattspurbündel und der Solenosteale veranschaulicht die Detailfigur D und F der *Abb. 33, Seite 40*, in *Fig. D* das diagonale Blattspurbündel (a) mit den kollateralen, entwickelten cribralen und vasalen Teilen, während darunter die g-Steale noch nichts anderes ist, als ein Kreis der im Kreise angeordneten cribralen Primanenteile (*cr.*). Die Auflösung der Steale erfolgt an der Anhaftstelle der Samenanlage, wo ein cribrovasaler Strang sich in die Samenanlage hineinbiegt (*Abb. 32*), während die drei übrigen in den Griffel einlaufen. Die drei Gefässbündel des Griffels wurden schon durch VAN TIEGHEM beobachtet. In *Abb. 33, Fig. A* habe ich einen aus dem unteren Teil des Griffels entnommenen Schnitt dargestellt. Das grosszellige Epidermis umfängt ein lockeres Parenchym, dann ein kleinzellige-

res Gewebe, in dem drei Bündel untergebracht sind. Der Griffel ist, wie ich es nachgewiesen habe, auf das ringförmige Wachstum des kongenitalen basalen Teiles des hufeisenförmigen Karpellhöckers zurückzuführen. Der in die Fruchtknotenhöhle mündende Schlitz (r) ist auf diesem Teile gut sichtbar. Unter den drei Gefässbündeln ist jenes am kräftigsten, das in der Krümmung des hufeisenförmigen Karpellhöckers Platz gefunden hat (Abb. 33, Fig. A 1), während die übrigen zwei schwächer sind. Von letzteren zweien ist eines gewöhnlich das kleinste, und ist auch nicht bis zur Narbe verfolgbar (Fig. B, C). Im höheren Niveau (Fig. B) ist das dritte Bündel (3) bereits reduziert, der zentrale Schlitz wird von dem Prokambium des aus dem Verschmelzen der inneren Gewebe entstehenden Leitgewebes ausgefüllt. In der Narbe (Fig. C) kommt die Hufeisenform des Karpellhöckers zur Geltung, wobei jener Bügel am stärksten ist, in dem das zweite Bündel erhalten blieb. Der konkave Teil des Hufeisens, der entweder nach median-vorne gerichtet, oder diagonal ist, ist papillös.

Diese Gefässbündelabsonderung der Karpellen lässt darauf schliessen, dass diese Absonderung noch eine Spur der ursprünglichen Tetramerie ist, die in den übrigen Blumenblattkreisen vorherrschend ist. Demnach sind die inneren embryonalen Überreste der vier ursprünglichen Karpellen die vier die Stele bildenden prokambialen Bündel, von denen das median-vordere in die „Samenanlage“ läuft, das median-rückwärtige das Hauptbündel des Griffels, die zwei transversalen die beiden Seitenbündel des Griffels sind. Die Karpellen-Reduktion führte aber dahin, dass das median-vordere Karpell sich zur „Samenanlage“ reduzierte, die zwei transversalen aber, mit dem median-rückwärtigen verschmolzen, einen einzigen Griffel bilden. Die Reduktion ist demnach hier noch kräftiger, als bei den Knautien, wo, wie ich dies besprach und abbildete (1911, S. 37, T. II. Fig. 31), das median-vordere und rückwärtige Bündel sich kräftig entwickelt, aus den zwei gegenüberliegenden Höckern der Karpellen wird eine zweiseitige Narbe mit einer median-

rückwärtigen Samenanlage. Am interessantesten ist die Verschiebung der Lage der Samenanlage. Theoretisch nämlich, wenn wir die karpellare *g*-Stele als ursprünglich tetramer annehmen, ist unter den vier Bündeln das median-vordere dasjenige, das in das fertile Karpell einläuft. Nachdem aber der Lage des Fruchtblatt-Höckers entsprechend die ganze *g*-Stele auf die median-rückwärtige Hälfte der Fruchtknotenöhle angewiesen ist, nimmt das median-vordere Bündel der *g*-Stele einen median-rückwärtigen Punkt des Fruchtknotens ein, doch kann es sich auch gegen die Diagonale hin verschieben. Damit werden bloss die Folgerungen und die auf Rückschlüsse sich stützenden Ansichten BUCHENAU, EICHLERS, PAYERS, VAN TIEGHEMS klargesstellt und an ihre Stelle tritt die entwicklungsgeschichtliche Erklärung: Das in die Samenanlage einlaufende Bündel ist in der Symmetrie der Blüte median-rückwärtig, doch in der Symmetrie der *g*-Stele („neuntes Bündel“) ein median-vorderes.

Die Samenanlage bekommt ihr Mestomkambium von der *g*-Stele der Fruchtknotenwand (Abb. 32:rc), das an der Raphe entlang bis in das Integument des zurückgebogenen Teiles verfolgbar, sich hackenförmig ausbildet. Der Aufbau der Samenanlage, das Verhältnis und die Proportion des Nucellus und des Integumentes ist aus der Abbildung unmittelbar zu entnehmen, und ist mit den Samenanlagen der übrigen Gattungen der *Dipsacaceen* übereinstimmend gestaltet.

Die Verteilung der Gewebe der Krone und der Staubblätter ist ebenfalls der in den Knautien gleich, wie es auch FRANZ FODOR (1910, 3) in seiner Arbeit beschreibt (S. 24—26).



## 8. Der Anschluss der Gefässbündel in der Blüte.

Der Anschluss der Gefässbündel war aus den in den verschiedenen Perioden der Entwicklung ausgeführten Mikrotom-Längs und Querschnittserien feststellbar. Es müssen die auf diese Weise beobachteten Verhältnisse mit den Verlaufsverhältnissen der typischen viergliedrigen Blüten verglichen werden.

In *Abb. 34 (S. 43)* bildete ich behufs Vergleich den Bündelanschluss einer fünfkreisigen, viergliederigen, mit einem oberständigen Fruchtknoten versehenen Blüte ab. In *Fig. 1* dieser *Abbildung 34* ordnen sich die vier Involucellen, die vier Kelch-, vier Kronen-, vier Staub-, und vier Fruchtblätter mit einander alternierend an; ihr jeweilig primäres, medianes Gefässbündel ist mit einem weissen Kreis bezeichnet. Demnach fallen von den Gefässbündeln die des Involucellums, der Krone und des Fruchtknotens in die median-transversale Linie, die des Kelches und der Staubblätter in die zwei Diagonale. Wie sich die Blumenblätterkreise in den folgenden Abbildungen allmählich in die Achse einfügen, springen zunächst auf *Abb. 2* die vier median-transversalen Fruchtblatt-Bündel (*g*-Bündel) ins Auge, zwischen denen sich auf *Fig. 3* die vier Staubblattbündel (*a*) einordnen. Demnach nehmen im Querschnitt der Achse acht Bündel Platz, die ihrer kollateralen Natur entsprechend mit ihrem vasalen Teil nach einwärts gerichtet sind, und eine Eustele bilden.

Den acht Bündeln der Eustele schliessen sich dann in *Fig. 4* die Kronenblätterbündel in der median-transversalen Linie (*g+c*), die Kelchbündel in der Diagonale (*a+k*), schliesslich die Involucellumbündel in der median-transversalen Linie (*g+c+i*) an, infolge dessen die Eustele im Blütenstiel ebenfalls durch acht prokambiale Stränge gebildet wird, die sich später zu einem Ring zusammenschliessen. Auf diese Weise ginge der prokambiale Anschluss einer tetrameren Blüte auf Grund der an den *Dipsacaceen* beobachteten Anschlüsse von statten.

Diese Art des Anschlusses wird aber in den Blüten der

Dipsacaceen durch die Unterständigkeit des Fruchtknotens und durch die Reduktion der Fruchtknotenanlage abgeändert. In der Methode der Abb. 34 veranschaulicht Abb. 35 die an den *Cephalarien* beobachteten Verhältnisse. Die einzelnen Figuren der Abb. 35 (S. 44) beziehen sich auf verschiedene Höhenlagen, deren Stelle ich in Abb. 36 (S. 45) durch mit römischen Ziffern bezeichnete Doppellinien kenntlich machte.

Der in der ersten Figur der Abb. 35 (S. 45) wiedergegebene Blütengrundriss wurde in der Ebene der Narbe und der Abscheidung der Staubblätter angefertigt, mit einer bildlichen Verlängerung des Involucellums bis zum Niveau. Dem Involucellum (*i*), verwachsen, vierblättrig, mit median-transversalen Blättern in abwechselnd angeordneten Wirteln, folgt der verwachsene Kelch, dann die Blumenkrone; überall ist der primäre Mittelnerv eingezeichnet. Sowohl das Involucellum, wie der Kelch, ist gewöhnlich durch Einschaltung von sekundären kommissuralen Nerven achternervig. Die untere Ebene der Krone ist ebenfalls achternervig, da die vier diagonalen Gefäßbündel der angewachsenen Staubblätter auch im gemeinsamen Kronenblatt-Staubblatt-Kreise Platz nehmen. In der Abbildung habe ich der Einfachheit halber bloß die Mittelnerven eingetragen. Auffallend ist bereits die Erscheinung, dass auf die durch Kreise dargestellten diagonalen Staubblätter folgende Fruchtknotenanlage scheinbar aus einem Fruchtblatt entstand, doch sind in ihm drei, ein median-rückwärtiges und zwei transversale Bündel enthalten, während das median-vordere fehlt. Die Zwischenebenen übergehend (den Anschluss des Kelches, der Krone und der Staubblattanlage), die den Figuren 2—5 der Abb. 34 entsprechen würden, ist in Fig. 2 der Abb. 35 jenes Niveau dargestellt, das unmittelbar durch den äussersten Blumenblattkreis an der Ansatzstelle des Kelches, mithin durch den Scheitel des unterständigen Fruchtknotens geführt ist. In dieser Ebene sind alle acht Bündel der Eustele vorhanden, die vier median-transversalen Kronblattbündel (*c*) und die vier

diagonalen Staubblatt-Kelchblatt-Bündel ( $a+k$ ). Die der Narbe entstammenden drei Bündel schliessen sich aber nicht den Eustelebündeln an, richtiger, den Zustand mit Fig. 5 aber Abb. 34 verglichen, haben sich die  $c$ -Bündel den  $g$ -Bündeln nicht angeschlossen, sondern die von letzteren vorhandenen drei  $g$ -Bündel bilden eine eigene Eustele, die nach median-rückwärts, oder gegen die Diagonale hin gerückt ist. Diese Verschiebung wird dadurch verständlich, wenn wir bedenken, dass die Mitte der Achse durch die in das Innere des Fruchtknotens führende Öffnung eingenommen wird, die bei Beginn der Differenzierung verhältnismässig kräftig ist (z. B. Abb. 24, S. 28, Fig. 4). In der etwas tiefer geführten Ebene, am Punkte der Placentation, tritt das Bündel ( $o$ ) der herabhängenden Samenanlage ein, an jener Stelle, an der das fehlende vierte „ $g$ “ Bündel sein müsste (Abb. 35:3), wodurch die  $g$ -Stele vollständig wird, ein Zustand, der in Fig. 4 der Abb. 35 (S. 44) dargestellt wurde. Die Längsansicht dieser Anschlüsse ist in Abb. 36 abgebildet.

Diese in Fig. 4 der Abb. 35 (S. 44) dargestellte Bündelverteilung ist für den ganzen unterständigen Fruchtknoten charakteristisch (Abb. 31, S. 38). In der Wand des Fruchtknotens finden wir in der ganzen Länge die in den median-transversalen und diagonalen Ebenen angeordneten acht Gefässbündel als die Blattspurbündel des Kelches, der Krone und der Staubblattkreise, ferner in rückwärtiger medianer oder diagonalen Lage die  $g$ -Eustele. Dieser Stele schliessen sich dann (Abb. 35, Fig. 5, S. 44) am Grunde des Fruchtknotens die acht peripherialen Blattspurbündel an, und so stellt sich endlich im Blütenstiel die typische einkreisige Eustele her (Abb. 35, Fig. 6, S. 44), die bereits mit der in Abb. 34, Fig. 6 (S. 43) dargestellten Lage identisch ist, und im Endergebnis zur zusammenhängenden ekto-phloiden Siphonostele wird.

Wenn die vier  $g$ -Bündel in der die Fruchtknotenöhle umgebenden Fruchtknotenwand in median-transversaler Lage vor den  $c$ -Bündeln verlaufen würden, könnte man

annehmen, dass der Fruchtknoten durch ein Gewebe karpellaren Ursprunges ausgefüttert wird, da dies aber nicht erfolgt, spielen die Karpelle im Aufbau der Fruchtknotenwand keine Rolle. Dagegen weist die Selbständigkeit der *g*-Stele, ja, ihre häufige Abtrennung von der Fruchtknotenwand nach dem Aufblühen, gerade dahin, dass man diese Stele in der *Rubiales*-Reihe als einen Überrest einer allgemeinen Fruchtknoten-Scheidewand betrachten muss, die durch das Ausbleiben der weiteren Höhlen mit der Wand der einzig verbliebenen Höhle in Kontakt kam. Dieser Umstand lässt wiederum den Schluss zu, dass die *g*-Stele die gerade Fortsetzung des Achsenskeitels ist.

Aus den ontogenetischen Untersuchungen der einzelnen Blumenblätteranlagen geht demnach hervor, dass die Wand des Fruchtknotens in ihrer ganzen Ausdehnung ein Achsengebilde ist, und zwar entsteht sie aus dem Wachstum jenes Achsenteiles, der dem Internodium zwischen der Insertionsebene des Kelches und jener des Involucellums entspricht. In der Wand des Fruchtknotens, als einer Achse, laufen acht Blattspurbündel der Blumenkreise, aber die Bündel des Gynoeceums bilden eine Zeit hindurch eine selbständige Stele. Der Bau und die Entwicklung der letzteren selbständigen Stele lässt den Schluss zu, dass diese *g*-Stele ein Überrest der ursprünglichen zentralen Scheidewand oder Säule ist, die noch die Züge der einstigen Tetramerie an sich trägt. Von den vier ursprünglichen Karpellen bringt das median-vordere bloss die Samenanlage zustande, die anderen drei (das median-rückwärtige und die zwei diagonalen) werden zu einem einzigen Griffel. Das Verrücken der *g*-Stele nach median-rückwärts bringt den Anschein hervor, als wenn bloss ein einziges median-rückwärtiges Fruchtblatt vorhanden wäre, und aus diesem entsteht sowohl der Griffel, wie die Samenanlage. Die im Vorhergehenden niedergelegten Feststellungen, dass die Wand des Fruchtknotens der *Dipsacaceen* durchaus ein cupulares Gebilde ist, und dass das darin laufende „neunte“ Bündel einen Stele-Wert besitzt, berechtigen zu weiteren

entwicklungsgeschichtlichen Schlussfolgerungen. In erster Linie muss man die in die Verwandtenreihe der *Dipsacaceen* gehörige Gattung der *Morinaen* in den Kreis der Beobachtungen einbeziehen, die VAN TIEGHEM (1909, 8) neuerdings als selbständige Familie betrachtet. Die Blütenentwicklung der *Morinaen* ist noch nicht geklärt. ECKARDT (1937) stellte das Vorhandensein der *g-Stele* in *Morina* fest. Ich selbst habe zum Vergleich die Blüten der *Morinaen* untersucht, wobei mir auffiel, dass die *Morina elegans* häufig einen zweiteiligen Fruchtknoten besitzt, wenn seine Frucht zur Zwillingsachäne wird. Ähnlich fanden zweigeteilte Fruchtknotenhöhlen JÄGER (1937) an *Cephalaria gigantea* (S. 109, Fig. 56—60), KLEIN an *Knautia arvensis* (1931, 84, S. 35—37), M. BRAUN an *Scabiosa fumarioides* und *Dipsacus fullonum* (1929, 8 pp 16 et 34). In diesem Falle ist das neunte Bündel in der Scheidewand der beiden Achänen anzutreffen, als die gerade Scheitelfortsetzung der Stele des Blütenstieles. Diese Erscheinung ist von grosser Tragweite, und bestärkt meine im Vorhergehenden ausgesprochene Ansicht über die wahre Natur dieses Bündels, doch weist sie auch gleichzeitig darauf hin, dass der Fruchtknoten der *Dipsacaceen* — ursprünglich zweiteilig — auf eine einzige Fruchtknotenhöhle reduziert wurde, dass die Frucht sich aus einem Diachenium zu einem Monachenium reduziert hat, welche Reduktion notwendigerweise in engem Zusammenhange mit der Kontaktion des polychasialen Blütenstandes zu einem Korbe stehen muss. Auf Grund dessen entsteht ein neuer ontogener Beweis für die Verwandtschaft der *Dipsacaceen* mit den übrigen Gliedern der Reihe der *Rubiales*, hauptsächlich mit den *Valerianaceen*, ja rückgängig bis selbst zu den *Umbelliferaen* weist das „neunte Bündel“ als auf eine Reduktion ihrer Carpophoren hin, zusammen mit der Reduktion des tetrameren Gynoeceums zu einem monomeren Gynoeceum.

TH. ECKARDT unterzog neuerdings (1937) die Entwicklung des pseudomonomeren Gynoeceums einer eingehenden vergleichenden Untersuchung. Darin behandelt er auch den

Fruchtblattkreis der Familie der *Dipsacaceen* (1937, S. 63—65). In dieser seiner Arbeit beruft er sich auf meine englische Abhandlung (1923), ohne meine Ergebnisse ausführlich zu benützen. Er hält meine Feststellung für richtig, wonach im Gegensatze zu den Angaben PAYERS und CLARKES „der Fruchtknoten nämlich hier in Form jenes einseitigen, vorne leicht eingekerbten Ringwalles angelegt wird, dessen höherer Teil nach SZABÓ adaxial, also über der späteren Placenta liegt. Diese Angaben treffen sicher zu, nachdem ich feststellen konnte, dass die Verhältnisse bei *Dipsacus* dieselben sind, und also CLARKE und PAYER nicht recht haben.“ Im weiteren verkannte er anscheinend, was die Lage der g-Stele betrifft, meine Zeichnung, indem er behauptet, dass von den vier vorausgesetzten Karpellen das median-vordere „nach seinen Ableitungen in den Zeichnungen auf seiner Aussenseite, also Unterseite, die Samenanlage trägt.“ Dies hält er für „unrichtig, da es im Gegensatze zum Grundgesetze der Gynoeceum-Morphologie steht.“ ECKARDT missverstand die Zeichnung, in der es bei ihrer skizzenhaften Ausführung nicht möglich war, alles genau aufzunehmen, was ich in gegenwärtiger Arbeit beweisen wollte. Aber in Fig. 3 der Abb. 3 meiner vorherigen ungarischen Abhandlung (1922) und in Fig. 11—13 der Tafel VII meiner englischen Arbeit (1923) ist die Lage des Ovulums an der Innenseite des karpellaren Ringwalles *an Stelle des median-anterioren Karpellums* klar zu ersehen. Dieses Fruchtblatt entwickelt sich ja gar nicht ganz, das Ovulum kann daher nicht an seiner Unterseite erscheinen. Das Ovulum entsteht im Höckerstadium des median-anterioren Karpellums an dessen Oberseite, und zwar so, dass der Höcker sich nicht weiter zum Karpellum entwickelt, da sich sein gesamtes Gefässbündel in das Ovulum einbiegt. Es ist offenbar, dass die Viererzahl des Karpellums, auch meiner Auffassung nach, bloß als ursprüngliche Spur der Tetramerie der g-Stele in Erscheinung tritt, was aus meinen Abbildungen deutlich zu entnehmen ist (Verkapptes cönokarpes Gynoeceum, pseudomonomeres Gynoeceum).

## 9. Aufbau der Frucht.

Den Aufbau der Frucht — im allgemeinen auf die Familie der *Dipsacaceen* bezogen — beschrieb bereits VAN TIEGHEM (1909, S. 188) genau, weshalb ich bloss auf jene für sie bezeichnenden Charaktereigenschaften der *Cephalarien* hinweisen muss, die in der inneren Gliederung der Gattung von systematischem Werte sind.

Zur Blütezeit wird der Fruchtknoten vom Involucellum als einer geschlossenen Hülle umgeben, nach deren Entfernung der spindelförmige Fruchtknoten sichtbar wird. Das Verhältnis des Involucellums, des Fruchtknotens und der übrigen Blütenteile habe ich in Fig. 1 der Abb. 20. (S. 23) wiedergegeben. Auf dieser Abbildung ist das Involucellum (*i*) aufgeschlitzt, und der Fruchtknoten der Länge nach aufgeschnitten. Im Inneren des Fruchtknotens hängt die Samenanlage (*o*) hernieder. Die Wand des Fruchtknotens geht allmählich in den Kelch (*k*) über, an seinem Scheitelteile (*cs*) ist die Insertionsstelle der Samenanlage (Placenta). Im Laufe der weiteren Entwicklung — was im allgemeinen für die *Dipsacaceen* charakteristisch ist — wächst auch das Involucellum kräftig, und wird zur harten Fruchthülle. Auf der jungen Frucht der in Fig. 2 der Abb. 20 dargestellten *C. gigantea* ist dieses Involucellum (*i*) achtrippig, auf ihrem Scheitel mit vier grösseren mediantransversalen und mit vier kleineren diagonalen Zähnen. Diesen gezähnten Scheitelteil des Involucellums nenne ich die Fruchtkrone (*kor*) des Involucellums. Ihre Ausbildung ist von wichtigem systematischen Werte. Auf der nämlichen Tafel in Fig. 3 ist nach dem Aufschlitzen des Involucellums (*i*) und Entfernung seiner Hälfte der vom Involucellum umgebene Fruchtknoten (*m*) sichtbar, der ebenfalls schwach achtrippig ist. Das Involucellum folgt der oberen Einengung des Fruchtknotens mit einem nach innen vorspringenden Saum (*d*). Am Scheitel des Fruchtknotens fand der Kelch (*k*) Platz, von den Zähnen der Involucellumkrone umgeben. Im Laufe der weiteren Entwicklung bleibt,

da die Rolle der Fruchtschale als Schutzorgan von dem Involucellum in Form einer Fruchthülle übernommen wird, die Fruchtschale, also die Wand des Fruchtknotens, dünn, verdickt sich höchstens am Scheitel, unterhalb des Kelches, um das VAN TIEGHEM'sche „*cone ovarienne*“, den Fruchtknotenschnabel (Abb. 20, S. 23, Fig. 5, *cs*) zu bilden. An entwickelteren Früchten wird auch das walzenförmige Involucellum spindelartig, wie in Fig. 4 der Abb. 20, die Randfrüchte des Blütenstandes biegen sich sogar krallenförmig ein. Im Längsschnitt (Abb. 20, Fig. 5) folgt daher innerhalb des verholzten Involucellums (*i*) der dünnwandige Fruchtknoten (*m*), in dem in eine häutige Samenschale eingeschlossen das ölige Sameneiweiß (*a*) und das darin eingebettete Embryo (*e*) Platz nehmen. Das Embryo braucht zu seiner Entwicklung fast das ganze Sameneiweiß auf, und nimmt den Innenraum des Fruchtknotens fast gänzlich ein. Dieses Verhältnis ist auf Abb. 20 in Fig. 7-8-9, die die Frucht der *C. syriaca* veranschaulicht, zu sehen. An dieser Frucht sind die vier Involucellum-Eckzähne kräftig entwickelt, der Kelch sitzt auf dem sich emporhebenden Fruchtknotenschnabel (*cs*) (in Fig. 7 ist der Kelch nicht dargestellt, um dass der Schnabel auffälliger wird). Nach Entfernung des Involucellums ist der angeschwollene spindelförmige Fruchtknoten, in dessen Wand die acht Gefässbündel und getrennt die kräftigere *g-Stele* (*c*) gut sichtbar sind, leicht auszuhülsen. Auf dem Scheitel des Fruchtknotens ist der dunkelfarbige spitze Schnabel (*cs*) von härterer Konsistenz sichtbar. Das in Abb. 20, Fig. 9 dargestellte Embryo ist kaum etwas kleiner, als die Frucht. Seine kurze spitze Radicula (*r*), liegt im Schnabel des Fruchtknotens. Es ist vorauszusehen, dass bei Keimung die Radicula durch den Schnabel aus den Fruchtknoten austritt.

Die Formverhältnisse der reifen Frucht sind ziemlich abwechselnd, und im Gegensatz zu den *Knautien* für jede Art charakteristisch, ja, an den verwandten Arten haben sie gewisse übereinstimmende Grundzüge. Im allgemeinen sind die achänenartigen Früchte im Durchschnitt klein, die



der *C. syriaca*  $4 \times 1.85$ — $2.50$  mm, die der *C. gigantea*  $8 \times 3$  mm, die der *C. leucantha*  $5 \times 1.7$ — $1.8$  mm, der *C. uralensis*  $5 \times 2$  mm lang.

Auch das Gewicht der Frucht ist je nach der Art verschieden. Von einigen im Botanischen Garten (Budapest) kultivierten Arten ist das Gewicht der kleinen trockenen Frucht (Mittelwert des Gewichtes von je 100 Früchten) *C. syriaca* 0.0128 gr, *C. elata* 0.0116 gr, *C. uralensis* 0.010? gr, *C. leucantha* 0.0077 gr.

Von den äusseren Charakterzügen ist hauptsächlich die Ausbildung der Fruchtkrone (Abb. 37, S. 50) von Wichtigkeit. Die 65 bekannten *Cephalaria*-Arten mit einander verglichen, fällt es auf, dass auf der Fruchtkrone der 14 südafrikanischen Arten vier stark entwickelte dreieckförmige Eckklappen erscheinen (Abb. 37:1), die im jungen Zustande mit einander mit einem häutigen Rande (collerette) verbunden sind (Abb. 37:2). Die vier Lappen entsprechen den ursprünglichen Spitzen der das Involucellum bildenden vier Blätter, die an mancher Art (z. B. an der *C. retrosetosa*) ganz blattartig sind. Diese Arten habe ich auf Grund der übereinstimmenden Ausbildung der Fruchtkronen unter den Namen *Lobatocarpus* zusammengefasst. Die Fruchtkrone der auf mediterrane Gebiet verbreiteten, und in die Verwandtschaft der *C. leucantha* gehörigen 3 Arten ist in der Blütezeit der südafrikanischen Arten ähnlich (Abb. 37:3), doch löst sich der die vier Eckklappen verbindende häutige Rand später in zerschlissene harte Fransen auf (Abb. 37, Fig. 4—5). Diese Arten habe ich unter dem Namen *Fimbriatocarpus* zusammengefasst. An der Überzahl der europäischen Arten ist die Fruchtkrone anders gestaltet, insoferne die Eckklappen durch keinen häutigen Rand verbunden sind, es bilden sich vielmehr, entsprechend den vier Blättern des Involucellums (Abb. 37, Fig. 7—8) vier längere-kürzere pfriemenartige Zähne aus, und zwischen ihnen erscheint in der Diagonale je ein kürzerer, ebenfalls pfriemenartiger Zahn. Die Zähne sind nur an wenigen Arten kurz, stumpf. Diese Arten habe ich unter dem Namen

*Denticarpus* vereint. An vier Arten Vorderasiens, obzwar das Involucellum ähnlich dem der *Denticarpus*-arten ist, ist die Fruchtkrone vollkommen zahnlos,\* hat auch keinen sich ausbreitenden Saum, sondern es schmiegt sich das Involucellum vollkommen dem spindelförmigen Fruchtknoten an (*Abb. 37, Fig. 6, Abb 70*). Diese Arten hat bereits BOISSIER unter dem Namen *Phalacrocarpus* zusammengefasst.

Es liegt übrigens an der Hand, dass die vier Typen ergebende Ausbildung der Fruchtkrone — die mit einer einheitlichen geographischen Verbreitung einhergeht — von systematischem und entwicklungsgeschichtlichem Werte ist.

## 10. Die Gewebe der Frucht.

Den Gewebeaufbau der Frucht musste ich gründlicher bearbeiten, da die bisherigen Angaben sehr lückenhaft sind. Mit dem Aufbau der Frucht der *Dipsacaceen*, hauptsächlich aber mit dem die Hülle der Frucht bildenden Involucellum hat sich FISCHER (1906) in Erkennung der systematischen Bedeutung befasst, die sich bezüglich der einzelnen Gattungen im Aufbaue der Frucht kundgibt.

Da die äussere Gestaltung der Frucht bereits einzelne Verwandtschaftskreise innerhalb der Gattung *Cephalaria* erkennen lässt, war es wichtig zu erfahren, auf welche entwicklungsgeschichtliche Ursachen die äusseren Unterschiede zurückzuführen sind, und was für histologische Unterschiede dabei in Erscheinung treten. FISCHER sagt im allgemeinen richtig von der Frucht der *Cephalarien*, dass in den Rippen ihres Involucellums eine dicke Epidermis ist, dann einer Prosenchymsschichte schliesslich eine Parenchymsschichte folgt; in den Furchen entfällt mehrweniger die Prosenchymsschichte, doch sind verschieden

---

\* Die *C. microdonta* BOBROV (*Abb. 70, Fig. 2*) scheint mir nicht vollkommen zahnlos zu sein. Diese Art hat wahrscheinlich *reduzierte* Zähne.

verdickte kristallhaltige Zellen vorhanden. FISCHER nahm die unter der Epidermis befindliche kristallhaltige Schichte nicht wahr, die richtig nur in dem, den unentwickelten Fruchtknoten umhüllenden Involucellum auffällt, aber auch in der reifen Frucht hie und da verbleibt. FISCHER befasst sich nicht mit dem Gewebeaufbau der Fruchtkrone, er entnimmt seine Schnitte blos der mittleren Ebene der Frucht; von seinen vier untersuchten Arten gehören drei (*C. corniculata*, *transsylvanica*, *syriaca*) derselben Sektion an, unter ihnen konnte er in der Mittelebene nur unbedeutende Artunterschiede wahrnehmen, auch in der Beschreibung des Schnittes der *C. leucantha* gibt er keinen Unterschied an, weil er die Fruchtkrone nicht untersuchte.

Meinerseits habe ich von vier, auf Grund der Fruchtkrone unterschiedenen Untergattungen je eine Art einer eingehenden, auf Mikrotom-Serienschnitten sich stützenden Untersuchung unterworfen,\* und das Resultat mit den übrigen verwandten Arten des mir zu Gebote gestandenen Materials vergleichen, so konnte ich feststellen, dass die Unterscheidung von vier Untergattungen auch in der Gewebeverteilung eine starke Stütze gewann.

Bevor ich jedoch auf die für die einzelnen Typen charakteristische Gewebeverteilung zu sprechen komme, muss ich an einem Beispiel (an der *C. leucantha*) eine eingehende Gewebeanalyse geben. Abb. 38, S. 52 veranschaulicht die Gewebeverteilung in der Ebene der Eizelle, und Abb. 39 veranschaulicht den Querschnitt des Eckzahnes in derselben mittleren Ebene der Frucht. Die kristalltragende Schichte im Eckzahne (Abb. 39 *krs*, *kr*) unter der verdickt wandigen Epidermis erscheint insoferne reduziert, als ein Teil der Zellen zusammengedrückt wurde, doch sind in einzelnen Zellen mächtige alleinstehende Calciumoxalatkristalle vorhanden.

Hernach folgt ein Stereom von 3—4 Zellreihen, deren

---

\* Das Bearbeiten der Früchte war genügend umständlich, und ergab mehr als zwei Jahre (1918—20) an mikrotechnischer Arbeit im Institut für allgem. Botanik der Universität Budapest.

verdickte Wände eine Holzreaktion ergeben, und zwar mit Phloroglucin-Salzsäure behandelt wird die Mittellamelle stärker, die sekundäre dicke Wand schwächer rot gefärbt. Diese Wände färben sich gut mit Safranin, lösen sich in 5%iger Chromsäure auf. Der Stereom schliesst sich unmittelbar ein weiltumigeres Gewebe an, dessen Zellwände offenbar verkorkt sind; mit Sudanglycerin färben sie sich ausgezeichnet. In den grösseren Rippen folgt auf dieses verkorkte Gewebe ein Parenchym mit Zellulose-Zellwänden, dann folgt eine unmittelbar der Epidermis sich anschliessende Schichte mit verkorkten Zellwänden. Die tangentielle Oberflächenwand sowohl der äusseren wie der inneren Epidermis ist dick, kutinisiert. Der Aufbau der Eckrippen (*Abb. 39, S. 53*) und der Mittelrippen (*Abb. 40, S. 54*) ist konform, die Querschnitte weichen nur in ihrer äusseren Form von einander ab. In den Furchen zwischen den Rippen fehlt die Stereomplatte. Zwischen den beiden Epidermisschichten folgt von aussen eine kristallhaltige Schichte, dann 1—2—3 verkorkte Schichten, deren Zellen auch Calciumoxalatkristalle enthalten können.

Die in der Fruchthülle (*Abb. 38, S. 52*) unterscheidbaren Gewebeteile sind daher: 1. Epidermis, 2. Kristallhaltige Schichte, 3. Gefässbündel, 4. Stereom, 5. Verkorkte Schichte und Füllparenchym, 6. Innere Epidermis. In den Furchen: 1. Epidermis, 2. Kristallhaltige Schichte, 3. Elastische Zellen, 4. Innere Epidermis.

Aus Längenschnitts und aus mazerierten Präparaten geht hervor, dass das sklerenchymartige Stereom aus langgestreckten, dickwandigen, spitzen Fasern besteht, während die verkorkten Zellen der Rippen schlauchförmig sind. In dem aus den mazerierten Fruchtrippen der *C. gigantea* angefertigten Präparat (*Abb. 41, S. 55*) sind die Fasern sehr dünn, lang zugespitzt, ihre Länge ist das 50—60 fache ihrer Breite, sie sind im Durchschnitt 5—600  $\mu$  lg. und 10  $\mu$  breit, mit wenigen kleinen schiefen Tüpfeln. Die Korkschläuche sind leicht trennbar, sind oft von sehr unregelmässigem Umriss, länglich (340—600  $\mu$  lg.), verhältnis-

mässig ziemlich breit (35—60  $\mu$ ), ihre dünnen Zellwände bewahren die Sudanglycerinfärbung auch ein Jahr lang im Glycerin.

Diese Gewebe sind allen Untergattungen eigen, aber im Zusammenhange mit dem allgemeinen Bilde des Querschnittes zeigen sich in ihrem Erscheinen dennoch gewisse Abweichungen. Eine Abweichung ist besonders in der Fruchtkrone wahrzunehmen.

Als ersten Typ betrachte ich den südafrikanischen *Lobatocarpus*, von dem ich bereits erwähnte, dass die vier Eckklappen seiner Fruchtkrone durch einen häutigen Rand verbunden sind (Abb. 37:2), was im Jugendzustand an den Schirm der Scabiosen erinnert. („*Collerette*“ im Sinne des VAN TIEGHEM.) In Abb. 42, S. 56 bringe ich aus fünf Ebenen der Frucht angefertigte Schnitte zur Darstellung (*C. humilis*). Aus dem durch den unteren Teil der Frucht geführten Schnitt (Abb. 42, S. 56, Fig. 1) ist ein für die *Cephalarien* im allgemeinen charakteristisches Bild zu entnehmen, das achtrippige Involucellum mit kräftigeren scharfen Eckrippen und flacheren kleineren Zwischenrippen. Die im Laufe der Beschreibung der Fruchtknotenentwicklung erwähnten Involucellumbündel teilen sich in den Eckrippen auf je drei, in den Zwischenrippen auf je 2 (I u. II) Bündel auf. In etwas höherem Niveau (2) differenzieren sich die Gewebe schärfer. In den Eckrippen (S), unter der Epidermis, unterhalb des Scheitelparenchyms (a) folgt dem Sklerenchym das Ausfüll-Parenchym (c), dann die säulige verkorkte Schichte (d). Das Sklerenchym ist eine mit der ganzen Zahnoberfläche parallele Platte, die aber in den Furchen fehlt. Im höheren, der Fruchtkrone sich nähernden Teil (3) fällt es auf, dass die flachen Zwischenrippen (k) sich entzweiteilen ( $H_1, H_2$ ), die Frucht ist hier zwölfrippig. Dementsprechend gliedert sich auch die Sklerenchymplatte, das heisst, es bilden sich so viele Zwischenrippen (8) und Sklerenchymplatten aus, wie Gefässbündel in den Zwischenrippen des vorherigen (2) Niveaus waren. In jeder der doppelten Zwischenrippen ( $k_1$ ,

k<sub>2</sub>) der dritten Ebene enthält aber die Sklerenchymplatte abermals je zwei Gefässbündel, mithin haben sich die mit *I* u. *II* bezeichneten Bündel neuerdings aufgeteilt. In der Ebene der Fruchtkrone (4) spalten sich die Sklerenchymplatten dieser doppelten Zwischenrippen wieder entzwei, so, dass entsprechend den vier Gefässbündeln vier Sklerenchymstränge entstehen. In der gleichen Ebene erfolgt die Ausbildung der den vier Blättern des Involucellums entsprechenden vier Ecklappen. Im Querschnitt je eines dieser Lappen sind fünf Sklerenchymgruppen wahrzunehmen, an der Ecke das ursprüngliche Sklerenchym der Eckrippe mit drei Gefässbündeln, daneben links und rechts je zwei Sklerenchymstränge mit je einem Gefässbündel (*I*), wobei das Sklerenchymstrangpaar der neben die Eckrippe fallenden Zwischenrippe (*H<sub>1</sub>*) des vorigen Niveaus entspricht. In der Ebene des Freiwerdens der Kronenlappen (5) sind in jedem der Lappen durch die nochmalige Entzweiteilung der seitlichen zwei Sklerenchymstränge (*I*, *II*) je vier Sklerenchymstränge mit je einem Gefässbündel wahrzunehmen. Bis zum Scheitel des Lappens dringt bloss der Sklerenchymstrang der Eckrippe hinauf, seine Aufteilung in drei Teile ist im Querschnitt des Lappenscheitels sichtbar (Abb. 42. 6.) Die in der Frucht der der Untersuchung gedienten Art der Untergattung *Fimbriatocarpus* festgestellte Gewebeverteilung ist in Abb. 43, S. 57 sichtbar. In der unteren Ebene (1) umfängt das Sklerenchym der acht Rippen des Involucellums als vollständige Platte den Querschnitt der Rippen (*a*), doch schliesst sich ihnen nur in den Eckrippen je ein Gefässbündel an (*b*), mithin bilden sich im Involucellum, den vier Blättern entsprechend, insgesamt vier Gefässbündel aus. Das Parenchym ist breiter (*c*) entwickelt, als das Sklerenchym (Abb. 44—45, S. 59, 60). In den Furchen trennt sich das Eckband (*f*) scharf ab. In der Wand des Fruchtknotens (*g*) sind acht Bündel sichtbar (*d*), in der Nähe des median-rückwärtigen nimmt die *g*-Stele (*e*) den Platz ein. Im mittleren Niveau (Abb. 43, S. 57, Fig. 2) der Frucht ändern sich die Verhältnisse der Gewebeverteilung

nicht, bloss ihre Proportionen. Die schärfere Ausbildung der Rippen ist in dem oberen Drittel der Frucht entnommenen Schnitt (3) sichtbar, auf dessen Abbildung die Sklerenchymplatten der Rippen hufeisenförmig sind. Auch in der Wand des Fruchtknotens bildet sich ein starker Sklerenchymring aus, zum Zeichen dafür, dass in dieser Gruppe der Fruchtknotenschnabel, über die Fruchtkrone sich emporhebend, von dem Involucellum die Rolle der Fruchthülle übernimmt. In der Ebene der Fruchtspitze (4) treten die Eckrippen kräftig hervor, das Bild des Querschnittes ist kreuzförmig. Die Sklerenchymplatte der Eckrippen teilt sich in Stücke auf, im Querschnitt bildet sich in der Ecke ein einziger, das Gefässbündel enthaltender Sklerenchymstrang aus, und seitlich je zwei Stränge. In den Zwischenrippen löst sich die Sklerenchymplatte in zwei Stränge auf. Diese auf Stränge sich teilenden Sklerenchymplatten erinnern an eine, an der *Lobatocarpus*-Gruppe beobachteten Erscheinung, jedoch schliessen sich in letzterer Gruppe die Zwischenrippen vollkommen den Eckrippen an. In der Ebene der Fruchtkrone (5) bildet die Fruchtkrone einen schirmartigen Rand (eine „*Collerette*“), in dem die in vorheriger Ebene ausgeschiedenen Sklerenchymstränge, der Zahl nach gewöhnlich 28, in Form von kleinen Gruppen unterscheidbar sind. Diese Sklerenchym-Faserstränge entsprechen der konvexen Aderung der in Abb. 37, (S. 50), Fig. 5 abgebildeten Fruchtkrone. In höherem Niveau teilt sich die Collerette vollkommen der Zahl der Sklerenchymstränge nach (6) gewöhnlich in 28 Zähne auf, die die Krone der Frucht fransenartig säumen. Der Hauptunterschied zwischen den Sektionen *Lobatocarpus* und *Fimbriatocarpus* ist der, dass während in der Fruchtkrone des *Lobatocarpus* der die Sklerenchymstränge zusammenfassende Gewebekörper vier Eckplatten bildet, zerfällt dieser Gewebekörper im *Fimbriatocarpus* auf so viele Teile, wie Sklerenchymstränge in ihm enthalten sind. In jedem der vier Lappen des *Lobatocarpus* wird der Hauptgrat durch den Faserstrang der Eckrippe gebildet, doch sind die vier seit-

lichen Fasernstränge jedes Lappens auf die Sklerenchymplatte der Mittelrippe zurückzuführen. Die Sklerenchymplatte der Eckrippe des *Fimbriatocarpus* ist diejenige, die sich auf ein Haupt und zwei Seitenteile aufteilt, die Eckrippe nimmt nur mit zwei Zähnen an der Fruchtkrone teil. Ein gemeinsamer Zug der beiden Sektionen ist das Erscheinen der *Collerette* bei Beginn der Entwicklung, was die zwei Sektionen vom phylogenetischen Standpunkte aus in Kontakt bringt. Die Zergliederung der *Collerette* gilt dann als sekundäre Erscheinung für je einen eigenen Charakterzug der Sektionen. Das Vorhandensein der *Collerette* in diesen beiden Sektionen ist ein Charakterzug, der letztere mit der Gattung *Succisa* in Verwandtschaft bringt.

Als Charaktereigenschaft der Fruchtkrone der Untergattung *Denticarpus* hob ich bereits die sie bildenden 8 harten spitzen Zähne hervor, von denen die 4 median-transversalen die kräftigsten sind, während die 4 diagonalen sich schwächer entwickeln. Es liegt hier der Gedanke nahe, dass an den *Denticarpusarten* das Involucellum nicht auf 4, sondern auf 8 Blätter zurückzuführen sei. Bei Beginn der Entwicklung aber sind nur 4 median-transversale Höcker (Abb. 24, 2 i., S. 28) vorhanden. Ähnlich wird in der abnorm entwickelten Blüte das Involucellum zur Zeit seiner Laubentwicklung durch 4 an der Basis verwachsenen Blätter gebildet, wie es der auf Abb. 19, (S. 21) wiedergegebene Fall der *C. transsylvanica* beweist.

In dem aus der Frucht der *C. transsylvanica* gewonnenen Querschnitt (Abb. 47, S. 63) ist die untere Ebene mehr kreisförmig, nicht so viereckig, wie bei dem *Lobatocarpus* oder *Fimbriatocarpus*. Der Entwicklungsgrad der 8 Rippen ist annähernd gleich, in jeder läuft ein Bündel, das sich der Stereomplatte anschliesst. Die mittlere Ebene (2) ist ebenfalls kreisförmigen Querschnittes, hier ist jene Erscheinung noch besser wahrnehmbar, dass die median-transversalen Rippen einen vorspringenden Grat haben, während die diagonalen gekehrt sind. Auch dieser Umstand weist auf die Blattachsenatur der Eckrippen, und den kommissularen



Ursprung der Zwischenrippen hin. Der Querschnitt im oberen Drittel (3—4) ist infolge der bereits gegenseitigen Anpressung der Früchte schon mehr viereckig. Die Eckrippen werden immer schärfer hervortretend, die Zwischenrippen flach, die Furchen tiefer, in ihnen ist das sich aufteilende Gewebe entwickelter. Im Teile unter der Fruchtkrone (5) treten die in 8 Zähne laufenden 8 Rippen stark hervor, das Stereom ist dicker. Am Scheitel der Fruchtkrone (6) enthalten die 8 Zähne bloß Gefässbündel und Stereom. Der Schnabel des Fruchtknotens (4—5—6) ist ebenfalls 8 rippig mit einem stark entwickelten Sklerenchymring, und mit 8 nach innen von Fasernsträngen begleiteten Gefässbündeln.

Aus den Früchten einiger Exemplare der drei Arten der Untergattung *Phalacrocarpus* konnte ich keine brauchbaren Schnittserien anfertigen, ich überzeugte mich bloss an einigen, zur Orientierung dienenden Schnitten davon, dass der Ausfall der gezähnten Krone durch keinen Unterschied von Bedeutung im Aufbau des unteren Teiles des Involucellums gekennzeichnet ist, das heisst es sind die acht Stereomstränge und Gefässbündel vorhanden, doch strecken sie sich nicht zu Zähnen aus, die Fruchtkrone bildet keinen Saum, sondern formt sich kegelartig zu. Dieser Aufbau bedeutet jedenfalls eine nahe Verbindung mit der Untergattung *Denticarpus*.

## 11. Die systematische Bewertung der Charakterzüge der Frucht.

Zwischen den beschriebenen äusseren und inneren Charaktereigenschaften sind zunächst den gesamten *Dipsacaceen* eigene familiäre, dann ausschliesslich die *Cephalarien* charakterisierende generische, innerhalb der Gattung ermittelbare subgenerische, und den Arten entsprechend abweichende spezifische Charakterzüge feststellbar.

Ein familiärer Charakterzug ist zunächst überhaupt

die mit der Entwicklung der Blüte verknüpfte Entwicklung der Frucht, dann das aus 4 Blättern gebildete Involucellum, das sich zur Fruchthülle umgestaltet, schliesslich die untergeordnete Rolle der Fruchtwand und der Samenschale.

Ein generischer Charakterzug ist die Verteilung der Gewebe im Involucellum. Mit Anlehnung an die auf alle Gattungen sich erstreckende übersichtliche Untersuchung in der Arbeit FISCHERS (1906) ist feststellbar, dass eine auf die ganze Breite der Rippen sich erstreckende Stereomplatte bloss in den *Cephalarien* vorhanden ist. Wenn auch VAN TIEGHEM (1909) die Gattung *Cephalaria* in drei Gattungen aufteilt, (*Phalacrocarpus*, *Cephalaria*, *Lepicephalus*), der Aufbau des Involucellum-Gewebes vereint die drei Gattungen vollständig, und stellt sie in Gegensatz zu den übrigen Gattungen der *Dipsacaceen*. Der Umstand jedoch, dass im Scheitelteil des Involucellums, in der Krone, und zwar bei allen Sektionen, die Stereomplatte sich in Fasernstränge aufteilt, bringt die *Cephalaria*-Gattung in verwandtschaftliche Beziehung zu den Gattungen *Dipsacus*, *Succisa* und *Succisella*, in denen aber in der ganzen Länge des Involucellums Fasernstränge laufen, Stereomplatten hingegen nicht vorkommen.

Nur eine einzige, in die Gattung der *Cephalarien* eingeordnete Art lernte ich kennen, die abbyssinische *Cephalaria acaulis* STEUDEL, in deren Involucellum, statt den Platten, ähnliche Faserstränge laufen. In meiner ersten Handschrift habe ich diese Art auf Grund ihrer übrigen äusseren Eigenschaften (walzenförmiger Blütenboden, lange Involucellumblätter, besondere Blattform etc.) den wirklichen *Cephalarien* (*Eucephalaria*) in der Untergattung „*Dipsacella*“ gegenübergestellt. Die weitere histologische Untersuchung der Frucht hat mich aber veranlasst, diese Art aus den *Cephalarien* vollkommen auszuschliessen.

In den *Cephalarien* erscheinen demnach, in den 4 Höckern des Involucellums, aus denen sich später die Krone des Involucellums gestaltet, 4—8 oder mehr Fasernstränge, während in der später erscheinenden Involucellumröhre —

in der gemeinsamen Basis der Höcker — die Fasern sich zu Platten vereinigen. Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkte aus betrachtet kann der *Cephalaria*-Typ von den ursprünglichen *Dipsacus-Succisa* Typen als ein Glied des *Dipsacacee*-Tribus der Familie der *Dipsacaceen* abgeleitet werden. Darauf weist ansonsten auch die typische Tetramerie und die einfache Narbe hin.

Die verschiedene Ausbildung der Fruchtkrone ist eine für die einzelnen Untergattungen charakteristische Eigenschaft (*Abb. 48, S. 65*).

Die Tatsache, dass im Anfangsstadium an den Arten einer jeden Untergattung das Involucellum in Gestalt von 4 median-transversalen Höckern erscheint (*Abb. 24, S. 28, Fig. 1—5*) bezeichnet einen derartig grundlegenden Charakterzug, dass dessen Erhaltung in immer reinerer, ursprünglicherer Gestalt vom Standpunkte der Stammesentwicklung aus von entscheidender Wichtigkeit ist. Die vier blattartigen Höcker sind am reinsten in der Untergattung *Lobatocarpus* als vier Eckklappen erhalten, die häufig auch blattartig sind. Auf Grund dieser Wahrnehmung muss ich, im Vergleiche mit den übrigen, die Untergattung *Lobatocarpus* als den ursprünglichsten Typ betrachten. Es kann aber auf Grund des erwähnten häutigen Randes der *Fimbriatocarpus* mit dem *Lobatocarpus* in Verbindung gebracht werden. Die fransige Fruchtkrone der *Fimbriatocarpus*-Arten ist nichts anderes, wie die Zergliederung der vier Eckklappen auf Grund der Fasernstränge. Der häutige Rand, der nichts anderes ist, wie die kongenitale Gestalt der vier Involucellum-Höcker oberhalb des Diaphragmas, ist eine sekundäre Erscheinung; er bildet sich bei mehreren Gattungen aus, ja, bei den *Scabiosen* gewinnt er als eine ökologische Einrichtung (als Fallschirm) an Bedeutung. Eine derartige kräftige Ausgestaltung ist an den *Cephalarien* noch nicht wahrzunehmen. Die Untergattungen *Phalacrocarpus* und *Denticarpus* sind insoferne als von dem *Lobatocarpus* und *Fimbriatocarpus* abweichend zu betrachten, als sich in ersteren zu den vier Eckhöckern noch vier diagonale Höcker

gesellen, die ein komissurales Gebilde sind. Wegen dieser 8 Höcker kann aber das Involucellum in diesen Untergattungen nicht als achtblättrig betrachtet werden, weil selbst in abnormen Fällen sich nur 4 Blätter an Stelle des Involucellums ausbilden (*C. transsylvanica* Abb. 19, S. 21). Nun besteht zwischen den beiden Untergattungen nur so viel Unterschied, dass im *Phalacrocarpus* die 8 Höcker noch sehr klein sind, die achtzählige Fruchtkrone von breitem Diaphragma bildet sich nicht aus, während im *Denticarpus* gewöhnlich noch median-transversale stärkere, und vier diagonale kleinere Zähne zur Ausbildung kommen. Der *Phalacrocarpus* hat jedenfalls in seinen vier Arten von äusserst beschränkter Verbreitung ursprünglichere Charakterzüge (*Dipsacus-Succisa*) bewahrt, während der *Denticarpus* in jüngerer Zeit entstand, gleichviel, ob wir den Aufbau der Fruchtkrone oder die Verbreitung und Variabilität der Arten in Betracht ziehen.

Bezüglich der Charakterzüge sind daher vom Standpunkte der Stammesentwicklung aus zwei Entwicklungsrichtungen festzustellen, I die *Lobatocarpus-Fimbriatocarpus* und II die *Phalacrocarpus-Denticarpus* Richtung. Die erste mit einem afrikanisch-mediterranen, die zweite mit einem westasiatisch-südeuropäischen Areal.

Die spezifischen Charakterzüge der Frucht sind bloss quantitative, und geben sich in der Grösse, im Gewicht und in den Proportionen der Frucht, hauptsächlich aber in der verhältnismässigen Länge der Lappen resp. Zähne kund. Nur wenige der Arten weisen einen schärferen spezifischen Charakterzug im Äusseren der Frucht auf. Was die *Lobatocarpus*-Arten betrifft, konnte ich nur von wenigen die reife Frucht zu Gesicht bekommen, nach den unreifen konnte ich die Arten nicht unterscheiden, vielleicht die *C. natalensis* ausgenommen, bei welcher die Doppeltgliederung der Mittelrippe auch an der Krone wahrnehmbar ist (Abb. 58, Fig. 5). Das Involucellum der unreifen Frucht des *Fimbriatocarpus* ist dem des *Lobatocarpus* ähnlich, von den reifen Früchten kenne ich bloss die der häufigeren *C. leucantha*

und *C. linearifolia*, die sich von einander kaum unterscheiden: die Früchte der vier, bloss in einigen Exemplaren bekannten Arten des *Phalacrocarpus* sind einander fast gleich, bloss der Kelch ist abweichend (Abb. 69, Fig. 8, 14, Abb. 70, Fig. 2, 4).

Die achtzählige Fruchthülle des *Denticarpus* macht die Früchte der einzelnen Arten einander ähnlich. Von besonderem Charakterzug ist die *C. cilicica* mit ihren gabelig verzweigten diagonalen Zähnen (Abb. 74, Fig. 7), die *C. dichaeophora* mit ihren zwei sehr langen und sechs sehr kurzen Zähnen (Abb. 73, Fig. 7), die *C. Szabói* mit ihren sich entzweiteilenden diagonalen Zähnen (Abb. 81, Fig. 5). Die häufigeren Formen sind folgende:

- A) 4 lange, 4 kurze: *C. Stapfii*, *setosa*, *syriaca*, *ambrosioides*, *juncea*, *sublanata*.
- B) 4 beinahe gleiche mittlere: *C. taurica*, *pilosa*, *procera*, *gigantea*, *rupestris*, *alpina*.
- C) 4 mittlere, vier kurze: *C. transsylvanica*, *uralensis*, *dipsacoides*, *flava*, *mauritanica*, *stellipilis*, *speciosa*, *microcephala*.
- D) 8 gleiche sehr kurze: *C. coriacea*, *laevigata*, *media*, *radiata*.

Die Proportion in der Länge der Zähne ist für die einzelnen Sektionen nicht charakteristisch, die schliessen sich vielmehr durch die Blüten und durch ihre vegetativen Organe einander an. Das vollkommene Verkümmern der Zähne als eine Reduktion ist an einzelnen Arten konstant (*C. coriacea*, *levigata*, *media* aus der Sektion *Leucocephalae*, *C. radiata* aus der Sektion *Atrocephalae*), manchmal ist es aber eine eventuelle individuelle Variation (*C. transsylvanicus* *Allioni*). Die Arten mit einer mit 4 sehr kurzen Zähnen bedachten Fruchtkrone kann ich aber der Untergattung *Phalacrocarpus* nicht zuzählen, weil während die Früchte der hierhergehörigen *C. aristata* (Abb. 69—70), *Sintenisii* und *microdonta* (nach BOBROV) überhaupt keine sich ausbreitende Fruchtkrone haben, so, dass die Frucht spindelförmig ist, und an die des *Dipsacus* erinnert, der Fruchtkronenaufbau der *C. coriacea* (Abb. 83), *levigata* (Abb. 82),

*media* (Abb. 85) und *radiata* (Abb. 102) vollkommen mit jenem der übrigen Arten der Untergattung *Denticarpus* übereinstimmt, und bloss in den rudimentären Zähnen einen Unterschied erkennen lässt. Diese Arten gehören auch auf Grund ihrer übrigen morphologischen Eigenschaften in die Untergattung *Denticarpus*.

Der Kelch haftet den reifen Früchten selbst an den getrockneten Exemplaren an, wodurch er zu einer gewissen Bewertung herangezogen werden kann. In seiner äusseren Gestalt ist er dem Kelch der *Knautien* ziemlich ähnlich, nur die Zahl und Form seiner Anhängsel ist weniger bestimmt. Die Spuren der Vierer oder Achterzahl im lappigen Aufbau des Kelchsaumes sah ich bloss an jungen, zur Blütezeit untersuchten Kelchen, was mit dem Verlauf und der Verkettung der Gefässbündel im Zusammenhange steht. (Abb. 49, S. 67) Es ist weder die Form, noch die Behaarung, noch die Ausbildung der Anhängsel in einzelnen Verwandtschaftskreisen beständig. Demnach spielt der Kelch auf Grund seiner Ausmasse höchstens bei einer diagnostischen Bewertung der Arten eine Rolle, zu bemerken ist aber, dass die Ausbildung des Indumentes und der Randzähne im nämlichen Blütenstand an den verschiedenst gelegenen Blüten verschieden sein kann; diese Abweichungen kommen durch in der Reihenfolge des Aufblühens auftretenden seitlichen Zusammenpressungen zustande. Als typische Kelchformen kann ich folgende bezeichnen: einen trinkbecherförmigen, ganzrandigen, sehr kurz behaarten Kelch hat die einzige Art der Untergattung *Globocephalus* (*C. joppensis* Abb. 71). Der Kelch der Untergattung *Lobatocarpus* ist zumeist tellerförmig, sein Rand 8—16 zähmig und mit verschiedenen langen Wimperhaaren bedeckt. Der Kelch des *Fimbriatocarpus* ist trinkbecherförmig, sein Rand mit einer ähnlichen Anzahl von Zähnchen gesäumt und behaart. Von den Arten des *Phalacrocarpus* ist der Kelch der *C. Sintenisii* (Abb. 69, f. 14) den vorigen gleich, die Zähne der *aristata* (Abb. 69, f. 6) sind aber lang vorgezogen, was im allgemeinen auch eine häufige Erscheinung in der Untergattung *Denticarpus* gemein-

sam mit den vorherigen Formen ist. Die Typen der Kelchformen sind demnach:

I. Flache Tellerform mit kürzer gezähntem Rand (*Lo-batocarpus*).

II. Trinkbecherform mit ganzem Rand (*Globocephalae*), mit kurzgezähntem Rand (*Fimbriatocarpus*, *Phalacrocarpus*, *Denticarpus*), mit langgezähntem Rand (*Phalacrocarpus*, *Denticarpus*).

## 12. Ökologie der Frucht.

Die ökologische Erklärung der im Vorhergehenden besprochenen morphologischen Charakterzüge muss sich hauptsächlich auf die zur Förderung der Ausstreuung, des Schutzes, der Verbreitung und der Keimung der Frucht dienenden Einrichtungen ausdehnen.

Die Förderung der Fruchtausstreuung gründet sich einesteils auf die Einrichtung des Blütenstandes, wovon ich bereits sprach, andererseits hängt sie mit der äusseren Gestalt der Frucht zusammen. Die frische, dem Blütenstand soeben entfallene Frucht ist gedunsen, vierseitig zusammengedrückt, säulig-spindelig an Gestalt. Ihre die Keimblätter bergende Bauchseite ist am meisten geschwellt, in der Richtung zur Basis spitzt sie sich plötzlich zu, während sie sich der Fruchtkrone zu langsam verschmälert. Die Vierseitigkeit der Frucht ist auf den gegenseitigen Druck der Früchte und der Brakteen zurückzuführen. Die flache Seite des Querschnittes entspricht einer senkrechten Linie auf die diagonale Ebene. In der Richtung der zwei gegensätzlich verlaufenden Parastichen berühren und drücken sich die Früchte mit ihren flachen Seiten. Wie es aus *Abb. 11*, *S. 16* hervorgeht, fängt sich jede Frucht in je eine viereckige Grube ein, die von jeder Seite mit einer Braktee umgeben ist. Die Frucht wird unten durch die eigene Braktee zweiseitig eingefasst. Das allmähliche Dickenwachstum der Frucht spreizt die Brakteen sukzessive auseinander, und übt auf die be-

nachbarten Früchte und Brakteen einen Druck aus. Die starke Elastizität der Brakteen, im allgemeinen aber der gegenseitige Druck aller Früchte, hebt jene Frucht aus ihrem Platz, die in der Mittelebene schon sehr bauchig geworden ist. Das Emporheben der Frucht kann aus dem Grunde erfolgen, weil sie sich unterhalb ihrer Bauchseite plötzlich verengt, und an dieser Stelle hält der untere, sich faltende Teil der Braktee die Frucht umfassen. In dem aus dünnem und lockerem Parenchymgewebe bestehenden Blütenstiel bildet sich eine Abtrennungsschichte, der Blütenstiel zerreißt infolge des Druckes, und die Frucht hebt sich langsam, sichtbar, aus dem Blütenstand empor, und einmal, aus ihrem Platz hinausgehoben, ist sie nun bloss locker zwischen den Brakteen eingebettet, um beim ersten kleinsten Wind ausgestreut zu werden. Das Emporheben wird durch die Glätte der mit seidiger, nach aufwärts gerichteter Behaarung versehenen Brakteenrücken gefördert, eventuell auch noch durch die starr emporstehenden Borstenhaare des Blütenbodens. Die Haare der Fruchthülle haben eher zur Knospen und Blütezeit eine Bedeutung; bei Fruchtreife fällt der grösste Teil dieser Haare ab.

Zum Schutze der Frucht ist der Kelch und das Involucellum ausersehen. Mit der Entwicklung wächst nicht nur der Fruchtknoten und seine Hülle, sondern auch der Kelch. Letzterer wird eckig, und bedeckt etwa wie ein Stöpsel die Krone des Fruchtknotens (Abb. 20, Fig. 3, 4). Mit der Vernarbung der Ansatzstelle der abgefallenen Kronblätter und der Narbe bedeckt die haarige, glandulose, tellerartige Kelchoberfläche die durch die Brakteen gebildete Vertiefung, und schützt den sich entwickelnden Fruchtknoten sowohl gegen Feuchtigkeit, wie gegen andere Einwirkungen, bis er sich nach der Reife emporhebt. Die herausfallende Frucht wird vom Involucellum vollständig umhüllt, es übernimmt gänzlich den Schutz der Fruchtwand, und aus diesem Grunde belege ich es mit dem Namen Fruchthülle. Sie ist entsprechend standfest, weil sie gegen das Zusammendrücken durch ihre Stereomplatten geschützt ist, doch ist sie auch entspre-



chend elastisch, weil die Stereomplatten der acht Rippen in den acht Furchen durch ein elastisches Korkgewebe unterbrochen sind. Im Laufe des allmählichen Dickenwachstums der Frucht sichert diese Anordnung die Dehnbarkeit des Involucellums. Dem gegenseitigen Druck der Nachbarfrüchte hält das Involucellum mit Erfolg stand, und ist im Stande die Brakteen auseinander zu spreizen. Die stark entwickelte Kutikula der Fruchthülle, die kristallhaltige Schichte unter der Epidermis kann auch als eine Schutzvorrichtung betrachtet werden. Die nach innen fallenden verkorkten Zellen der Fruchthülle schützen wirksam die Früchte gegen das Austrocknen. Die eigentliche Fruchtwand spielt nur dort eine Schutzrolle, wo sie sich aus der Krone der Fruchthülle emporhebt. An dieser Scheitelstelle ist die Fruchtwand im Schnabel ebenfalls stereomatisch.

Zur Verbreitung der Frucht findet sich auf der Fruchthülle kaum irgendeine zweckdienliche Einrichtung vor. Weder der Fallschirm der *Scabiosen*, noch das Ameisenanlockmittel der *Knautien* ist auf ihr zu finden. In manchem Fall, wie bei der *C. dichaeophora* (Abb. 73, Fig. 7) sind die Zähne der Krone genügend stark dazu, eine Rolle den Zähnen der *Bidens* gleich spielen zu können, ja, ich halte die vier kräftigen Zähne einiger Früchte (*C. Stapfii*, Abb. 78, *setosa* Abb. 75, *syriaca* Abb. 76—77, *speciosa* Abb. 80) der Zoochorie für fähig, aber der schwach entwickelten Fruchtkrone der übrigen Arten kann eine ähnliche Rolle nicht zugebracht werden. Die Pappusrolle des Kelches entfällt vollständig. Demnach kann die Frucht weder durch den Wind, noch durch Tiere auf grössere Entfernung gelangen. Infolge der haarigen Fruchthülle, der lufthaltigen trockenen Fruchtwand und des ölhaltigen Embryos\* schwimmt die Frucht auf dem Wasser, und kann auf diese Weise in den Bächen einen gewissen Weg zurücklegen. Die Verschleppung

---

\* Aus den Früchten der *C. syriaca* wird in Vorderasien Öl gepresst. (BOBROV 1929/29).

durch das Wasser kann aber nicht von Bedeutung sein, so muss dafür dennoch mehr die Beihilfe des Windes und der Tiere verantwortlich gemacht werden. Wahrscheinlich liegt in dieser beschränkten Verbreitungsmöglichkeit die Ursache, dass die meisten Arten nur auf eng umgrenztem Gebiet heimisch sind. Die Arten mit weiter Verbreitungszone, die *C. transsylvanica*, *uralensis*, *leucantha*, *syriaca*, *gigantea*, haben nur in langem Zeitraum, Schritt für Schritt, ihr heutiges grosses Reich erobert. Die *C. transsylvanica* und *syriaca* ist aber auch als Ackerunkraut verbreitet (conf. WITTMACH, Landw. Samenkunde S.).

### 13. Die Keimung.

Die zur Einleitung der Keimung nötige Wassermenge wird durch die Quellungsfähigkeit der Früchte aufgebracht. Die auf die Wasseroberfläche gesetzten Früchte bleiben im stillen, stehenden Wasser (im Gefäss) lange Zeit hindurch oben, weil die zwischen den Haaren und unter der Fruchthülle befindliche Luft sie ober Wasser hält. Diese Einrichtung verhindert das Ansaugen der Frucht und das Einleiten der Keimung zu einer Zeit, in der die Gegenwart des verfügbaren Wassers nur für kurze Zeit gesichert ist, mithin die Fortsetzung der Keimung gehemmt wäre. Nach dem langsamen Ansaugen nimmt die Frucht aber eine erhebliche Menge Wasser auf. So ist nach dem Einweichen von je 100 trockenen Früchten die auf eine Frucht entfallende Menge des aufgenommenen Wassers: bei *C. uralensis* binnen 72 Stunden 0.0078 gr.; während fünf Tage bei *C. leucantha* 0.007127 gr., bei *C. gigantea* 0.0321 gr., bei *C. syriaca* 0.015 gr.

Die im August eingesammelten Früchte der *Cephalaria syriaca* nahmen im Januar im Laboratorium nach 24 stündigem Einweichen genügend Wasser zur Keimung auf. Die Keimblätter des aus der Frucht herauspräparierten Embryos spreizen sich sofort auseinander. Der aus einer durch fünf Stunden hindurch eingeweichten Frucht her-

auspräparierte Keim breitet, auf sterilen nassen Sand gelegt, bereits nach einer Stunde seine beiden Keimblätter aus (Abb. 50, Fig. 11), nach 18 Stunden (Abb. 50, Fig. 12.) spreizen sich die beiden Keimblätter auseinander, und es beginnt die Streckung und geotrope Abbiegung der Radicula. Die weitere Beobachtung des herauspräparierten Embryos überzeugt davon, was für einen Kampf das Embryo durch vier Tage hindurch besteht, um sich zu erheben. Das Hypokotyl krümmt sich infolge seines starken Wachstums S-förmig, und die beiden Keimblätter niederzwingend stützt es sich mit ihrer Hilfe auf den Boden. Das Aufrichten des Hypokotyls, und das Sicherheben der Keimblätter erfolgt nur dann, wenn die Radicula in den Boden einzudringen vermag, und zu einer entsprechenden Stütze wird. (Abb. 50, S. 73, Fig. 13—14).

Der Keimling entwickelt sich nur bei Keimung der ganzen Frucht normal, das heisst die Fruchthülle spielt im Verlauf der Keimung eine wichtige Rolle. Auch der Verlauf der Keimung einer solchen Frucht hängt von ihrer Lage ab. Die Frucht kann dreierlei Lagen einnehmen: eine horizontale, eine senkrechte mit dem Schnabel nach unten, und eine senkrechte mit dem Schnabel nach oben gekehrt. Die Lage des Schnabels ist aus dem Grunde von Wichtigkeit, weil die Radicula des geraden Embryos nach ihm gerichtet ist, und durch ihn heraustritt.

Die Eigentümlichkeiten ihrer Gestaltung macht es möglich, dass die Frucht mit ihrer Basis nach unten gekehrt zwischen die Bodenkrumen und in die Spalten gelangt. Darin sind ihr besonders die nach oben (dem Schnabel zu) gerichteten Haare behilflich, die Zähne der Krone verhindern dagegen, dass die Frucht mit dem Schnabel nach unten in den Boden eindringt. Somit beginnt die Keimung mit dem Wachstum der Radicula nach oben zu, doch dringt sie mit ihrer positiven geotropischen Krümmung unmittelbar neben der Fruchthülle in den Boden (Abb. 50, Fig. 1—5, S. 73). Auch das Hypokotyl krümmt sich schleifenartig und verdickt sich. Es durchbricht mit

seinem bogig gekrümmten Teil den Boden, falls die Frucht tiefer liegt, sein Halsteil (Collum) schwillt an der Grenze der Wurzel an, und damit streift er die Fruchthülle ab. Sind auf diese Weise die Keimblätter frei geworden, richtet sich die Hypokotylschleife gerade auf, wächst mit einer schnellen negativ-geotropen nutativen Bewegung heran, und die Keimblätter breiten sich aus. Wenn ich eine Frucht in konträrer Lage zur Keimung zwingen, das heißt, wenn ich die Frucht mit deren Schnabel nach unten in den Boden versenke, geht die Keimung auch in diesem Falle von staten, die Radicula wächst positiv orthogotrop nach unten, das Hypokotyl nach oben, doch nimmt es die Fruchthülle mit, in der die beiden Keimblätter eingeschlossen bleiben, und die nur nach langem Kampfe abfällt (Abb. 50, Fig. 6).

Eine Frucht in horizontaler Lage, wenn sie der Oberfläche des Bodens aufliegt (z. B. im Keimungsapparat), keimt ebenfalls abnorm, weil das Abstreifen der Fruchthülle nicht gelingt (Abb. 50, Fig. 7—10), wenngleich auch das Hypokotyl eine Schleife bildet, doch fehlt das Mitwirken des Collums und der Widerstand des Bodens.

Die Keimung ist demnach eine hypogäische; am günstigsten läuft sie unter dem Boden bei einer Lage der Frucht mit nach oben gerichteten Schnabel ab, ist demnach in den vierten MÜLLER'schen Typ einzureihen (MÜLLER 1914).

## II. Geographische Verbreitung.

### 1. Verbreitung der Gattung.

Das Gebiet der Verbreitung der Gattung erstreckt sich, die später auszusteckenden genaueren Grenzlinien vor Auge haltend, auf Europas südliche, Asiens westliche und Afrikas nördliche, tropische und südliche Teile. Das Verbreitungsgebiet ist nicht einheitlich, sondern teilt sich in zwei Areale (K. I). Das nördliche Areal umfasst Südeuropa, Westasien und die nördliche Uferzone Afrikas, das südliche erstreckt sich auf das tropische und südliche Afrika. Diese beiden Areale sind durch ein an *Cephalarien* freies Gebiet von etwa 30 Breitengrade Breite von einander getrennt, und wie wir sehen werden, kommt dies auch in einer Absonderung der natürlichen Verwandtschaftskreise zum Ausdruck.

Die nördliche Grenzlinie des nördlichen Areals beginnt westlich in Spanien, teilt sein gegen das Mittelländische Meer sich erstreckendes Gebiet ab, schreitet durch Südfrankreich entlang der Grenze der mediterranen Flora, wo die Grenzlinie der Gattung durch die *C. leucantha* (1), *syriaca* (2) und *transsylvanica* (3) bestimmt wird. Von Frankreich aus zieht sich die nördliche Grenzlinie der Gattung an den nördlichen Abhängen der Westalpen hin, und zwar mit dem Standortsgebiet der *C. alpina* (6), wo der nördlichste Punkt durch Freiburg und Oberwatz bezeichnet wird, etwa in 46° 45' Höhe der nördlichen Breite. Danach fällt die Grenzlinie auf den Südabhang der Alpen zurück auf die mediterrane Linie der *C. leucantha*

und *transsylvanica*, um sich an der Grenze des Areal der letzteren Art, an der Ostseite der Alpenvorgebirge bis zum Wiener Becken hinaufzuschwingen, und entlang des Südabhanges der Karpathen fortzuschreiten, wie es MOESZ bezüglich der *C. transsylvanica* (Bot. Közlem. 1911 S 178) beschrieb und abbildete. Östlich von den Karpathen wird die nördliche Grenzlinie der Gattung durch die *C. uralensis* (4) bestimmt, sich in Südrussland bis zum 55 Nordbreitengrad erhebend. Die schwankende östliche Grenze, die nach jeder neuen Expedition eine Erweiterung erfährt, fällt gegenwärtig zum Balkasch-See herab, und dringt bis zum Tiensan, dann bis zur persisch-turkestanischen Grenzgebirgsgegend etwa bis zum 75—80° östlicher Länge gegen Osten mit den Verwandtschaftskreis der Sektion *Atrocephalae* vor. Die Grenzart ist hier die *C. syriaca* (2), die die südliche Grenze des nördlichen Areal der Gattung in Persien und Syrien bis zum Nildelta fortsetzt. Die südliche Grenze, über das Mittelmeer, Sizilien mit einbegriffen, verlängert, setzt sich in Algerien-Marokko (*C. leucantha* (1), *syriaca* (2), und *mauritanica* (5) fort, um sich bei Gibraltar der westlichen spanischen Linie anzuschliessen.

Das südliche Areal umfasst ganz Südafrika bis etwa zum 3° südlicher Breite.

Diese beiden Areale sind die Heimat zweier von einander erheblich abweichenden Artenkreisen: das südliche gehört der Untergattung *Lobatocarpus* an, während im nördlichen die drei übrigen Untergattungen (*Fimbriatocarpus*, *Phalacrocarpus*, und *Denticarpus*) beheimatet sind.

## 2. Verteilung der Arten in den einzelnen Gebieten.

Die zwei Areale sind, was ihren Gehalt an Arten anbelangt, von einander ziemlich verschieden. Von den 65 Arten sind 51 im nördlichen Areal, 14 in Südafrika daheim. Nicht eine einzige Art geht von dem einen Areal in den anderen über. Die Verteilung der Arten in den zwei Arealen ist die folgende:

I. Die 14 Arten des *südlichen Areals* (K. II) bilden einen einzigen Verwandtschaftskreis, in dem 6. die *C. attenuata*, *scabra*, *decurrens*, *rigida*, *humilis* und *retrosetosa* (K. II. No 1—6) mehr auf der westlichen Seite Südafrikas verbreitet sind. Unter ihnen sind die *attenuata*, *decurrens* und *scabra* westliche endemische Glieder der kapländischen Flora, die *rigida* geht gen Osten, die *humilis* gen Norden und Osten in die palaetropische Flora über, wo der letzteren sich die *retrosetosa* als nahverwandte Art anschliesst. Hauptsächlich südöstliche afrikanische Arten sind (K. II, No 7—14) die *C. natalensis*, *Galpiniana*, *Zeyheriana*, *oblongifolia*, *pungens*, *Götzei* und *armerioides*. Unter ihnen ist die *oblongifolia* in Natal und den angrenzenden Gebieten häufiger, während die übrigen bisher bloß aus je einem kleinen Bezirke der Länder Natal, Transvaal, Oranje, Mosambique, die *pungens* und *Götzei* aber aus dem tropischen Ostafrika bekannt wurden.

Die Verbreitung der Arten des südafrikanischen Areals kann bei weitem noch nicht endgültig festgestellt werden. Die Erforschung der äquatorialen und südlichen subtropischen Flora ist berufen noch viele neue Angaben ans Tageslicht zu fördern, ohne denen Verbindung und Verbreitung der Arten pünktlich nicht feststellbar ist. Selbst aus Transvaals Gebiet ging in den letzteren Jahren eine neue Art, die *C. armerioides* hervor.

II. Die einzelnen geographischen Teile des *nördlichen Areals* sind, was die Anzahl ihrer Arten anbelangt, ziemlich verschieden.

Das westliche Mediterrangebiet (Marokko, Algerien, Spanien, Südfrankreich, Italien) ist an Arten ärmer, indem von den 51 Arten des nördlichen Areals hier bloss 7 leben. Es sind dies: *C. leucantha*, *linearifolia*, *mediterranea*, *joppensis*, *syriaca*, *transsylvanica*, *mauritanica*. Von ihnen ist die *mediterranea* auf den Balearen, auf Corsica und auf Sardinien heimisch (v. *balearica*) aber ihre vikariierende Varietät (v. *Sieberi*) findet sich auch auf den Inseln Kreta und Karpathos. Die *linearifolia* ist eine spa-

nisch-marokkanische, die *mauritanica* eine marokkanisch-algerische Art von geringerer Verbreitung. Die *leucantha* greift ins mittlere, die *joppensis*, *syriaca* und *transsylvanica* bis ins östliche Mediterrangebiet über. Demnach weist das westliche Mediterrangebiet eigentlich bloß 2 *eigene* Arten auf, die *C. linearifolia* und *mauritanica*, die sich aber infolge Verwandtschaft an den Osten anknüpfen, und zwar ist die *linearifolia* durch die *leucantha* mit dem mittleren Mediterrangebiet eng verbunden, die *mauritanica* mit den balkanischen „*Squarrosocephalae*“ — Arten. Die *linearifolia*, *leucantha* und *mediterranea* sind Glieder der Untergattung *Fimbriatocarpus* (K. III). Diese nahverwandten *Fimbriatocarpus*-Arten von gemeinsamer Entwicklung sind bezüglich ihres Entwicklungs-Zentrums in das westliche Mediterrangebiet zu verlegen; die Arten strahlen von hier nach Osten aus.

Das mittlere Mediterrangebiet ist auf dem Balkan (K. IV) ziemlich artenreich. Die *leucantha* (1), von Westen kommend, übergreift auf das adriatische Mediterrangebiet und auf die benachbarten Gegenden, aus ihrer Verwandtschaft ist noch die *C. mediterranea* var. *Sieberi*, auf den Inseln Kreta und Karpathos zuhause (7). Die *transsylvanica* (2) der Sektion *Echinocephalae* ist die meist verbreitete Art, die aber mit ihrer grossen Verbreitungszone in das westliche Mediterrangebiet, gen Norden zu in das pannonische, pontische und südrussische Gebiet, gen Osten zu in das östliche Mediterrangebiet ausstrahlt. Eine ihr verwandte Art ist die *syriaca* (3) östlichen Ursprunges. Die eigenen Arten des balkanischen Mediterrangebietes sind aus der Sektion *Squarrosocephalae* die *flava* (4), die *ambrosioides* (5) und die *setulifera* (6) die hier endemisch sind. Ausser diesen mediterranen Gebieten sind auf den nördlichen Gebirgszügen des Balkans die Sektion *Leucocephalae* mit der *C. laevigata* (9), die Sektion *Atrocephalae* mit der *C. pastriensis* (8) vertreten. Von diesen ist die *laevigata* die Charakterpflanze der Kalkgebirge Ostserbiens und des südlichen Donaugebietes, doch ihre Verwandte, die *C. uralensis*, neigt



sich Siebenbürgen und den südrussischen Steppen zu, während die *C. pastricensis* eine endemische Art der illyrischen Gebirge ist, sich aber zusammen mit der *alpina* der Alpen, und der *radiata* Siebenbürgens den übrigen in die Sektion *Atrocephalae* gehörigen Hochgebirgsarten des Armenischen Oberlandes anschliesst. Mithin sind unter den am Balkan verbreiteten 9 Arten die *C. flava*, *ambrosioides*, *setulifera*, *laevigata* und *pastricensis* endemisch. Die ersten drei, als Hauptvertreter der Sektion *Squarrosocephalae* deuten auf das balkanische Entwicklungszentrum der Sektion hin. Die eine Art dieses Verwandtschaftskreises im Osten, in Syrien (*C. dipsacoides*) eine andere aber in Marokko (*C. mauritanica*) kann aus diesem Zentrum abgeleitet werden.

Die meisten *Cephalaria*-Arten birgt das östliche Drittel des nördlichen Areals, und zwar 40, die den Untergattungen *Phalacrocarpus* (4 Arten) und *Denticarpus* (36 Arten) angehören, und sich in den einzelnen Gebieten folgendermassen verteilen:

1. Südrussische Steppe: *C. transsylvanica*, *Demetrii*, *coriacea*, *uralensis*, *Litvinovii* (5 Arten);

2. Gebirgsgegend des Kaukasus: *C. microdonta*, *transsylvanica*, *syriaca*, *coriacea*, *media*, *velutina*, *gigantea*, *procera*, *brevipalea*, *calcarea*, *dagestanica* (11 Arten);

3. Kleinasien: *C. aristata*, *Sintenisii*, *transsylvanica*, *syriaca*, *cilicica*, *setosa*, *paphlagonica*, *dipsacoides*, *joppensis*, *stellipilis*, *Szabói*, *procera*, *taurica* (13 Arten);

4. Syrien—Palästina: *C. stellipilis*, *joppensis*, *dipsacoides*, *syriaca*, *setosa*, *tenella* (6 Arten);

5. Armenisch—Persisch—Turkestanische Gebirgsgegend: *C. aristata*, *armena*, *syriaca*, *setosa*, *dichaetophora*, *Stapfii*, *media*, *speciosa*, *stellipilis*, *procera*, *Kotschyi*, *Grossheimii*, *Tchihatchewii*, *hirsuta*, *armeniaca*, *pilosa*, *microcephala*, *sublanata*, *subindivisa*, *juncea*, *salicifolia* (21 Arten).

Den Endemismus dieser Arten prüfend bekommen wir bezüglich der obigen fünf Gebiete folgendes Ergebnis:

1. Südrussische Steppe	2	3	5
2. Kaukasus	6	5	11
3. Kleinasien	5	8	13
4. Syrien—Palestina	1	5	6
5. Armenien—Persien	15	6	21

Unter den 5 Arten des südrussischen Steppengebietes sind zwei (*C. Demetrii* u. *C. Litvinovii*) hier endemisch; von den übrigen drei ist die *transsylvanica* mediterran, während die *coriacea* gegen den Kaukasus und Kleinasien, die *uralensis* aber gegen die Karpathen hin ausstrahlt. Von den 11 Arten des Kaukasus sind 6 endemisch, die *microdonta*, *velutina*, *gigantea*, *brevipalea*, *calcareae*, *dagestanica*. Die *C. gigantea* ist die charakteristische Gebirgspflanze dieses Gebietes, doch früher ging sie bis auf die südrussische Steppe hinab, bis Tambov, und war eine Charakterpflanze der Ukraine, jetzt wird sie durch die von ihr abgesonderte *C. Litvinovii* vertreten, die im Aussterben begriffen ist. Die *media* geht auch auf die Hochebenen Transkaukasiens, die *coriacea* auf die südrussischen und kleinasiatischen Steppen über, die *transsylvanica* und die *syriaca* kommt von mediterranem Gebiete bis hierher.

Unter den kleinasiatischen 13 Arten sind 5, die *Sintenisii*, *cilicica*, *paphlagonica*, *Szabói* und *taurica* endemisch, von den übrigen 8 Arten ist die *transsylvanica* auf mediterranem Gebiete, die *dipsacoides*, *joppensis* und *stellipilis* in Syrien, die *aristata*, *syriaca*, *setosa*, *procera*, im Armenischen Hochland verbreitet.

Der Endemismus der syrisch—palestinischen Flora ist bedeutungslos, allein die *tenella* wäre hier einzig zu erwähnen, doch kenne ich sie nicht. Von den 5 übrigen Arten fällt der Hauptverbreitungsbezirk der *C. joppensis* hierher, deren paralleles Areal Sicilien—Kalabrien ist; die *setosa* und die *stellipilis* hat mit dem Armenischen Hochland, die *dipsacoides* mit dem benachbarten Kleinasien, die *syriaca* mit dem Persisch—Armenischen Hochland, mit Makedonien und mit Spanien eine gemeinsame Heimat.

Aus einer Gegenüberstellung des Endemismus und der Variabilität geht hervor, dass im nördlichen Areal das Genzentrum der Untergattung *Fimbriatocarpus* im westlichen Mediterrangebiet, das der Untergattungen *Denticarpus* und *Phalacrocarpus* im Armenisch—Persischen Hochland liegt.

Im Armenisch—Persischen Hochland ist der Endemismus gross, doch steht er im engen Verband mit Kleinasien und dem Kaukasus. Von den 21 Arten sind 14 endemisch: *C. armena*, *Sintenisii*, *dichaetophora*, *Stapfii*, *speciosa*, *Kotschyi*, *Grossheimii*, *Tchihatchewii*, *hirsuta*, *armeniaca*, *subindivisa*, *salicifolia*, *juncea*, *sublanata*, *pilosa*, *microcephala*. Die erste gehört der Untergattung *Phalacrocarpus*, die übrigen der Untergattung *Denticarpus* an, welche letztere auch noch durch die Arten *media*, *stellipilis* und *procera* vertreten ist, ja, der Hauptverbreitungsbezirk der *procera* fällt eben hierher, und von hieraus geht sie auf den Kaukasus und auf Kleinasien über. Die *aristata* hat mit Kleinasien, die *setosa* mit Syrien, die *syriaca* mit dem westlichen und mittleren Mediterrangebiet eine gemeinsame Heimat.

### 3. Verbreitung und Entwicklung der Verwandtschaftskreise.

In der Kenntnis der Entwicklung der Gattung kommt uns ausser den vergleichenden morphologischen Studien und dem der Verbreitung das Überprüfen der Verwandtschaftsbeziehungen und der Variabilität der einzelnen Arten zur Hilfe. In der dadurch gebotenen Behandlung der *Cephalaria*-Arten gelangten wir zur Überzeugung, dass selbe von diesem Standpunkte aus betrachtet durchaus nicht gleichen Ranges sind. Unter ihnen kann man 4 Typen unterscheiden.

I. Zum *ersten Typ* gehören jene Arten, die mit entschieden konstanten morphologischen Eigenschaften behaftet zwar ihre Zugehörigkeit zur entsprechenden Untergat-

tung verraten, aber mit den übrigen ebenfalls zugehörigen Arten in keinem näheren Kontakt stehen, gut charakterisierbare Eigenschaften mit scharfen Unterscheidungsmerkmalen besitzen, so dass eine jede eine eigene monotypische Sektion oder Serie vertritt. Auch ihre geographische Verbreitung ist genügend umgrenzt.

So beschaffen sind die *C. joppensis* (Sekt. *Globocephalae*) die *C. Szabói* (Sekt. *Chalybeocephalae*) und einige Arten der Sekt. *Atrocephalae*, die in sich je eine Serie abgeben: *C. pastricensis*, *alpina*, *taurica*, *dagestanica*, *juncea*, *radiata* (8 Arten).

II. Die zum zweiten Typ gehörigen Arten sind den vorherigen insoferne gleich, als auch sie gut von einander zu unterscheiden und von enger geographischer Verbreitung sind, doch weichen sie von denen des ersten Typs darin ab, dass sie zu mehreren in der Zusammensetzung je einer systematischen Einheit (Series oder Sektion) teilnehmen. So beschaffen sind besonders die Arten der südafrikanischen Untergattung *Lobatocarpus*: *C. retrosetosa*, *attenuata*, *armenioides*, *scabra*, *decurrans*, *rigida*, *natalensis*, *Galpiniana*, *Zeyheriana*, *Wilmsiana*, *oblongifolia*, *pungens*, Götzei; die Arten der Untergattung *Phalacrocarpus*: *aristata*, *Sintenisii*, *armena*, *microdonta*, dann von den Arten der Sektion *Echinocephalae*: *cilicica*, *dichaetophora*, *Stapfii*, *setosa*, *tenella*, weiters die zwei Arten (*stellipilis* und *speciosa*) der Sektion *Stellipilae*, und schliesslich von den Arten der Sektion *Atrocephalae* die *calcareae*, *armeniaca*, *sublanata*, *pilosa*, *microcephala*, *salicifolia*, *subindivisa*, *Tchihatchewii*, *hirsuta* (33 Arten).

III. Die Unterscheidung der dem dritten Typ angehörigen Arten ist schon schwieriger, da sie sich mit Nahverwandten geographisch berühren, auch ist es möglich, dass sie mit einander durch Übergangsformen und noch mit irgend einer dem IV Typ angehörigen Art von grösserer Verbreitung verbunden sind.

So beschaffen ist die der dem IV Typ angehörigen *C. leucantha* sich anschliessende *C. linearifolia* der Untergat-

tung *Fimbriatocarpus*, sind der Sektion *Leucocephalae* der dem IV Typ angehörigen *C. uralensis* sich anschliessenden Arten *laevigata*, *Demetrii*, *coriacea*, *paphlagonica*, *media*, *velutina*, dann der dem IV. Typ angehörigen Art *C. flava* der *Squarrosocephalae* sich anschliessenden Arten *mauritanica*, *dipsacoides* und *setulifera*, ist die der dem IV Typ angehörigen *C. gigantea* von der Sektion *Atrocephalae* sich anschliessende *C. Litvinovii* und sind die der dem IV. Typ angehörigen *C. procera* sich anschliessenden *C. Kotschyi*, *Grossheimii* und *brevipalea*.

IV. Für die Arten des vierten Typs ist ihre grosse geographische Verbreitung, eine auf Gebieten mit von einander abweichenden geographischen Verhältnissen sich kundgebende Variabilität bezeichnend, was aber blos in der Unterscheidung einzelner kleinerer Einheiten im Rahmen einer Art zum Ausdruck kommen kann. Aus ihnen sondern sich die Arten des III Typs ab.

So beschaffen sind in der Untergattung *Lobatocarpus* die *C. humilis*, in der *Denticarpus-Echinocephalae* Sektion die *C. transsylvanica*, *syriaca*, in der Sektion *Leucocephalae* die *C. uralensis*, in der *Squarrosocephalae* die *C. flava*, in der *Atrocephalae* die *C. gigantea* und *C. procera*.

Auf Grund dieser Unterscheidung gehören

Zum Typ	I	8	Arten	
„	„	II	33	„
„	„	III	15	„
„	„	IV	9	„
Zusammen		65	Arten	

Die Bewertung dieser Typen im System liegt an der Hand. Die Arten des I Typs sind alle alleinstehend, und bedeuten — wie wir es bereits erwähnt haben — je einen selbständigen Verwandtschaftskreis. Die Arten des II Typs gehören, mehrere zusammen, eventuell gemeinsam mit Arten des II und IV Typs in je einen Verwandtschaftskreis, sind aber in manchen Charakterzügen gut von einander unter-

scheidbar. Die Arten des III Typs sind bereits von jenen des IV Typs schwieriger zu unterscheiden, sie sind gewissermassen selbständig gewordene Abkömmlinge der letzteren. Die Arten des IV Typs sind die meist verbreiteten, gewöhnlichsten Arten der Gegenwart, gleichzeitig die meist variablen, plastischen Einheiten, im entschiedenen Gegensatz zu jenen des I Typs.

Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkte aus sind die Arten der Typen III und IV nicht hoch einzuschätzen, da die grosse geographische Verbreitung des IV Typs auf kein Entwicklungszentrum schliessen lässt; die Arten des III Typs aber gewiss sekundäre Abtrennungen vom IV Typ darstellen.

Die 41 Arten der Typen I u. II sind aber Depositäre von gewissen Grundcharakterzügen, von Stammgenen, nach denen sie in Verwandtschaftskreise einteilbar sind, und das ursprüngliche Nest der Verwandtschaftskreise, das *E n t w i c k l u n g s — G e n z e n t r u m* andeuten. Die Arten des I Typs vertreten das geschlossene Areal je eines älteren konservativen Verwandtschaftskreises. Diese Arten haben sich am frühesten in den entsprechenden Gebieten abgesondert (Alpen, Siebenbürgen, Karpathen, Nordbalkan, Kaukasus, Taurus, Persisches Oberland). Von den Arten des II Typs gehören 13 in die Untergattung *Lobatocarpus* und weisen auf Südafrika als ihr Entwicklungszentrum hin, 4 Arten gehören der Untergattung *Phalacrocarpus* an mit dem Hinweis auf das Armenische Hochland, die übrigen Arten dieses Types sind der Untergattung *Denticarpus* angehörig, und zwar umfasst die Sektion *Echinocephalae* 5, die *Stellipilae* 2, die *Atrocephalae* 9 Arten. In diesen Kreisen finden sich auch Arten des III u. IV Types vor, ihre endgültige Bewertung kann daher nur mit diesen gemeinsam erfolgen, doch auch bloß die Arten des II Typs weisen alle auf das Armenisch—Persische Hochland hin.

Die Arten des III Typs verraten die Kreise, die noch in jüngster Vergangenheit neue Arten, in einzelnen Gebieten Parallelförmigen, zustande brachten. Im *Fimbriatocarpus* ist

die *C. linearifolia* und die *C. mediterranea* auf eine gemeinsame ursprüngliche Art von mediterraner Verbreitung zurückzuführen. Beide sind abgetrennte, der *C. leucantha* nahestehende Arten vom IV Typ. In der *Leucocephalae* sind die *C. Demetrii*, *paphlagonica*, *velutina*, *coriacea*, *laevigata*, *media*, mithin sechs Arten, gewiss gemeinsamen Ursprunges, die sich von der *C. uralensis* abtrennten. Auch ihre geographische Verbreitung weist darauf hin. Ähnlich ist es der Fall mit den Arten *C. ambrosioides*, *dipsacoides*, *setulifera* und *mauritanica*, die die Serie *Squarrosocephalae* mit dem mazedonischen Stamm *C. flava* ergeben. Schliesslich gehören die letzten 4 Arten des III Typs in die Sektion *Atrocephalae*; die *C. Litvinovii* verbreitet sich auf der süd-russischen Steppe, die *C. Kotschyi*, *Grossheimii* und *brevipalea* im Armenisch—Persischen Hochland.

Die Arten des IV Typs weisen endlich auf die Kreise hin, in denen polymorphe Arten vorhanden sind, d. h. neu entstandene Formen, die sich von einander nicht scharf unterscheiden lassen, nur in einen Kreis von Arten grösseren Umfanges und weiterer Verbreitung einzubeziehen sind, und gewissermassen eine weitere Entwicklungsmöglichkeit des betreffenden Verwandtschaftskreises dokumentieren. Ähnliche Einheiten sind die Untergattungen *Lobato-carpus* und *Fimbriatocarpus*, von der Untergattung *Denticarpus* aber die Sektionen *Echinocephalae*, *Leucocephalae* und *Squarrosocephalae* und die zwei Serien (*Tataricae* und *Procerae*) der Sektion *Atrocephalae*.

Zu den in den vorherigen Kapiteln behandelten morphologischen Eigenschaften der einzelnen Verwandtschaftskreise können wir demnach auch geographisch-entwicklungsgeschichtliche Charakteristiken hinzufügen.

Wie wir es während der morphologischen Erörterungen wahrgenommen haben, weist das mit häutigem Rande (Collerette) gekrönte Involucellum zweierlei Entwicklungsformen auf. Die Collerette bildet sich entweder vierlappig aus, oder löst sich in Fetzen auf. Die eine der entwicklungsgeschichtlich auf dieser Basis zusammengehörigen beiden

Untergattungen, der vierlappige *Lobatocarpus* mit 14 Arten, entstand in Südafrika in einem geschlossenen Areal, das Entwicklungszentrum der anderen, der Untergattung *Fimbriatocarpus* mit zerschlitzter Fruchtkrone ist das westliche Mediterrangebiet von Spanien bis zur Adria, von wo aus sie mit anderen mediterranen Elementen hinüber nach Krain, Kroatien und nach Bosna—Herzegovina ausstrahlt.

Von den zwei Typen mit einem Involucellum ohne Collette ist der eine, die spitze Form, wahrscheinlich die ursprünglichere, ein atavistischer Charakterzug gegen die Gattungen *Dipsacus*—*Succisa* hin. Sein Vertreter ist die Untergattung *Phalacrocarpus* mit vier Arten und mit dem Armenischen Oberland als Zentrum.

Das andere Involucellum ohne Collette trägt eine gezähnte Krone. So beschaffen ist der grösste Teil der *Cephalarien*, von 65 Arten 44, Glieder der Untergattung *Denticarpus*. Innerhalb dieser Untergattung können wir die Arten nach gewissen Grundzügen und geographischen Verknüpfungen in Sektionen einordnen. Von diesen haben sich am frühesten die monotypischen Sektionen *Globocephalae* und *Chalybeocephalae* gebildet, die erstere mit zwei Arealen (Sizilien, Syrien), die zweite mit Cilicien als Heimat. Beide Sektionen bestehen aus je einem Typ I (*C. jopensis*, *C. Szabói*).

Die Sektion *Echinocephalae* enthält 7 Arten, darunter 5 vom Typ II, und 2 vom Typ IV. Alle kommen in der östlichen Hälfte des Areals der Sektion *Denticarpus* vor (Kleinasien, Syrien-Persien), hier sind die 5 Arten des Typ II endemisch, doch die 2 Arten des Typ IV haben eine grössere Verbreitung. Die *C. syriaca* ist nämlich in zwei Arealen verbreitet, in einem grösseren östlichen (Mazedonien, Kleinasien, Armenien, Persien, Syrien bis zum Nil) und in einem kleineren westlichen (Marokkanisch-spanisch-französisches Mediterrangebiet). Die *C. transsylvanica* geht in das balkanisch-italienisch-französische Mediterrangebiet, in die pannonische, pontische und südrussische Flora über.



Das Zentrum der 2 Arten vom Typ II der *Stellipilae* ist das Syrisch-Armenische Oberland (*speciosa*, *stellipilis*), doch nur an wenigen Stellen von geringer Ausdehnung.

Das Zentrum der 6 Arten vom Typ III der *Leucocephalae* ist die südrussische Steppe (*uralensis*, *coriacea*, *media*, *Demetrii*) von wo aus eine Ausstrahlung nach Siebenbürgen (*uralensis*), Kleinasien (*paphlagonica*, *media*) und nach dem Kaukasus (*coriacea*, *media*, *velutina*) erfolgte.

Von der einen Art vom Typ IV (*C. flava*) und den 4 Arten vom Typ III der *Squarrosocephalae* sind 3 balkanische endemisch (*flava*, *ambrosioides*, *setulifera*), eine (*mauritanica*) ist in Algerien und eine (*dipsacoides*) aber in Syrien zu Hause. Es sind dies wahrscheinlich mediterrane Arten von gemeinsamer Abstammung, die von einander losgelöst nun in drei abgesonderten Arealen leben.

Von den 21 Arten der *Atrocephalae* gehören 6 dem Typ I an: *pastricensis* (Balkan) *alpina* (Westalpen), *taurica* (Taurus), *dagestanica* (Ostkaukasus) *juncea* (Südpersien) *radiata* (Siebenbürgen). Es sind dies gut gesonderte, an je einem Punkte beobachtete Arten, weiters gehören 9 dem Typ II an, alle Bewohner des Armenisch-Persischen Hochlandes, 14 dem Typ III, von denen sich eine (*Litvinnovii*), im südrussischen, drei im Persisch-Armenischen Hochlands-Zentrum verbreiteten, und schliesslich 2 dem Typ IV: die *procera* im Kleinasiatisch-Persischen, die *gigantea* im Kaukasischen Hochland. Von den 21 Arten der *Atrocephalae* leben demnach 17 im östlichen Zentrum auch heute noch, 3 aber in südlichen und mitteleuropäischen Gebirgsgegenden. Nahe liegt die Vermutung, dass diese Hochlandsarten von den südfranzösischen alpinen Gebirgen bis zur turkestanischen Grenze gemeinsamen Ursprunges sind, und sich Gebirgsweise zergliedert haben. Diese Zergliederung ist scharf im Westen (*alpina*, *pastricensis*, *radiata*), verwischt im Osten, wo entsprechend der hochgradigen geographischen Gliederung des Gebietes, den edaphischen und klimatischen Abweichungen, den vertikalen Niveauunterschieden verhältnissmässig viele (17) ein-

ander nahverwandte Arten der Typen I, II und III zu unterscheiden sind, die von dem reichen Genmaterial, von dem Formenreichtum der Kombinationsmöglichkeiten Kunde geben.

Demnach gingen die Untergattung *Lobatocarpus* aus den in Kapland-Natal, die Untergattung *Fimbriatocarpus* aus den im westlichen Mediterrangebiet, die Untergattungen *Phalacrocarpus* und *Denticarpus* aus den im Armenisch-Persischen Hochland feststellbaren Genzentren hervor.

### III. Geschichte der Cephalarienforschung.\*

#### 1. Die Linné'schen Arten.

Die drei ersten Arten und die fünfte der Gattung *Scabiosa* auf Seite 98 der ersten Ausgabe von LINNÉ's Species Plantarum (1753), die *alpina*, *transsylvanica*, *leucantha* und *syriaca* gehören in die Reihe der *Cephalarien*, während die übrigen vier *Scabiosen* mit vierlappiger Blumenkrone den *Succisen* resp. den *Knautien* zuzuzählen sind. Unter den vier *C.* Arten erwähnt LINNÉ zunächst die *C. alpina* (1)\*\*, deren Kenntnis man vor ihm bereits bis BAUHINIUS zurückführen kann, der sie in seiner Pinax (1623, S. 270) unter dem Namen *Scabiosa alpina foliis centaurei majoris* erwähnt. Diese Pflanze war zur Zeit LINNÉS in den grossen Gärten weit verbreitet (Hort. Cliff. 1737, S. 30. Hort. Ups. 1748, S. 26, Royen, fl. Leydeniis 1740, S. 188). Ebenso bekannt und in genannten Gartenkulturen gepflegt waren die übrigen drei ziemlich weit verbreiteten europäischen Arten. So die aus Siebenbürgen beschriebene *C. transsylvanica* (2) die zuerst durch HERMANN PAUL (Horti academici Lugduno Batavi catalogus 1687, S. 539) mit der Bezeichnung „*Scabiosa altissima annua, foliis agrimoniae nonnihil simulibus*“ bekannt gemacht wurde, wie sie MORISON in seinem posthumen Werke (Plantarum historiae universalis Oxoniensis Pars tertia ed. a BOBARTIO

---

\* Vorl. Mitteilung erschien in Ung. Bot. Blätter XXIV. 1925. H. 1/12. p. 1—14.

\*\* Die fettgedruckten Zahlen nach den Pflanzennamen bezeichnen die Reihenfolge der Entdeckung der 65 Arten.

1699) beschrieb (S. 46 z. 6) und auch abbildete (T. 13, Abb. 13). Die mediterrane *C. leucantha* (3) beschrieb LINNÉ aus der Gegend von Narbonne in Südfrankreich, vor ihm wurde sie schon durch BAUHINIUS (*Scabiosa flore globoso niveo*, Pinax 1623, S. 207, ? *S. fruticans angustifolia alba*, daselbst S. 270) erwähnt. Zur *C. leucantha* zählte LINNÉ eine durch COMMELINUS im Jahre 1701 beschriebene und abgebildete afrikanische Pflanze (Hort. med. Amst. II 1701, S. 185 cop. T. XCIII), die COMMELINUS aus Samen, die er 1698 aus Afrika erhielt, heranzog, und mit der Diagnose „*Scabiosa africana frutescens, foliis rigidis splendentibus et serratis, flore albicante*“ in guter Beschreibung und Abbildung veröffentlichte. LINNÉ belegt diese Pflanze des COMMELINUS in der ersten Ausgabe des Spec. plant. (S. 98) mit dem Namen *C. leucantha* β *spuria*, aber in PRINTZ Plant. Afr. rar. 1760 p. 8, in Amoen. Acad. VI N. 4 (1789) und in der zweiten Ausgabe des Spec. plant. (1762) gebraucht er bereits den Namen *S. rigida* (4).

Wie ich aus der ausgezeichneten Abbildung des COMMELINUS feststellen konnte, ist diese Pflanze die nämliche die LINNÉ später (1760) und nach ihm alle Autoren (s. S. 74) *Scabiosa* o. *C. rigida* benannten.

Schliesslich sollte auch die *S. syriaca* (5) dem BAUHINIUS bekannt gewesen sein (Pinax 1623, S. 269) der sie nach LINNÉ unter *Scabiosa fruticans latifolia alba* beschrieb, und die durch MORISON unter dem gleichen Namen abgebildet wurde (l. c. T. 14. Fig. 14). In meiner Abhandlung (1925) habe ich schon bemerkt, dass die Bezeichnungen „*fruticans*“ und „*alba*“ nicht mit den Eigenschaften der *C. syriaca* übereinstimmen, da diese Art einjährig und blau-blühend ist. Unlängst habe ich schon feststellen können, dass die Bezeichnungen „*fruticans*“, „*alba*“, und „*latifolia*“ sich auf die von VIVIANI beschriebene *C. mediterranea* beziehen. Die VAILLANT'sche von LINNÉ unter *Scabiosa syriaca* β. (ohne Namen) mitgeteilte „*Scabiosa persicaefolia flore amethystino*“ (Botan. paris. 1723, nach LINNÉ Spec. plant. 1. I, S. 94 VAILL. act. 1722, S. 238) fällt mit der *C.*

*syriaca* zusammen; wahrscheinlich bezeichnete SCHOTT diese einer Unterscheidung nicht würdige Form mit dem Namen „*C. Vaillantii*“ (Roem. et Schult. Syst. Veget. III 1818, S. 46). Neuerdings (1928—29) wurde die Verbreitung und systematische Stellung der *C. syriaca* durch BOBROV (1928—29) einem Studium unterworfen.

Vor LINNÉ waren die Arten *alpina*, *leucantha*, *syriaca*, *transsylvanica* und *rigida* bekannt, und von Linné benannt.

## 2. Nach Linné bis Willdenow.

Die Anzahl der *Cephalarien* wurden nach LINNÉ durch seinen Sohn vermehrt, der im Jahre 1781 unter den von THUNBERG gesammelten kapländischen Pflanzen die *C. attenuata* (6) und die *C. scabra* (7) im Suppl. Plant. Syst. veget. auf Seite 118 beschrieb. Dann beschrieb und bildete MURRAY (Observ. in Commutat. Gött V. 1783, S. 13—16, T. IV) die aus einem jedenfalls von einer russischen Pflanze stammenden Samen im Jahre 1782 im Garten zu Göttingen kultivierte Art *C. uralensis* (8) ab, die im Jahre 1802 durch KITABEL gemeinsam mit WALDSTEIN nach einem ungarischen Exemplar *S. corniculata* benannt wurde, ein Name, der eine weitere Verbreitung fand. (Pl. rar. Hung. I, S. 11, T. 13).

THUNBERG hat seine kapländischen Pflanzen erst im Jahre 1794 bearbeitet (Prodr. Fl. Cap.), wobei er 6 der Gattung *Cephalaria* angehörigen *Scabiosen* erwähnt. Diese sind: *S. rigida*, *trifida*, *humilis*, *decurrens*, *ustulata* und *scabra*, von denen die *rigida* bereits von LINNÉ mitgeteilt wurde, dann die *scabra* von seinem Sohn, wohl auch die *trifida*, da letztere bei Einsichtnahme der Originalpflanze des THUNBERG mit der *attenuata* identisch befunden werden muss. Demnach sind unter den THUNBERG'schen 6 Arten bloß drei neu, u. z. die *humilis*, die *decurrens* und die *ustulata*, da ich aber nach Überprüfung der Originalpflanzen zwischen den beiden letzteren keinen Unterschied wahr-

nehmen kann, bleiben als THUNBERG'sche neue Arten bloss die *humilis* (9) und die *decurrens* (10) zu recht bestehen. Unter ihnen ist die *humilis* am meisten verbreitet, doch wurde sie durch die meisten Sammler und Autoren mit der LINNÉ'schen *attenuata* verwechselt.

### 3. Von Willdenow bis Schrader.

Bis zum Erscheinen des WILLDENOW'schen Spec. plant. Tom. I. Pars II (1797) waren blos die aufgezählten 10 Arten bekannt. WILLDENOW führt auch alle 10 an, doch durch Trennung der *ustulata* von der *decurrens* kommen bei ihm 11 in die Gattung *Cephalaria* gehörigen *Scabiosen* vor. WILLDENOW sah die THUNBERG'schen Exemplare nicht, ja unter den afrikanischen Arten auch die *rigida*, *scabra*, *humilis* und *decurrens* nicht, konnte sie daher nicht kritisch beurteilen; die *ustulata* und die *decurrens* werden durch ihn getrennt aufgezählt, wobei er bloss die erstere in Form eines getrockneten Exemplares sah, doch nie selbst beschrieb. Auch die MURRAY'sche *uralensis* sah er nicht, man kann ihm daher die Bezeichnung, dass sie einjährig wäre, nicht als Fehler anrechnen. Auch zur *S. scabra* fügt er keine Bemerkung hinzu, dass er sie gesehen hätte, und doch stammt die zutreffendste und eingehendste Beschreibung von ihm. Mit dem Namen WILLDENOW (1801) ist die Benennung der *C. coriacea* (11) verknüpft, die zwar zuerst von PALLAS, noch im Jahre 1795 unter dem Namen *Scabiosa cretacea* mitgeteilt wurde, doch ohne Beschreibung, wodurch die Benennung WILLDENOW's gültig blieb.

Nun folgt die Entdeckung von zwei Arten des Balkans. Im Werke von SIBTHORP und SMITH (1806) gehören die *S. ambrosioides* (12) und *decurrens* in die Gattung *Cephalaria*. Die erstere wurde von den Autoren zuerst als eine *S. alpina* angesehen, die zweite aber belegten sie später, als sie sich davon überzeugten, dass die von THUNBERG aufgestellte Art *decurrens* anders gestaltet ist, mit dem Namen *S. flava*

(13). Der Name *S. flava* im Band II (1813) S. 356 (Addenda et corrigenda No 274) entzog sich der Aufmerksamkeit der Botaniker, jeder gebraucht den Namen *Scabiosa* oder *Cephalaria graeca*, den RÖMER und SCHULTES im Jahre 1818 aufstellten. Wir haben aber keine Ursache die begründete Namensabänderung des SIBTHORP und SMITH beiseite zu stellen.

Bis zum Erscheinen der Fl. Taur. Cauc. des MARSCHALL BIEBERSTEIN (1808) waren diese 13 *Cephalaria*-Arten bekannt, ja in diesem Werke sind bereits unter den vierlap-pigen *Scabiosen* die Arten *uralensis*, *cretacea*, *transsylvania-nica* und *syriaca* aufgezählt, worunter bloss statt dem Namen *cretacea* PALL. der richtigere *coriacea* WILLD. zu stehen hat. Ausser diesen vier Arten ist hier noch die *Scabi-osa tatarica* L. aufgenommen. Wie es REICHENBACH und HORNE-MANN nachgewiesen haben (vergl. SZABÓ Z.: Namens-änderungen in der Gattung *Knautia*. Bot. Közl. 1914, 3), stimmt die von BIEBERSTEIN unter dem Namen *S. tata-rica* beschriebene Pflanze mit der LINNÉ'schen gleichen Namens nicht überein, weil letztere eine *Knautie* [*Knautia tatarica* (L.) SZB.] ist, die BIEBERSTEIN auf S. 95 seines Werkes unter dem neuen Namen *Scabiosa montana* be-schrieben hat. Die *S. tatarica* des BIEBERSTEIN war eine bis-her unbekannte *Cephalaria*, die HORNE-MANN (im Jahre 1813) unter dem Namen *Scabiosa elata* beschrieb. Dieser Name war der meist gebrauchte, auch ich benützte ihn in meinen Mitteilungen, bis BOBROV (1932) nachwies, dass der älteste richtige und regelrechte Name dieser Art *C. gi-gantea* LEDEBOUR (1811) (14) ist.

Unter den mitteleuropäischen Arten wurde in dieser Zeit durch WALDSTEIN und KITAIBEL die *C. laevigata* (15) (Pl. rar. 1812, S. 225, T. 230) beschrieben, die durch stän-dige Verwechslung mit anderen Arten so schwer ihren Weg in die ausländische Literatur fand.

## 4. Von Schrader bis De Candolle.

Abgesehen von der *C. radiata*, waren diese 15 Arten bekannt, als SCHRADER im Jahre 1814 (Cat. Sem. Goetting.) die Gattung *Cephalaria* aufstellte, und von den *Scabiosen* die hierher gehörigen in diese Gattung einbezog. In SCHRADERS Arbeit konnte ich mir nirgends Einsicht verschaffen, doch aus dem Werke COULTERS lassen sich jene Arten feststellen, die von SCHRADER als *Cephalarien* angesehen wurden. Es sind dies: 1. *alpina*, 2. *tatarica*, 3. *transsylvanica*, 4. *syriaca*, 5. *leucantha*, 6. *rigida*, 7. *elata*, 8. *laevigata*, 9. *uralensis*. Unter diesen ist blos der Name *tatarica* aus vorerwähntem Grunde unrichtig, ja überflüssig, weil die *C. elata* mit ihm identisch ist, wenn dem SCHRADER tatsächlich eine *Cephalaria* vorgelegen hat. Ich stütze mich daher vollkommen auf COULTER, wenn ich die Einstellung der afrikanischen Arten *attenuata*, *scabra*, *humilis*, *decurrens*, der russischen *coriacea*, der balkanischen *ambrosioides* und *flava* in die Gattung *Cephalaria* nicht dem SCHRADER zurteile; dies besorgte ROEMER und SCHULTES im Jahre 1818, nur dass die *coriacea* und *flava* unter den nicht giltigen Namen *C. cretacea* resp. *C. graeca* aufgenommen wurden.

Im Rahmen der Gattung *Cephalaria* zählen ROEMER und SCHULTES in ihrem Werke (Systema Vegetabilium Bd. III, 1818, S. 43—54) 26 Arten auf. Die Klarstellung dieser Arten bietet durchaus keine leichte Möglichkeit, doch will ich es wie folgt versuchen:

1. *C. alpina*: ist die heutige *C. alpina*, mit Ausnahme des Standortes vom Athos, denn dies ist der erwähnte Irrtum des SIBTHORP und SMITH (*C. ambrosioides*). In der Bemerkung erwähnt er die kultivierte *Sc. gigantea* LEDEB.

2. Unter dem Namen *C. graeca* ist die im Prodromus des SMITH beschriebene *Scabiosa decurrens* aufgenommen, indem ROEM. und SCHULT. die Abänderung des Namens durch SIBTH. u. SM. in der Fl. Graec. Prodr. II (1813) S. 356 nicht in Betracht zog, und den Namen *flava* nicht gel-



tend machte, der demnach vor dem Namen *graeca* des ROEM. et SCHULT. die Priorität hat.

3. *C. ? ustulata*: durch THUNBERG zitiert. ROEM. und SCHULT. sahen diese Pflanze nicht, die, wie ich es bereits erwähnt, mit der *decurrens* des THUNBERG zusammenfällt.

4. *C. rigida* = *C. rigida* (L.) SCHRAD.

5. *C. ? attenuata* = *C. attenuata* (L.) R. et SCH.

Die hier zitierte *Scabiosa verbenacea* LAM. Illustr. (1791) S. 250, No 1314 gehört nicht hierher, sondern zur *C. rigida*, wie ich mich auf Grund des Original exemplars des pariser Museums überzeugen konnte.

6. *C. scabra* (L.) R. SCH.

7. *C. transsylvanica* (L.) SCHRAD.

8. *C. ambrosioides* (SIBT. et SM.) R. SCH.

9. *C. bidens* = *Knautia integrifolia* (L.) BERT. var. *bidens* (SIBTH. et. SM.) BORB.

10. *C. syriaca* (L.) SCHRAD.

11. *C. Vaillantii* = *C. syriaca* (L.) SCHRAD.

12. *C. leucantha* (L.) SCHRAD.

13. *C. leucanthema* ist der zweifelhafte LAGASCA'sche *Lepicephalus leucanthemus*, der wahrscheinlich mit der *C. leucantha* (L.) SCHRAD. f. *b.*, *incisa* DC. identisch ist.

14. *C. albescens* WILLD. = *C. leucantha* (L.) SCHRAD.

15. *C. centauroides*. Übertragung der LAMARCK'schen *Scabiosa centauroides* (1791) S. 250, No 1312 in die Gattung *Cephalaria*. Das Exemplar LAMARCKS in seinem pariser Herbarium ist ein Bruchstück, seine Agnoszierung ist nicht möglich. Von den durch ROEM. et SCHULT. angeführten Standorten bezieht sich der „in alpinis Gallo provinciae“ nach DESFONT gewiss auf die *C. alpina*, der „in Banatu prope Mehadiam“ aber auf die *C. laevigata*. Die späteren Autoren bezogen sie auf die Arten *C. uralensis* und *C. laevigata*, der vielbenützte Mischname „*centauroides*“ hat daher zu entfallen.

16. *C. corniculata* „In Banatu prope Deva“ fällt mit der Art *C. uralensis* (MURR.) SCHRAD. zusammen.

17. *C. uralensis*, „In imperio ruthenico“ = *C. uralensis* (MURR.) SCHRAD.

18. *C. ? humilis* (THB.) R. et SCH.

19. *C. decurrens* (THB.) R. et SCH.

20. *C. cretacea* = *C. coriacea* (WILLD.) STEUD.

21. *C. tatarica* ist eine Vermengung der Synonyme *Knautia tatarica* (L.) SZB. und der *Cephalaria gigantea* (LDB.) BOBR. in Beschreibung der letzteren. Der Standort „Sibirien“ ist ein Irrtum.

Die 9 *C. bidens*, 22. *C. ? diandra* mit 3—4 lappiger Krone, 23. *C. papossa*, 24. *S. involucrata*, 25. *C. Wallichii* LINK, 26. *C. plumosa*, alle mit fünfklappiger Krone, gehören nicht zu der Gattung *Cephalaria*.

Demnach gehören von den 26 Arten des ROEM. et SCHULT. 20 wahrlich den *Cephalarien* an, doch nach der vorhergegangenen Identifikation der 6 Arten 3. *ustulata*, 11. *Vaillantii*, 13. *leucanthema*, 14. *albescens*, 15. *centauroides*, 16. *corniculata* wird die richtiggestellte Anzahl der Arten auf 14 herabgesetzt. Von den bisher erwähnten 15 Arten fehlen im Werke des ROEM. et SCHULT. die aus Ungarn beschriebene *C. laevigata*. Diese liegt in dem Namen 15. *C. centauroides* verborgen.

Nach ROEMER und SCHULTES beschenkte uns COULTER mit einer bedeutenderen Zusammenfassung in seinem Werke „*Memoire sur les Dipsacées* (Genève et Paris 1823), in dem er 16 Arten aufzählt. Sein kritisches Auge reduzierte stark die mit wenig Kritik verfasste Aufstellung des ROEM. et SCHULT. Seine Arten sind die folgenden: 1. *alpina*, 2. *tatarica* (richtig: *gigantea*), 3. *transsylvanica* (unrichtig ist die Hieberbeziehung der *Sc. trenta* HACQU. und der *Sc. Hacqueti* LAM.), 4. *syriaca* (die  $\alpha$  *capitulis pedunculatis* und  $\beta$ . *capitulis sessilibus* sind überflüssig), 5. *centauroides*  $\alpha$ , *dentibus* 4—8 *erectis* (= *C. laevigata*),  $\beta$ , *corniculata* (= *C. uralensis*),  $\gamma$ , *cretacea* (= *C. coriacea*); der Standort „Galli-provincia“ nach ROEM. et SCHULT. auch hier falsch mit dem Namen „*centauroides*.“ 6. *leucantha* (die *S. albes-*

*cens* WILLD. und die *leucanthera* sind richtig mit ihr identifiziert, doch der Standort Siberia ist falsch wie bei ROEM. et SCHULT), 7. *rigida*. — Als ihm unbekannt zählt er folgende Arten auf. 8. *graeca*, doch setzt er richtig die *S. flava* als synonym hinzu, die 9. *C. ? bidens* zu der er hinzufügt „An *Cephalaria*, an *Knautia?*“ (= *Knautia integrifolia* var. *bidens*), ausserdem waren ihm die THUNBERG'schen Arten unbekannt, weshalb er ihre Beschreibung zitiert (10. *decurrens*, 11. *humilis*, 12. *ustulata*, 13. *attenuata*, 14. *scabra*). Auch die 15 *ambrosioides* sah er nicht. Mit Vorbehalt zählt er hieher die Art 16. *Scabiosa ? marina* L., ohne sie mit dem Namen *Cephalaria* zu belegen; sie gehört auch nicht dieser Gattung an (*Scabina maritima* L.). Mit der Ausscheidung der 9. *bidens* und der 16. *marina* reduziert sich die Artenzahl 16 auf 14, unter diesen ist dann noch 10. *decurrens* mit 12. *ustulata* identisch, wodurch uns nur 13 Arten vorliegen würden, doch wenn wir in Betracht ziehen, dass der Sammelname 5. *centauroides* 3 Arten in sich birgt, (*laevigata*, *uralensis*, *coriacea*), so fehlt keine aus den bisher ausgewiesenen 15 Arten.

Im Prodromus des DE CANDOLLE (IV, 1830, S. 647—650) finden wir nur wenig Abweichung von der COULTER'schen Bearbeitung. Von den durch ihn beschriebenen 14 Arten waren ihm 10 bekannt, und sie in drei Gruppen aufteilend war er der erste, der eine Systematisierung versuchte:

\* *Perennes, paleis acuminatis pubescentibus:*

1. *C. alpina*, 2. *C. Tatarica*.

\*\* *Annuae, paleis membranaceis apice apiculato aristatis:*

3. *C. transsylvanica*, 4. *C. joppensis*, 5. *C. syriaca*.

\*\*\* *Perenne, paleis solum exterioribus obtusis, obtusius culisve:*

6. *C. decurrens*, 7. *C. centauroides*, 8. *C. leucantha*, 9. *C. rigida*, 10. *C. attenuata*.

\* *Species minus notae:*

11. *C. graeca*, 12. *C. humilis*, 13. *C. ustulata*, 14. *C. scabra*.

Unter den Standorten der 1. *alpina* ist auch hier der Athos irrthümlich angeführt, in der Beschreibung der 2. *tatarica* bemerkt er richtig, dass dies die Pflanze BIEBERSTEINS und nicht die des LINNÉ ist, unter den Synonymen der 3. *transsylvanica* ist die *Scab. Trenta* HACQU. und die *Scab. Hacqueti* LAM. nicht am Platze. Eine neue Art ist die durch SIEBER entdeckte, 4 *C. joppensis* (REICHENB.) COULT. (16), die REICHENBACH im Jahre 1824 beschrieb; die zwei durch COULTER erwähnten Formen der 5. *C. syriaca* bezeichnet er mit dem Namen  $\alpha$ , *pedunculata* und  $\beta$ , *sessilis*, die *decurrens* hält er irrthümlich für zweijährig, unter dem Sammelnamen 7. *centauroides* bringt er eine neue Gliederung, worin die  $\alpha$ , *communis* eine Vermengung der „*centauroides* LAM.“, der *laevigata* W. K. und der *ambrosioides* SIBTH. SM. ist;  $\beta$ , *corniculata* (d. h. *uralensis* MURR.),  $\gamma$ , *uralensis* (die von der vorigen nicht abweicht),  $\delta$ , *cretacea* (= *C. coriacea*); unter der 8. *leucantha* zählt er abermals vier Formen auf:  $\alpha$ , *angustiloba*,  $\beta$ , *incisa*,  $\gamma$ , *albescens*,  $\delta$ , *Scopolii*, die man mit Ausnahme der  $\gamma$ , *albescens* als Formen unterscheiden kann. Die 9. *rigida* ist die längstbekannte kapländische Art. Die Pflanze  $\beta$ , *verbenacea* LAM. zieht er nach ROEM. et SCHULT. und COULTER irrthümlich in den Kreis der Art 10. *attenuata* ein (vergl. das von den 5 Arten des ROEM. et SCHULT. gesagte). An diese 10 Arten schliessen sich die 4 (11—14) nicht genau bekannten Arten an.

Von den bis zum Erscheinen seines Werkes bekannt gewordenen 16 Arten beschrieb DE CANDOLLE daher 14, ja, durch die Identität der 6. *decurrens* und der 13. *ustulata* und weil die 7. „*C. centauroides*“ eine Sammelart ist, sind von den 16 Arten nur 12 richtig vertreten. Die fehlenden 4 Arten (*C. uralensis*, *coriacea*, *ambrosioides* und *laevigata*) sind in dem Namen „*C. centauroides*“ verscharrt. Selbstverständlich ist auch die durch DE CANDOLLE ange-

gebene geographische Verbreitung der *C. centauroides* und der *C. leucantha* eine irrtümliche (z. B. Sibiria), ist aber durch die Übernahme erklärbar. So sehr die Zusammenfassung des DE CANDOLLE und seine richtige Beschreibung des grössten Teiles der Arten von Bedeutung ist, so sehr ist es vom Nachteil, dass er zumindest den genauen Standort und den Sammler der von ihm untersuchten Exemplare nicht angab, was die Identifizierung seiner Arten sehr erschwerte. Dies erwies sich aber erst in den Zeiten nach DE CANDOLLE als unerlässlich, als die schnelle Untersuchung und Beschreibung der an verschiedenen Stellen gesammelten, jedoch mit dem gleichen Namen belegten Pflanzen ihren Anfang nahm, wobei noch bis heutigen Tages viele längst entdeckte, doch mit allgemeinen Artnamen bezeichnete Pflanzen verborgen blieben. Um nur einige Beispiele zu nennen, so barg sich unter der in der Aufzählung des SIEBER (1821) genannten *S. transsylvanica* die später von REICHENBACH benannte Art *C. jopensis*, unter dem Namen *S. centauroides* aber die *C. mediterranea* (17) des VIVIANI (1825), beide von der Insel Creta.

Von den von THUNBERG gesammelten und beschriebenen Arten konnte DE CANDOLLE keine gesehen haben, die *decurrens* kennt er auch blos durch COULTER, dem eine im BANKS'schen Herbarium unterkam. Die *humilis*, *ustulata* und *scabra* sind noch zweifelhafte, wenig bekannte Arten. Es scheint, dass die Exemplare von Upsala nur von wenigen gesehen wurden, auch von den neueren Forschern der kapländischen Flora nicht, da noch HARVEY und auch SONDER (Fl. capensis III, 1864—1865, S. 41) die kapländischen *Cephalarien* arg verkennen. In den Benennungen THUNBERGS wurden ebenfalls mehrere Arten versenkt, oder wurden die nämlichen unter anderen Namen publiziert. So wurde in den meisten Veröffentlichungen unter dem Namen „*attenuata* L.“ die nämliche Pflanze erwähnt oder verteilt, die THUNBERG mit dem Namen *humilis* belehnte, nur E. MEYER gab ihr einen neuen Namen (*longifolia*, vergl. S. 124), während, da das Originalexemplar

der *attenuata* niemand sah, die gleiche Pflanze durch SONDER den Namen *lavandulacea* erhielt. Unter den vor der DE CANDOLLE'schen Zeitperiode gesammelten südafrikanischen Pflanzen sind sogar zwei, die durch falsche Benennung lange der Wissenschaft entzogen blieben. So lag die durch ECKLON und ZEYHER bereits um 1823 entdeckte *C. oblongifolia* (18) unter dem Namen *decurrens*, dann durch KRAUSS unter dem Namen *rigida* in den Herbarien, und wurde erst durch O. KUNTZE im Jahre 1898 benannt. Ähnlich lag unter dem Namen *C. ustulata* eine von ZEYHER gleichzeitig gesammelte südafrikanische Pflanze in den Herbarien, die der originalen „*ustulata*“ des THUNBERG im entferntesten nicht gleicht. Es ist dies die *C. Zeyheriana* (19), die ein Jahrhundert lang unter genanntem falschen Namen verborgen blieb.

## 5. Von De Candolle bis Boissier.

In der Zeit nach DE CANDOLLE folgte besonders die Entdeckung der orientalischen, kleinasiatischen, armenischen und persischen Arten. Es gab aber noch eine schöne siebenbürgische Art, die BAUMGARTEN seit 1816 unter dem falschen Namen *S. leucantha* verbarg. Gültig wurde sie von GRISEBACH im Jahre 1852 *C. radiata* (20) benannt, obzwar SCHUR diesen Namen für sich in Anspruch nimmt (Ö. B. Z. 1860, S. 326). Auch HEUFFEL hielt sie für eine neue Art. (*Succisa Fussiana* in herb.). Die älteste der orientalischen Arten, die bereits HOHENACKER im Jahre 1832 als erster sammelte, wurde erst 1908 durch LITWINOV *C. media* (21) benannt. Eine zweite orientalische Art beschrieb C. KOCH, und zwar die in den Jahren 1836—37 in Armenien gesammelte *C. aristata* (22). Eine dritte orientalische Art wurde im Jahre 1837 durch AUCHER—ELOY am Ufer des Euphrat entdeckt, auch *C. euphratica* (im Herbarium des pariser Museums) benannt, doch nicht publiziert, bis sie nicht C

KOCH aus von WIEDEMANN gesandten Samen grosszog und im Jahre 1840 mit dem Namen *C. procera* (23) belegte.

Die Entdeckung des grössten Teiles der orientalischen *Cephalarien* ist weiterhin mit KOTSCHY's Namen verknüpft, der während seiner Forschungsreisen mehrere Arten sammelte, die mit Ausnahme der ältesten (1836) *C. taurica* (24) von BOISSIER bearbeitet wurden. Die anderen durch KOTSCHY entdeckten und zum grossen Teil durch HOHENACKER verteilten Arten sind: die kurdistanische (1841) *setosa* (25), die persische (1842—43) *juncea* (26) *Kotschyi* (27) *dichaetophora* (28) und *microcephala* (29), die cilicianische (1853) *cilicica* (30), die syrische (1855) *stellipilis* (31) und schliesslich die armenische (1859) *speciosa* (32). Die Entdeckung von neun Arten knüpft sich mithin an KOTSCHY's Namen, doch haben in dieser Zeit auch BALANSA (1855) und HUET du PAVILLON je eine neue orientalische Art gesammelt, der erstere die *C. dipsacoides* (33), der letztere die *C. pilosa* (34), die auch von KOTSCHY aufgefunden und herausgegeben wurde. Dann hat TCHIHATCHEW in Armenien jene Art aus der Verwandtschaft der *C. procera* entdeckt, die im Jahre 1860 BOISSIER nach ihm *Tchihatchewi* (35) benannt hat. All diese Arten hat BOISSIER in seiner *Flora orientalis* aufgenommen. Bis zum Erscheinen dieses Werkes kamen aber noch aus anderen Gegenden einige Arten zum Vorschein, und auch ein System der Gattung wurde versucht. Die griechenländische *C. setulifera* (36) wurde 1868 durch HELDREICH, in Algir 1874 die *C. mauritanica* (37) durch POMEL, in Spanien 1876 die *C. linearifolia* (38) durch WINKLER zuerst gesammelt. PANČIČ verteilte anfangs der siebziger Jahre eine neue serbische von GRISEBACH *C. rupestris* benannte Art, doch verblieb dieser Name blos in den Herbarien, ich machte im Jahre 1922 vergebens Versuche, diesen Namen aufrecht zu erhalten, in der Zwischenzeit haben DÖRFLER und HAYEK dieser Art den Namen *C. pastricensis* (39) gegeben.

## 6. Von Boissier bis heute.

Mit Ausserachtlassung der Versuche um die Systematisierung der Gattung (s. S. 335.) muss ich auf das grosse Werk BOISSIER's hinweisen, bis zu dessen Erscheinung (Flora orient. Bd. III 1875) 37 Arten bekannt wurden, abgesehen natürlich von der weit grösseren Zahl der „neuen Arten“ die sich mit anderen als identisch erwiesen haben.

BOISSIER beschreibt aus seinem Gebiet 20 *Cephalaria*-Arten, die er in zwei Sektionen einteilt. Die erste, die Sektion *Phalacrocarpus*, wird durch die Art *C. aristata* mit ihren ungezähnten Achänen vertreten, die übrigen 19 Arten gehören in die durch MERTENS und KOCH aufgestellte Sektion *Lepicephalus*. Diese 19 Arten fasst BOISSIER in einem vorausgehenden künstlichen Bestimmungsschlüssel zusammen, und in dieser Reihenfolge gibt er dann eine eingehende meisterhafte Beschreibung der einzelnen Arten. Sechs Arten sind einjährig, darunter haben *transsylvanica*, *setosa*, *joppensis* und *dichaetophora* geteilte, *cilicica* und *syriaca* ganzrandige Blätter. Die übrigen 13 Arten sind ausdauernd, darunter haben Sternhaare die *stellipilis* und die *speciosa*, einfach behaart sind mit grossem Blütenstande die *tatarica*, *procera*, *ambrosioides*, *dipsacoides*, mit kleinem Blütenstande die *Tchihatchewi*, *uralensis*, *graeca*, *setulifera*, *microcephala*, *pilosa* und *juncea*. BOISSIER konnte natürlich in dieser seiner Aufzählung auf das Studium der Gattung und auf den Zusammenhang der Arten nicht tiefer eingehen; der zur Bestimmung sich eignende Schlüssel stellt in einer gebotenen Reihenfolge die von einander abweichenden Typen nebeneinander, und wirft jene auseinander, zwischen denen Unterschiede kaum wahrzunehmen sind. Dieser Umstand geht aus der Natur des Zieles dieses Werkes fast selbstverständlich hervor, dennoch ist BOISSIER'S Werk das erste, das sich mit der Gattung nach Verdienst befasst, wodurch es zur wichtigsten Quelle beim Studium der Gattung wurde; in seiner Weise die Arten zu umfassen weicht es kaum von unserer Auffassung ab.



Bloss einige Unterscheidungen sind es, die ich nicht annehmen kann, da ich beim Studium des Materials und in der Beurteilung der Variabilität die Gründe dafür nicht fand. So kann man die *C. syriaca*  $\beta.$  *Boissieri*, die REUTER als eine durchaus selbständige Art behandelt, von der *C. syriaca* nicht unterscheiden, wie BOISSIER es meint: „formae cum typo intermediae adsunt.“ Der richtige Name der *C. tatarica* ist *C. gigantea*. Die GMELIN'sche sibirische Angabe kann sich nicht auf diese Pflanze beziehen, ein altaisches Exemplar sah ich nicht, es ist dies ein in der Literatur stets weitergeführter Irrtum. Die gleiche Meinung habe ich von der *C. ambrosioides*  $\beta.$  *macrophylla*, die GRISEBACH nicht *macrophylla* benannt hätte, wäre ihm die *C. ambrosioides* bekannt gewesen. Die Form *C. dipsacoides*  $\beta.$  *Libanotica* ist auf eine sehr geringe individuelle Abweichung begründet, die auf den von mir eingesehenen libanoner Exemplaren nicht wahrnehmbar war. Die Form *C. uralensis*  $\beta.$  *cretacea* halte ich für einen genügend charakterisierten Typ, um sie als Art unter ihrem richtigen Namen *C. coriacea* von der *uralensis* abtrennen zu dürfen. Die *C. graeca* (ihr richtiger Name ist *C. flava*) kann mit der *uralensis* in keine Verwandtschaftsbeziehung gebracht werden, sie haben keine gemeinsamen Charakterzüge. Die *microcephala*  $\beta.$  *subindivisa* ist als selbständige Art zu betrachten (40).

Bis zum Erscheinen von BOISSIERS Werk gehörten von den erwähnten 40 Arten 24 dem Gebiete der *Flora orientalis* an.

In der Zeit nach BOISSIER haben die Forscher bis zum heutigen Tage noch 25 *Cephalarien* entdeckt, und zwar in Westasien 18, und in Afrika 7 (nicht einbezogen jene Arten, die mit den bereits beschriebenen als identisch befunden wurden).

Die 18 westasiatischen Arten entstammten dem Gebiet des BOISSIER. Von ihnen konnte ich drei nicht zu Gesicht bekommen, und zwar die durch ALBOV beschriebene *C. calcarea* (41), die durch PAYNE entdeckte *C. tenella* (42), und

die POST'sche *C. salicifolia* (43). Die vorherige wurde bereits durch BOISSIER in seinem Supplementband aufgenommen, doch auch er sah sie nicht. Ich bemühte mich tunlichst ihre jeweilige Stellen auf Grund der Beschreibungen zu bestimmen, doch kann man ihr Übereinstimmen mit oder Abweichen von anderen Arten nicht beurteilen.

Von den übrigen westasiatischen Arten wurde die *C. hirsuta* (44) von POLAK in Persien im Jahre 1882 entdeckt und im Jahre 1885 von STAPF beschrieben. Drei Arten entdeckte SENTENIS auf seinen Reisen (1888—1900), und zwar die *C. Sintenisii* (45), *Stapfii* (46) und *sublanata* (47). Die Entdeckung der vierten kleinasiatischen Art ging aus der Sammlung SIEHE (1911) hervor, und wurde von HAYEK im Jahre 1914 *C. Szabói* (48) benannt. Weitere Entdeckungen sind die von BORDZIŁOWSKI im Jahre 1906 gesammelte und 1912 benannte *C. armeniaca* (49), und die von LITVINOV 1908 benannte *C. brevipalea* (50).

Unter den Autoren des letzteren Jahrzehntes trat am Felde der *Cephalarien*-Forschung besonders E. G. BOBROV mit bedeutenden Ergebnissen hervor. Die südrussisch—armenisch—persischen *Cephalarien* auf Grund von reichem Herbarmaterial und neuen Sammlungen bearbeitend, konnte er nicht nur mehrere neue Arten unterscheiden, sondern vervollkommnete mit Feststellung der geographischen Verbreitung und mit dem Ausbau des inneren Systems der Untergattung *Denticarpus* die Kenntnis der *Cephalarien*. Ausser den bisher aufgezählten unterschied BOBROV folgende Arten: *C. microdonta* BOBR. (Kaukasus) (51), *C. Demetrii* (52), die im Jahre 1929 durch SYREJSZCZIKOW im Krim entdeckt wurde, *C. paphlagonica* (53) BORNMÜLLERS Pflanze aus Amasia (1889), *C. velutina* (54) ALEXENKOS Sammlung aus dem Kaukasus (198—99), *C. Litvinovii* (55), die alte Tambow'sche Pflanze des M. BIEBERSTEIN, Abänderung der LEDEBOURS'schen Benennung „*C. tatarica*“ zur Unterscheidung von der kaukasischen *C. gigantea*, *C. Grossheimii* (56), eine Art aus Baku, Entdeckung des GROSSHEIM im Jahre 1917, *C. dagestanica* (57) die PORETZKY

im Jahre 1929 in Dagestan entdeckt hat, *C. armena* (58) von GROSSHEIM 1919 entdeckt und benannt, mitgeteilt von BOBROV im Jahre 1932.

Unter den afrikanischen Arten wurde eine, die *C. natalensis* (59) von KUNTZE (1898) entdeckt, eine von WILMS (1894), die ich *C. Wilmsiana* (60) benannte, zwei von GÖTZE während der Expedition der „Wentzel Heckmann Stiftung“, von denen eine ENGLER mit dem Namen *C. Götzei* (61) belegte, während die andere durch mich den Namen *C. pungens* (62) erhielt, eine von BAUM während der „Kunene Sambesi Expedition“, es ist dies die *C. retrosetosa* ENGL. u. GILG (63), eine von GALPIN im Jahre 1902, die ich *C. Galpiniana* (64) benannte und beschrieb. Die neueste Entdeckung ist die *C. armerioides* (65) aus Transvaal (R. G. JOUNG, 1933).

Demnach sind 65 Arten bekannt, wovon ich 58 zu Gesicht bekam, während *C. tenella* und *salicifolia*, dann 5 BOBROV'sche Arten mir unerreichbar blieben.

Diese 65 Arten werden aber vielfach von der Zahl der als neue Arten angesehenen *Cephalarien* überholt, die ich aber hier nicht besprochen habe, da sie als Synonyme in der Beschreibung der einzelnen Arten aufzufinden sind.

#### IV. System der Gattung.

Wie es aus den Erörterungen des vorhergehenden Kapitels hervorgeht, hat LINNÉ die in die heutige Gattung *Cephalaria* gehörigen Arten in seine *Scabiosa*-Gattung eingereiht. Die Benennung unserer Gattung war SCHRADER vorbehalten (*nomen nudum* in Cat. hort. sem. Götting. 1814); erst ROEMER und SCHULTES gaben eine Diagnose der Gattung in Syst. veget. III, 1818 p. 45. Der Name „*Cephalaria*“ wurde von COULTER, DE CANDOLLE, ENDLICHER, BENTHAM and HOOKER, BOISSIER, HÖCK und nach ihnen mit wenigen Ausnahmen von allen modernen Florenwerken angenommen. Abgesehen von den wenigen Werken, die bis heute die umfangreiche Gattung *Scabiosa* gelten lassen (Index kewensis), benützten statt den Namen *Cephalaria* SCHRADERS, SCHOTT (mscr. nach ROEM. et SCHULT.) den *Cerionanthus*, LAGASCA (1816) den *Lepicephalus* (mit Beschreibung), WALLROTH (1822) den *Pycnocomon*-Namen; MÖNCH, SPRENGEL und REICHENBACH aber zogen die *Cephalarien* in die Gattung *Succisa* ein. Mit BOBROV (1932 p. 424) bin auch ich der Ansicht, dass der Name *Cephalaria* von SCHRADER (*nomen nud.* 1814) zwischen die „*nomina conservanda*“ aufzunehmen ist, obzwar der Name „*Lepicephalus*“ LAGASCA (1816) vor der Beschreibung der „*Cephalaria*“ durch ROEMER und SCHULTES (1818) eine Priorität besitzt.

Die ersten Spuren der inneren Systematisierung der Gattung sind im Werke des MERTENS und KOCH (Deutschl. Flora I. 1823, S. 741) anzutreffen, wo, obzwar die Kollektivgattung *Scabiosa* verbleibt, von den in ihr aufgestellten 10 Rotten die ersten zwei die *Cephalaria*-Arten umfassen,

und zwar gehören in den Kreis des *Lepicephalus* die Arten, deren Fruchtkrone gezähnt ist, während in die Reihe des *Cerionanthus* jene Arten eingereiht sind, deren Fruchtkrone einen häutigen Rand hat.

Der *Cerionanthus* umfasste die Arten *C. leucantha* und *C. rigida*, während die übrigen bekannten Arten dem *Lepicephalus* angehörten.

Diese Unterscheidung des MERTENS und KOCH weist bereits auf den grossen systematischen Wert der verschiedentlichen Ausbildung des Involucellums hin, und unternimmt den ersten Schritt zur Benützung dieses Wertes. Den nächsten Schritt in dieser Richtung machte BOISSIER, der in seiner Flora orientalis den Typ ohne Fruchtkrone (*C. aristata*) mit dem Namen *Phalacrocarpus* absonderte. Da BOISSIER blos die orientalischen Arten aufzählt, unter denen keine dem Kreise *Cerionanthus* angehört, ist bei ihm die Gattung bloss mit den zwei Sektionen *Phalacrocarpus* und *Lepicephalus* vertreten.

Einen systematischen Wert urteilte LANGE der Ausbildung der Brakteen zu, der (Prodr. Fl. Hisp. II 1870) auf diesem Grund die Gattung auf zwei Sektionen aufteilte. Die eine, die Sektion *Echinocephalus* enthält die einjährige *C. syriaca*, deren Brakteen in eine grannenartige Spitze auslaufen, die andere Sektion enthält die *C. leucantha* (und *baetica*). Diese Sektion dürfte dem MERTENS und KOCH'schen *Cerionanthus*-Kreise entsprechen, doch gebraucht LANGE die Benennung *Lepicephalus*, und betont als Charakteristikum der hierhergehörigen Arten ihr Ausdauern und ihre nicht begranneten Brakteen.

VAN TIEGHEM teilt mit Anlehnung an seine histologisch-ontogenetischen Forschungen an den *Dipsacaceen* die Arten auf Grund des Involucellums in 3 Gruppen auf, die den Gruppen *Cerionanthus* und *Lepicephalus* des MERTENS und KOCH und der Gruppe *Phalacrocarpus* des BOISSIER entsprechen, mit dem Unterschiede jedoch, dass er sie zum Range einer Gattung erhebt, so zwar, dass er den *Cerionanthus* des MERTENS und KOCH *Lepicephalus* benennt, ihren

*Lepicephalus* aber mit dem Namen *Cephalaria* belegt. Letzteren Gattungsnamen nimmt er bloss für die Arten mit gezählter Krone in Anspruch.

Wie es aus den bisherigen Versuchen auch hervorgeht, kann für die Einordnung der *Cephalarien* in ein System hauptsächlich die Form und Entwicklung der Fruchthülle, des Involucellums, einen Stützpunkt abgeben, wozu noch dann die Blütenvorblätter, die Form und Entwicklung der Hüllblätter, der Blattzuschnitte und die Behaarung beitragen, wie ich dies im Kapitel über morphologische Eigenschaften betonte.

Bei Gegenüberstellung der *Cephalarien*, bei der Analyse der Arten, erschien mir die abyssinische, bisher für eine *Cephalaria* angesehene Art *C. acaulis* STEUD. durch ihre in vielen Beziehungen einzig dastehenden morphologischen Charakterzüge im Lichte einer gewissen Selbständigkeit zu stehen, was durch ihr abyssinisches, von den übrigen *Cephalarien* weit abgetrenntes Verbreitungsgebiet noch im höheren Masse bestärkt wurde.

Zunächst ist es an der *C. acaulis* auffällig, dass der in der Knospenzeit kugelige Blütenstand, respektive seine Achse, sich an den blühenden Exemplaren erheblich walzenförmig streckt, und dadurch den Blütenständen der Arten *Dipsacus* und *Succisa* ähnlich wird. Diese Ähnlichkeit wird noch dadurch erhöht, das am Grunde des Blütenstandes kaum einige Hüllblätter d. h. sterile Blätter vorhanden sind, diese sind auch für gewöhnlich langgestreckt, nicht so klein und schuppenförmig, wie an den *Cephalarien*. Ihr Involucellum ist dem der Frucht der Arten der Sektion *Phalacrocarpus* etwas ähnlich, doch ihr Kelch ist anders geartet. Ausser diesen Charaktereigenschaften kommen gekerbte oder gelappte Laubblätter nur an dieser Art vor. Nach all diesem musste ich die *C. acaulis* von den übrigen *C.*-Arten abtrennen, auch muss ich im Interesse der Homogenität der Gattung diese Art aus ihr ausschliessen. Ich habe für diese Art die neue Gattung *Simenia* aufgestellt (Mat. Termud. Kőzlem. 1940).

Das System der auf diese Weise verbliebenen *Cephalaria*-Arten habe ich, mich zum grössten Teil auf die Grundprinzipien des VAN TIEGHEM stützend, aufgebaut und veröffentlicht (1922). Die Gattung *Lepicephalus* des VAN TIEGHEM musste ich in zwei Teile sondern. Die auf Grund der vierlappigen Krone des Involucellums charakterisierten südafrikanischen Arten habe ich in der Untergattung *Lobatocarpus* zusammengefasst, für die mit einem in einen fransig gegliederten Saum auslaufenden Involucellum versehenen Arten der Verwandtschaft der mediterranen *C. leucantha* habe ich die Untergattung *Fimbriatocarpus* aufgestellt. Den BOISSIER'schen Namen *Phalacrocarpus* habe ich für die einjährigen Arten ohne Fruchtkrone beibehalten, obzwar sich entwicklungsgeschichtlich diese vier Arten nicht so scharf umgrenzen lassen, wie die vorherigen zwei Untergattungen. Nichtsdestoweniger ist es zweckdienlich, sie von der Untergattung *Denticarpus* abzutrennen, die die Arten mit gezählter Krone umfasst. Diese Untergattung *Denticarpus* ist streng genommen die Gattung *Cephalaria* des TIEGHEM.

Das System lässt sich demnach folgendermassen aufstellen:

- I. Fruchthülle mit vier Hauptnerven, Involucellum in der Blütezeit mit häutigem Saum (Collerette).
  1. Fruchtkrone vierlappig I. *Lobatocarpus*.
  2. Fruchtkrone fransig II. *Fimbriatocarpus*.
- II. Fruchthülle mit acht Hauptnerven, Involucellum ohne Saum:
  1. Frucht spindelförmig, Fruchthülle mit keiner gezählten Krone III. *Phalacrocarpus*.
  2. Fruchthülle oben mit einer gezählten Krone IV. *Denticarpus*.

Dieses System beruht mithin seinem Wesen nach auf einen Charakterzug, der unabhängig von der Modifikabilität des vegetativen Lebens ist, da der „äussere Kelch“ der Blüte, die Eigenart des Involucellums, sich stets nach der Befruchtung zu einem gemeinsamen genetischen Charakter

terzug von mehreren ursprünglichen, in ihren vegetativen Organen äusserst unterschiedlichen Arten ausbildet.

Über die Einzelsysteme geben folgende Gegenüberstellungen eine Übersicht:

MERTENS u KOCH 1823 Rotte	LANGE 1870 Sektion	BOISSIER 1875 Sektion	VAN TIEGHEM 1910 Gattung	SZABÓ 1922 Untergattung
<i>Cerionanthus</i>			<i>Lepicephalus</i>	<i>Lobatocarpus</i>
	<i>Lepicephalus</i>			<i>Fimbriatocarpus</i>
		<i>Phalacrocarpus</i>	<i>Phalacrocarpus</i>	<i>Phalacrocarpus</i>
<i>Lepicephalus</i>	<i>Echinocephalus</i>	<i>Lepicephalus</i>	<i>Cephalaria</i>	<i>Denticarpus</i>

Innerhalb der Untergattung *Denticarpus* unterschiedlich 7 Sektionen, deren Arten in einzelnen Hauptcharakterzügen, wie der Grundtyp des Blattzuschchnittes, Gestalt und Färbung der Brakteen, mit einander übereinstimmen und eine nahe Verwandtschaft verraten. Von den Sektionen war blos *Echinocephalus* LGE. aufgestellt, die ich erweitert auch aufgenommen habe. Die Übersicht über die Verwandtschaftskreise ist die folgende (Vergl. S. 114—115).

I. Untergattung: *Lobatocarpus* (s. S. 117).

An den Ecken der Krone der reifen Frucht sind 4 dreieckförmige Anhängsel mit breiter Basis vorhanden. Südafrikanische Arten (No 1—14).

II. Untergattung: *Fimbriatocarpus* (S. 142).

Der Scheitel der reifen Frucht breitet sich zu einem gefransten Saum aus. Ausdauernde mediterrane Arten (3 Arten No 15—17).

III. Untergattung: *Phalacrocarpus* (S. 155).

Frucht spindelförmig, spitzt sich zu einem Schnabel zu; auf diesem Schnabel sitzt der Kelch auf. Einjährige orientalische Arten (4 Arten No 18—21).



IV. Untergattung: *Denticarpus* (S. 160).

Am Scheitel der reifen Frucht bilden 8 kaum wahrnehmbare oder mehr-weniger lange bis grannenartig verlängerte Zähne eine Fruchtkrone. (44 Arten, No 22—65).

1. Sektion: *Globocephalae* (S. 162).

Hüllblätter mit kurzer Spitze, Kelch schalenförmig, ganzrandig, kurz bewimpert. Fruchtkrone mit 8 kurzen Zähnen. Eine einjährige mediterrane Art (No 22).

2. Sektion: *Echinocephalae* (S. 164).

Hüllblätter und Brakteen grannenartig zugespitzt, Kelch schalenförmig, gezähnt. Fruchtkrone mit 8 verschiedenen langen Zähnen. 7 einjährige mediterrane und orientalische Arten (No 23—29).

3. Sektion: *Stellipilae* (S. 135).

Hüllblätter und Brakteen bräunlich, zugespitzt. Laubblätter leierförmig, Haare sternartig gruppiert. 2 ausdauernde orientalische Arten (Syrien, Anatolien, Armenien, No 30—31).

4. Sektion: *Chalybeocephalae* (S. 188).

Paleen langsam sich zuspitzend, violett gefärbt. Unreifes Involucellum mit 4 grossen und 8 kleinen Zähnen. Kelch vierzähmig. Laubblätter ungeteilt, struppig. Einzige ausdauernde kleinasiatische Art (No 32).

5. Sektion: *Leucocephalae* (S. 190).

Hüllblätter und Brakteen am Rücken heller, dem Scheitel zu dunkler getönt, langsam sich zuspitzend. Kelch flach, gezähnt. Fruchtkrone mit 8 kleinen oder kaum sichtbaren Zähnen. Laubblätter einfach fiederig geteilt, Segmente lanzettlich oder linear, oder eiförmig-lanzettlich, ganzrandig, ab und zu etwas eingeschnitten. 7 ausdauernde balkanisch-siebenbürgisch-russische Arten (No 33—39).

6. Sektion: *Squarrosocephalae* (S. 203).

Hüllblätter und Brakteen bräunlich, gespreizt, lang zugespitzt. Frucht mit 4 längeren und 4 kürzeren Zähnen. Laubblätter fiederig oder leierförmig geteilt, Segmente eiförmig-elliptisch, gekerbt-gesägt. Behaarung einfach. 5 aus-

dauernde balkanisch-nordafrikanisch-syrische Arten (No 40—44).

7. Sektion: *Atrocephalae* (S. 213).

Paleen mit dunklem dreieckigen spitzen Scheitel. Fruchtkrone mit 4 längeren und 4 kürzeren Zähnen. Kelch mit verlängerten Zähnen. Laubblätter 1—2 mal fiederig oder leierförmig geteilt, Segmente elliptisch, zugespitzt oder linear, gesägt. 21 ausdauernde Arten in 10 Series, von den Alpen an bis zur Berggegend des Elburs (No 45—65).

Ich möchte noch erwähnen, dass nach RISSE (1928) die allgemeine haploide Chromosomenzahl der Dipsacaceen **8** beträgt, nach KACHIDZE (1929) und JAEGER (1927) aber die einzelnen Arten die folgenden Chromosomenzahlen besitzen: **36**: *C. alpina*, *elata* (= *gigantea*), *tatarica* (?) *laevigata* und *Tchihatchevii*, **18**: *C. ambrosioides*, *caucasica graeca* (= *flava*), *leucantha*, *media*, *rigida*, *transsylvanica* var. *caucasica* (?) und *uralensis*; **10**: *C. syriaca*. Die Polyploidie der Arten der Section *Atrocephalae* steht gewiss mit der gigantischen Form dieser Arten im Zusammenhange. Kontrolluntersuchungen sind im Gange.

*Literaturverzeichnis siehe S. 109.*

\*

*Die Beschreibungen der Arten siehe S. 111—248.*

(deutsch v. R. TRAUTMANN).

---

## Gyűjteménykiadványok jegyzéke.

## Verzeichnis der Exsiccaten.

- ADAMOVIČ (Fl. Herzegov.) 12 *leucantha*.  
 AITCHISON (Persia) no 642/641 *syriaca ssp. turanica*.  
 ANDRASOVSKY (It. anat.) 764 *procera*.  
 AUCHER-ELOY (Herb. d'Orient.) 780 *joppensis*, 781 *syriaca ssp. eusyrica*, 785 *dichaetophora*, 4696, 4698 *dichaetophora*, 9403 *syriaca ssp. turanica*.  
 BACHMANN (Südost-Afrika) 1372, 1375 *oblongifolia*.  
 BAENITZ (Herb. Europ.) 8720 *syriaca ssp. emigrans*.  
 BALANSA (Algeria) 60 *syriaca ssp. phoeniciaca*, (Pl. d'Orient.) 238 *transsylvanica*, 787 *dipsacoides*, 788 *cilicica*, 953 *aristata*, 954 *procera*, 1264 *transsylvanica*.  
 BALDACCI (It. alban.) 1892:235 *transsylvanica*, 1894:132 *leucantha*, 252 *ambrosioides*, 1897:181 *leucantha*, 1901:42 *leucantha*, 1902:49 *leucantha*.  
 BANDIER et TRABUT (Pl. d'Alg.) 486 *mauritanica*.  
 BAUM (Südwest-Afrika) 894 *retrosetosa*.  
 BEYRICH (Pondoland) 53 *oblongifolia*.  
 BILLOT (Fl. Gall. Germ.) 2275 *leucantha*.  
 BLANCHE (Syrie) 73 *syriaca ssp. phoeniciaca*.  
 BOLUS (Cap) 8173 *Zeyheriana*.  
 BORNMÜLLER (Pl. Anatoliae) 90 *syriaca ssp. emigrans*, 1074 *coriacea*.  
 (It. pers turc.) 1295 *dichaetophora*, 1302 *syriaca ssp. emigrans*, 3615 *syriaca ssp. turanica*, 7054, 7057 *Kotschyi*, 7053 *microcephala*.  
 — (It. syriacum) 799, 800 *joppensis*.  
 BOURGEOU (Armenia) 112 *aristata*. — (Espagne) 699 *leucantha*, 700 *syriaca ssp. emigrans*.  
 BROTHERUS (Caucasus) 446, 447 *gigantea*.  
 BURCHELL (Afrika) *rigida*.  
 BURDET (Pl. d'Orient) 322 *joppensis*.  
 BUSSE (D. O. Africa) 809 *Goetzei*.  
 CALLIER (It. tauric.) 118 *coriacea*, 371, 815 *transsylvanica*.  
 CAVELLANO 465 *linearifolia*.  
 COMILL (Soc. cénom.) 888 *leucantha*.  
 COOPER (South. Afric.) 1068 *rigida*.  
 DOMIN et KRAJINA (Fl. Cechoslovenica) 194 *transsylvanica*.  
 DÖRFLER (Fl. graeca) 224 *transsylvanica*. — (Herb. norm.) 4105 *coriacea*.  
 — (Albania) 352 *leucantha*.  
 EAST IND. COMP. 3417 *syriaca*.  
 ECKLON (Cap) 727, 2331, 2332 *rigida*, 2333 *oblongifolia*, 2733 *humilis*.  
 ENGLER et KRAUSE (Kaukasus-Armenien) 457 *media*, 713 *procera*, 764 *transsylvanica*, 766 *uralensis*.  
 FLORA EXS. AUSTR. HUNG. 3815 *uralensis*, 3816 *laevigata*, 3817 *transsylvanica*.  
 FLORA EXS. RP. BOHEM. 915 *transsylvanica*.  
 FLORA HUNGAR. exs. 254 *transsylvanica*.

- FLORA ITALICA exs. 1564 *transsylvanica*.  
 FLORA ROMAN. exs. 297 *laevigata*, 86 *uralensis*, 86/b *radiata*, 296 *uralensis*.  
 FORSITH (Sardinia) 244 *mediterranea* v. *latifolia*.  
 GALPIN (Cap) 6656 *Galpiniana*.  
 GOETZE (Nyassa) 979 *pungens*, 1349 *Goetzei*.  
 GRIFFITH (Herb. Ind. Comp.) 3417 *syriaca* ssp. *turanica*.  
 GROSSHEIM et SCHISCHTEN (Pl. Orient) 93 *media*.  
 HANDEL-MAZZETTI (Mesopot.) 1656, 1771 *setosa*, 984 *syriaca* ssp. *eusyriaca*, 1210 *Stapfii*, 2638 *stellipilis*, 2741 *pilosa*.  
 HELDREICH (Herb. Graec.) 324 et 1922 *ambrosioides*, 325 *transsylvanica*, 870 *syriaca*, 2353 *flava*, 3531 *setulifera*.  
 HERBARIUM RUTH. 138 *uralensis*.  
 HERBARIUM FL. ROSSICAE 1977 *uralensis*, 1978 *coriacea*, 1979 *media*, 1980 *brevipalea*, 1981 *gigantea*, 1928 *transsylvanica*.  
 HERB. FL. TANAITICAE 14 *uralensis*.  
 HOENACKER 3486 *transsylvanica* et *microdonta*.  
 HUET DU PAVILLON (Pl. neap.) 347 *transsylvanica*, 480 *leucantha*.  
 HUTER, PORTA ET RIGO (It. hispan 31, 301 *syriaca* ssp. *emigrans*, 302 *linearifolia*.  
 KASSNER (Congo) 2503 *humilis*.  
 KOTSCHY (It. cilic. kurd.) 348/a *cilicica*, 400 *pilosa*, 403 *speciosa*, 594 *joppensis*, 595 *procera*. — (It. syriac.) 163 *stellipilis*, 217, 219 *syriaca*, 228 *setosa*, (Pl. alepp. kurd.) 219, 228 *syriaca*, 372, 378 *setosa* — (Pl. Pers. austr.,) 554 *dichaetophora*, 627 *juncea*, 867, 924 *syriaca* ssp. *turanica*; — (Pl. Pers. bor.) 422 *microcephala*, 422/a *Kotschyi*. — (Taurus) 248 *syriaca* ssp. *phoeniciaca*, 249 *procera*, 250 *taurica*.  
 KOVÁTS (Fl. exs. Vindob.) 321 *transsylvanica*.  
 KRAUS (Cap) 1507 *humilis*. — (Natal) 320 *oblongifolia*.  
 LANGE (Europ. austr.) 207 *syriaca* ssp. *emigrans*.  
 LANG et SZOVITS (H. Rulh.) 138 *uralensis*.  
 LETOURNEUX (Pl. orient.) 341 *ambrosioides*.  
 MAGNIER (Fl. sel. exs.) 3025 *alpina*, 3793 *transsylvanica*.  
 MEYERS et DINSMORE (Pl. Palest.) 8996 *joppensis*, 946 et 8004, *syriaca*  
 MOKEEVA (As. med.) 296 *syriaca* ssp. *turanica*.  
 NABELEK (It. turc. pers.) 763, 771 *syriaca*, 722 *Stapfii*, 785, 870 *Kotschyi*, 793 *setosa*.  
 ORPHANIDES (Fl. Graec.) 310, 1059 *transsylvanica*, 1058, 2266 *flava* 1060 *ambrosioides*.  
 PAVILLON (Pl. Neapolit.) 480 *leucantha*.  
 PENTHER 2036 *rigida*.  
 PETTER (Fl. dalm.) 334 *leucantha*.  
 PEYRON (Fl. syriac.) 367 *syriaca*, 1699 *setosa*, 1648 *dipsacoides*.  
 PICHLER (It. pers. POLAK) 176 *syriaca* ssp. *turanica*.  
 PORTA ET RIGO (It. Hispan.) 373 *leucantha*, 374 *syriaca*, ssp. *emigrans*, 465 *linearifolia*. — (It. Ital.) 348 *leucantha*.  
 PRITTWITZ (Kilimatinde) 102 *Goetzei*.  
 QUER. (Iter Maroccanum) 629, 630, *leucantha*, 631 *mauritanica*.  
 RELIQUIAE MAILLEANA 1228 *joppensis*, 1229 *leucantha*.  
 RAAP (Pl. Herzegov.) 192 *leucantha*.  
 RECHINGER (It. graec.) 6385 *ambrosioides*.  
 REVERCHON (Pl. d'Espagne) 465 *linearifolia*, 820 *syriaca* ssp. *emigrans*, 1345 *linearifolia*.  
 RIGO (It. ital.) 485 *leucantha*.  
 RINGOET (Congo) 539 *humilis*.

- ROSLÉNY polskie 32 *uralensis*.  
 RUDATIS (Fl. Austr. Afr.) 423 *oblongifolia*.  
 SCHLECHTER (Pl. austr. afr.) 7295 *rigida*, 7589 *attenuata*.  
 SCHNEIDER (It. balcan.) 1042, 1440 *leavigata*. — (Pl. hungar.) 1379  
*radiata*.  
 SCHOLL (Cap) 765 *rigida*.  
 SCHOTT (H. Transsylv.) 103 *uralensis*.  
 SCHULTZ (Herb. norm.) 63, 515 *uralensis*; 71, 1579, 2275 *leucantha*;  
 516 *radiata*; 1074 et bis *transsylvanica*.  
 SCHWEINFURT— (Egypte) 291 *syriaca ssp. phoeniciaca*.  
 SENNEN (Pl. d'Espagne) 1085 *balearica*, 4621 et 5969 *leucantha*.  
 SIEBER (Fl. Cap.) 252 *rigida*.  
 SIEHE (Fl. Cappad.) 331. *Szabó*.  
 SENTENIS (It. Orient.) 3038 *aristata*, 1892 *flava*, 1239, 1792, 2871, 4609,  
 4810 *procera*; 1313 *setosa*, 4888 *Sintenisi*, 1314 *Stapfii*, 530, 747,  
 784, 1062, 1096, 2742 *syriaca*, 5066 *transsylvanica*. — (It. thessa-  
 licum) 1079 *transsylvanica*, 1135 *ambrosioides*. — (It. trojanum)  
 619 *transsylvanica*.  
 SENTENIS ET BORNMÜLLER (1891) 977 *ambrosioides*.  
 SOCIÉTÉ DAUPHINOISE 1238 *leucantha*, 3995 *mauritanica*, 4557 *alpina*,  
 SOMMIER ET LEVIER (It. cauc.) 681 *brevipalea*.  
 TIESLER (Portug. Ostaf.) 54 *oblongifolia*.  
 TODARO (Fl. Sic.) 1430 *joppensis*.  
 VERDICK (Lukafu) 577 *humilis*.  
 WARBURG et ENDLICH (It. phryg.) 992 *syriaca ssp. emigrans*, 1163  
*coriacea*.  
 WELWITSCH (It. angolense) 522 *humilis*.  
 WIERZBICKI (Fl. Banat.) 138 *laevigata*.  
 WILMS (Fl. Afr.) 618, 620 *Wilmsiana*.  
 WOOD (Oranje) 4839 *Zeyheriana*.  
 YOUNG (Herb. Transvaal mus.) A 223 *armerioides*.  
 ZEYHER (Cap.) 779 *Zeyheriana*.

## Szerzők jegyzéke.

### Autorenverzeichnis.

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| ABICH 222.                     | BALANSA 98, 329, 341.            |
| ADAMOVIČ 192, 341.             | BALDACCI 341.                    |
| AITCHISON 341.                 | BANKS 97, 327.                   |
| AITON 119, 165, 228.           | BATTANDIER 146, 204, 341.        |
| ALBOV 100, 109, 225, 331.      | BAUHINIUS 88, 89, 109, 317, 318, |
| ALEXENKO 101, 332.             | BAUM 102, 333, 341.              |
| ALLIONI 165.                   | BAUMGARTEN 98, 109, 165, 246,    |
| ALVARADO 22, 109, 260.         | 328.                             |
| ANDRASOVSKY 341.               | BEGUINOT 143, 145, 146, 162,     |
| AUCHER-ELOY 98, 220, 328, 341. | 228.                             |
| BACHMANN 341.                  | BENTHAM 109, 113, 334.           |
| BAENITZ 341.                   | BERTOLONI 143, 146, 162, 166,    |
| BAILLON 29, 109, 113.          | 228.                             |

- BEYRICH 341.  
 BILLOTH 341.  
 BLANCHE 341.  
 BOBARTIUS 88, 317.  
 BOBROV VI, VII, 89, 91, 101, 102,  
 103, 109, 155, 156, 157, 159,  
 168, 179, 180, 182, 190, 192,  
 194, 195, 197, 198, 201, 202,  
 213, 214, 215, 218—225, 230,  
 231, 236, 238, 240, 241, 242,  
 243, 244, 245, 284, 295, 299,  
 319, 321, 332, 333, 334.  
 BOISSIER 50, 98, 99, 100, 104, 105,  
 106, 109, 113, 145, 155, 156,  
 157, 162, 166, 170, 171, 173,  
 175, 177, 185, 188, 195, 198,  
 205, 207, 209, 211, 215, 220,  
 222, 234, 236, 238, 243, 245,  
 284, 328, 329, 330, 331, 332,  
 334, 335, 337.  
 BOLUS 341.  
 BORBÁS 168.  
 BOROS VII.  
 BORDZIŁOWSKI 101, 157, 231,  
 332.  
 BORNMÜLLER 101, 183, 232, 237,  
 332, 341, 343.  
 BOURGEAU 341.  
 BRAUN 46, 109, 279.  
 BROTHERUS 341.  
 BUBANI 143, 146.  
 BUCHENAU 42, 109, 262, 274.  
 BURCHELL 341.  
 BURDET 341.  
 BUSSE 341.  
 CALLIER 341.  
 CAVELLANO 341.  
 CESATI 168.  
 CLARKE 46, 280.  
 COMILL 341.  
 CO IMELINUS 89, 109, 141, 318.  
 COPPER 341.  
 COSSON 149, 152, 204.  
 COULTER 92, 94, 95, 96, 97, 103,  
 109, 113, 119, 124, 141, 143,  
 162, 166, 168, 177, 192, 195,  
 198, 205, 209, 215, 228, 322,  
 324, 325, 326, 334.  
 CSAPODI VI, 168.  
 DE CANDOLLE 95, 96, 97, 98, 103,  
 109, 113, 119, 124, 133, 139,  
 141, 143, 145, 162, 166, 168, 177,  
 192, 195, 198, 209, 215, 228,  
 322, 325, 326, 327, 328, 334.  
 DEGEN VII.  
 DESFONTAINES 93, 323.  
 DIELS V.  
 DIETRICH 209.  
 DINSMORE 342.  
 DOMIN 166, 168, 341.  
 DÖRFLER 99, 195, 226, 329, 341.  
 DREGE 97, 109, 124.  
 D'URVILLE 166.  
 EAST 341.  
 ECKARDT 45, 46, 47, 109, 279,  
 280.  
 ECKLON 97, 119, 123, 124, 141,  
 328, 341.  
 EICHLER 33, 42, 109, 262, 269,  
 274.  
 ENDLICH 343.  
 ENDLICHER 103, 109, 113, 334.  
 ENGLER V. 102, 123, 127, 130,  
 199, 333, 341.  
 FALK 218.  
 FEDTCSENKO 182.  
 FIORI 143, 145, 146, 152, 162,  
 166, 177, 179, 183, 228.  
 FISCHER 1, 51, 64, 109,  
 220, 251, 284, 285, 292.  
 FODOR VI, 1, 35, 42, 51, 110,  
 251, 271, 274.  
 FORSITH 342.  
 FREYN 157.  
 FRITSCH 146.  
 FRONIUS 246.  
 GALPIN 102, 333, 342.  
 GANDOGER 236.  
 GIBELLI 168.

- GILG 127.  
 GJURASIN 261.  
 GMELIN 100, 215, 218, 331.  
 GODRON 143, 146, 166, 177, 228, 234.  
 GÖBEL 28, 110, 264.  
 GÖTZE 101, 333, 342.  
 GRECESCU 166, 198.  
 GRENIER 143, 146, 166, 177, 228.  
 GRIFFITH 342.  
 GRISEBACH 98, 99, 100, 110, 166, 192, 198, 205, 209, 226, 234, 246, 328, 329, 331.  
 GROSSHEIM 101, 158, 159, 224, 332, 333, 342.  
 HALÁCSY 166, 205, 211.  
 HALLIER 168, 228.  
 HANDEL—MAZZETTI 342.  
 HAQUET 143.  
 HARVEY 97, 110, 124, 133, 135, 139, 141, 327.  
 HAUSSKNECHT 183.  
 HAYEK 99, 101, 188, 226, 329, 332.  
 HAZSLINSZKY 166.  
 HEGI 168.  
 HELDREICH 99, 329, 342.  
 HERMANN 88, 110, 317.  
 HEUFFEL 98, 192, 198, 246, 328.  
 HOHENACKER 98, 173, 200, 222, 328, 329, 342.  
 HOOKER 109, 113, 334.  
 HORNEMANN 91, 110, 215, 321.  
 HOST 143, 165, 191, 198.  
 HÖCK 110, 113, 334.  
 HUET DU PAVILLON 98, 234, 329, 342.  
 HUTER 342.  
 JACQUIN 146, 165, 168.  
 JAEGER 45, 108, 110, 279, 340.  
 JANKA 166, 209.  
 JÁVORKA 168.  
 JOUNG 102, 333.  
 KACHIDZE 108, 110, 340.  
 KASSNER 342.  
 KERNER 143, 168.  
 KITAIBEL 90, 92, 112, 191, 192, 198, 199, 319, 321.  
 KLEIN 45, 110, 279.  
 KOCH 98, 99, 103, 104, 106, 110, 143, 156, 166, 177, 228, 328, 329, 330, 334, 335.  
 KOTSCHY 98, 171, 329, 342.  
 KOVÁCS VII, 342.  
 KRAJINA 166, 341.  
 KRAUSE 341.  
 KRAUSS 97, 110, 123, 199, 328, 342.  
 KUNTZE, O., 97, 101, 110, 123, 124, 141, 328, 333.  
 LAGASCA 93, 103, 110, 113, 143, 145, 166, 177, 195, 198, 215, 228, 323, 334.  
 LALLEMANT 220.  
 LAMARCK 93, 110, 140, 143, 146, 165, 176, 177, 197, 228, 323.  
 LANG 342.  
 LANGE 104, 106, 110, 143, 146, 147, 164, 177, 335, 342.  
 LEDEBOUR 101, 166, 177, 195, 198, 201, 215, 218, 220, 321, 332.  
 LENGYEL VII.  
 LETOURNEUX 342.  
 LEVIER 201, 224, 343.  
 LINK 113.  
 LINNÉ 88, 89, 90, 91, 96, 103, 110, 113, 140, 141, 143, 165, 176, 228, 317, 318, 319, 320, 321, 326, 334.  
 LINNÉ FIL. 89, 90, 110, 119, 139, 319.  
 LITVINOV 98, 101, 110, 195, 200, 215, 218, 224, 328, 332.  
 LOJACONO—POJERO 162, 166.  
 MAGNIER 342.  
 MÁGÓCSY—DIEZ SÁNDOR VI.  
 MARSCHALL BIEBERSTEIN 91, 96,

- 101, 110, 165, 176, 177, 195,  
215, 321, 326, 332.
- MARTELLI 153.
- MERTENS 99, 103, 104, 106, 110,  
113, 330, 334, 335.
- MEYER 97, 124, 220, 327.
- MEYERS 342.
- MILLER 215.
- MOENCH 103, 113, 143, 166,  
177, 228, 334.
- MOESZ 76, 110, 168, 304.
- MOKEERA 342.
- MORIS 150, 152.
- MORISON 88, 89, 110, 317, 318.
- MURRAY 90, 110, 119, 139, 197,  
319, 320.
- MÜLLER 74, 110, 302.
- NABELEK 342.
- NEILREICH 143, 146, 166, 192,  
198.
- NYMAN 143, 162, 166, 177, 198,  
205, 209, 215, 226, 228, 246
- OBERSTEIN 179.
- ORPHANIDES 342.
- PALLAS 91, 195, 215, 218, 320.
- PANČIĆ 99, 198, 226, 329.
- PAPILLON 342.
- PASSERINI 168.
- PAX 168.
- PAYER 25, 29, 35, 42, 46, 110,  
261, 262, 263, 265, 269, 274,  
280.
- PAYNE 100, 175, 331.
- PENTHER 342.
- PETTER 342.
- PEYRON 163, 342.
- PÉNZES VII, 168.
- PICHLER 342.
- POIRET 119, 140.
- POLÁK 101, 332.
- PORETZKY 101, 332.
- PORTA 342.
- POSPISCHAL 143, 145, 146, 166.
- POST 100, 110, 162, 163, 164,  
173, 175, 177, 185, 205, 207,  
237, 332.
- PRINTZ 140, 318.
- PRITTWITZ 342.
- QUER 342.
- RAAP 342.
- RAULIN 152.
- RECHINGER 342.
- REICHENBACH 91, 96, 97, 103,  
110, 113, 143, 146, 149, 162,  
163, 165, 166, 168, 192, 195,  
197, 198, 199, 215, 217, 228,  
230, 321, 326, 334.
- REUTER 100, 177, 331.
- REVERCHON 343.
- RIGO 168, 342, 343.
- RINGOET 126, 343.
- RISSE 108, 340.
- ROEMER 89, 91—96, 103, 110,  
113, 119, 124, 133, 139, 141,  
143, 145, 162, 166, 177, 192,  
195, 198, 205, 209, 215, 228,  
321—326, 334.
- ROUY 145, 146, 152, 166, 168,  
177, 228.
- RUDATIS 124, 343.
- SALISBURY 177.
- SCHENK 168, 192, 198, 246.
- SCHISCHTEN 342.
- SCHLECHTENDAL 168.
- SCHLECHTER 343.
- SCHLOSSER 143, 146, 166.
- SCHMALHAUSEN 156, 198.
- SCHNEIDER 343.
- SCHOLL 343.
- SCHOTT 89, 103, 113, 143, 177,  
192, 195, 215, 228, 343.
- SCHRADER 92, 103, 111, 113, 124,  
143, 165, 166, 176, 177, 192,  
197, 198, 215, 228, 320, 322,  
323, 334.
- SCHULTES 89, 91—96, 103, 110,  
113, 119, 133, 139, 140, 141,



- 143, 145, 162, 166, 177, 192,  
195, 198, 205, 209, 215, 228,  
321—326, 334.
- SCHULTZ 343.
- SCHUR 98, 111, 198, 246, 328.
- SCHWEITZER VI, 111.
- SCHWEINFURTH 343.
- SENNEN 343.
- SIBTHORP 91, 92, 98, 111, 165,  
176, 177, 205, 207, 209, 320,  
321, 322.
- SIEBER 96, 97, 111, 149, 150,  
152, 162, 326, 327, 343.
- SIEHE 101, 332, 343.
- SIMONKAI 246.
- SINTENIS 101, 332, 343.
- SMITH 91, 92, 93, 111, 165, 205,  
207, 209, 320, 321, 322.
- SOMMIER 201, 224, 343.
- SONDER 97, 110, 120, 123, 124,  
133, 135, 139, 327, 328.
- SPRENGEL 103, 111, 113, 120,  
125, 133, 139, 141, 162, 166,  
177, 192, 198, 205, 215, 228,  
334.
- STAPF 101, 173, 243, 332.
- STEUDEL 195.
- STROBEL 166.
- SYREJSZECSEKOV 101, 332.
- SZABÓ I, VIII, 22, 24, 28, 91,  
106, 111, 113, 117, 121, 128,  
135, 137, 149, 160, 162, 179,  
182, 185, 188, 190, 202, 209,  
213, 215, 220, 226, 228, 237,  
238, 243, 245, 246, 263, 280,  
321.
- SZOVITS 342.
- TCHIHATCHEW 98, 164, 171, 329.
- TENORE 162, 166.
- THAISZ VII.
- THONNER 141.
- THUNBERG 89, 90, 91, 93, 95,  
97, 111, 119, 124, 126, 133,  
139, 140, 319, 320, 323, 325,  
327, 328.
- TIESLER 343.
- TODARO 343.
- TRABUT 146, 204.
- TUZSON VI, VII.
- VAILLANT 89, 318.
- VAN TIEGHEM 1, 29, 33, 40, 42,  
45, 47, 48, 56, 64, 104, 105,  
106, 112, 113, 251, 260, 262,  
268, 269, 272, 274, 279, 281,  
282, 287, 292, 335, 337.
- VARGA VI, 1, 11, 112.
- VELENOVSKY 166, 198.
- VERDICK 343.
- VERLOT 177.
- VESQUE 37, 271.
- VISIANI 145, 146, 149, 166.
- VIVIANI 97, 112, 143, 149, 150,  
155, 166, 318, 327.
- VUKOTINOVIČ 143, 146.
- VVEDENSKY 182.
- WALDSTEIN 90, 92, 112, 191, 192.,  
198, 199, 319, 321.
- WALLROTH 103, 112, 113, 177,  
334.
- WALPERS 145, 170, 173, 185,  
205, 207, 220, 222, 245.
- WARBURG 127, 343.
- WELLWITSCH 126, 343.
- WIEDEMANN 98, 329.
- WIERZBICKY 192, 343.
- WILDEMANN 125.
- WILDENOW 90, 91, 112, 119,  
133, 135, 139, 140, 143, 165,  
176, 195, 197, 228, 319, 320
- WILLKOMM 110, 143, 146, 147,  
149, 152, 177.
- WILMS 101, 333, 343.
- WINKLER 99, 329.
- WITTMACK 72, 179, 300.
- WOHLFARTH 166, 228.
- WOOD 123, 133, 343.
- YOUNG 343.
- ZAHLEBRUCKNER 123.
- ZEYHER 97, 119, 123, 124, 141,  
328, 343.

## Növénynévjegyzék. Verzeichnis der Pflanzennamen.

A kurziv számok a részletes leírást jelzik, a csillag képet jelent.

Die kurzivgedruckten Zahlen bedeuten die ausführlichen Beschreibungen, der Stern bedeutet Abbildung.

- acaulis* 64, 104, 105, 292, 336.  
*africana* 89, 318.  
*albescens* 93—96, 143, 201, 324, 326.  
*Allionii* 68, 166, 168, 295.  
*alpina* 11, 68, 75, 79, 82, 86—96, 108, 116, 205, 226, 228, 229\*, 256, 295, 303, 307, 310, 315, 317, 319, 320, 326, 340.  
*altera* 146.  
*altissima* 88, 215, 317.  
*ambrosioides* 68, 79, 85, 86, 91—96, 99, 100, 108, 115, 203, 205, 206\*, 209, 295, 306, 307, 313, 315, 320—326, 330, 331, 340.  
*angustifolia* 177, 205.  
*angustiloba* 96, 144\*, 145, 326.  
*aristata* 50\*, 69, 80, 81, 82, 98, 99, 104, 115, 155, 156, 156\*, 157, 295, 296, 307, 308, 309, 310, 328, 329, 334.  
*armena* 80, 81, 82, 101, 115, 155, 158, 307, 309, 310, 333.  
*armeniaca* 80, 81, 82, 101, 116, 231, 307, 309, 310, 332.  
*armerioides* VI, VII, 10, 77, 78, 82, 102, 114, 117, 121, 122\*, 255, 305, 310.  
*armoraciifolia* 238.  
*arvensis* (Knautia) 279.  
*atlantica* 204, 205.  
*atrata* 215.  
*attenuata* 4, 10, 14, 77, 82, 90—97, 114, 117, 119, 120\*, 122—126, 129, 252, 255, 258, 305, 310, 319—328.  
*axillaris* 237.  
*Bachmanni* 123, 124.  
*baetica* 104, 145, 147, 335.  
*balearica* 50\*, 78, 149, 150, 152, 153\*, 305.  
*hidens* 93, 94, 95, 323, 324, 325.  
*Boissieri* 100, 177, 331.  
*breviciliata* 168.  
*brevipalea* 80—85, 101, 116, 220, 224, 307, 313, 382.  
*calcarea* 80, 81, 82, 100, 116, 220, 225, 307, 310, 331.  
*calva* 157.  
*caucasica* 108, 215, 218, 340.  
*centauroides* 93—97, 149, 191, 192, 195, 197, 198, 200, 240, 323—327.  
*cilicica* 68, 80, 81, 82, 98, 99, 115, 165, 171, 172\*, 295, 307, 308, 310, 330.

- coerulea* 168.  
*coerulescens* 168.  
*communis* 96, 192, 326.  
*coriacea* 50\*, 68, 80—86, 91—101, 105, 115, 191, 195, 196\*, 201, 295, 307, 308, 311, 313, 315, 320—326, 331.  
*corniculata* 51, 90, 94, 96, 192, 193, 198, 200, 285, 319, 323, 324, 326.  
*cretacea* 91—96, 100, 149, 152, 195, 198, 201, 320—322, 326, 331.  
*dagestanica* 80—86, 101, 116, 240, 241\*, 307, 308, 310, 315, 322.  
*decipiens* 236.  
*decurrens* 77, 82, 90—97, 115, 119, 123, 124, 131, 133, 134\*, 209, 305, 310, 319, 320, 322—328.  
*Demetrii* 80—86, 101, 115, 191, 194, 307, 308, 311, 313, 315, 332.  
*diandra* 94, 324.  
*dichaetophora* 68, 71, 80, 81, 82, 98, 99, 115, 164, 170, 170\*, 295, 299, 307, 309, 310, 329, 330.  
*dichotoma* 8, 176, 177, 254.  
*dipsacoides* 68, 80—86, 98, 99, 115, 203, 207, 208\*, 295, 307, 308, 311, 313, 315, 329, 330.  
*divaricata* 182.  
*elata* 91, 92, 108, 215, 218, 243, 283, 321, 322, 340.  
*elegans* (*Morina*) 279.  
*emigrans* 179, 182.  
*euphratica* 98, 220, 328.  
*eusyriaca* 179, 180\*.  
*flava* 68, 79, 83, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 108, 115, 223, 209, 210\*, 211, 295, 306, 307, 311, 313, 315, 320, 321, 322, 325, 331, 340.  
*flore globoso niveo* 88, 318.  
*fragosoana* 146.  
*fruticans* 89, 318.  
*fullonum* (*Dipsacus*) 279.  
*fumarioides* (*Scabiosa*) 46, 279  
*Fussiana* 246.  
*Galpiniana* 1, 8, 77, 82, 102, 115, 119, 137, 138\*, 251, 254, 305, 310, 333.  
*genuina* 164.  
*gigantea* 1, 2\*, 7\*, 8\*, 11—19\*, 22, 23\*, 26\*, 27\*, 34\*, 36\*, 37\*, 45, 48, 49, 50\*, 54, 55\*, 68, 71, 72, 80, 81, 83, 87, 92, 94, 100, 101, 108, 115, 215, 216\*, 217\*, 219, 252, 256, 258, 279, 281, 283, 286, 295, 300, 307, 308, 311, 315, 321, 322, 324, 331, 332, 340.  
*glabrescens* 201.  
*Götzei* 77, 82, 102, 115, 118, 130, 130\*, 305, 310, 333.  
*gracilis* 157.  
*graeca* 91—95, 99, 100, 108, 209, 321—326, 330, 331, 340.  
*Grossheimii* 80—85, 101, 116, 220, 223, 307, 309, 311, 313, 332.  
*Hacqueti* 94, 143, 324, 326.  
*Heufelii* 248.  
*hirsuta* 80, 81, 82, 101, 116, 146, 198, 242, 243, 307, 309, 310, 332.  
*humilis* 10, 50\*, 56, 56\*, 77, 83, 90, 92, 94, 95, 97, 114, 118, 124, 125, 125\*, 126, 255, 325, 311, 319, 320, 324—327.  
*incisa* 93, 145, 323, 326.  
*integerrima* 238.  
*integrifolia* 323.  
*involutrata* 94, 329.

- joppensis* 69, 78—82, 86, 95, 96,  
 99, 115, 160, 162, 163\*, 296,  
 305—308, 310, 314, 325, 326,  
 327, 330.  
*joppica* 162.  
*juncea* 11, 68, 80, 81, 82, 86, 98,  
 99, 116, 245, 245\*, 256, 295,  
 307, 309, 310, 315, 328, 330.  
*Kotschyi* 80, 81, 83, 85, 98, 116,  
 219, (222), 223, 224, 307, 309,  
 311, 313, 329.  
*laevigata* 68, 79, 83, 84, 92—95,  
 96, 108, 115, 190, 191, 192,  
 193\*, 198, 295, 306, 307, 311,  
 313, 321, 322, 326, 340.  
*lancifolia* 177.  
*latifolia* 89, 150, 152, 154\*, 155.  
*latisecta* 145.  
*lavandulacea* 97, 120, 328.  
*leucantha* 4\*, 5\*, 6\*, 10, 21\*,  
 25\*, 30\*, 31\*, 32\*, 37, 38\*,  
 39\*, 40, 49, 54\*, 57\*, 61\*,  
 67, 71, 72, 75, 79, 83, 84, 88,  
 89, 92, 98, 103, 105, 108, 115,  
 141—155, 201, 246, 255, 271,  
 283, 285, 294, 300, 303—310,  
 313, 317, 318, 319, 322—328,  
 335, 337, 340.  
*leucanthema* 93, 94, 95, 145, 209,  
 323, 324, 325.  
*leucocephala* 143.  
*Libanotica* 100, 209, 331.  
*linearifolia* 10, 67, 78, 79, 83, 84,  
 99, 115, 142, 147, 148\*, 255,  
 295, 305, 306, 310, 313, 329.  
*Litvinovii* 80—87, 101, 115, 215,  
 218, 307—315, 322.  
*longifolia* 97, 124, 125, 126,  
 327.  
*macrophylla* 100, 205, 331.  
*marina* 95, 325.  
*maritima* (*Scabiosa*) 95.  
*maroccana* 204, 205.  
*Martelli* 153.  
*mauritanica* 68, 77—86, 99, 115,  
 203, 204, 204\*, 205, 295, 304—  
 307, 311, 313, 315, 329.  
*media* 68, 80, 81—86, 98, 108,  
 115, 191, 200, 201\*, 295, 296,  
 307, 308, 309, 311, 313, 315,  
 328, 340.  
*mediterranea* 4, 8, 10, 78, 79,  
 83, 84, 97, 115, 143, 149, 150,  
 151\*, 152, 153\*, 252, 254, 255,  
 305, 306, 313, 318, 327.  
*microcephala* 11, 68, 80, 81, 82,  
 98, 99, 100, 116, 231, 232, 236,  
 236\*, 238, 256, 295, 307, 309,  
 310, 329, 330.  
*microdonta* 80, 81, 82, 101, 115,  
 155, 159, 159\*, 284, 295, 307,  
 308, 310, 332.  
*montana* 91, 321.  
*natalensis* 67, 77, 82, 101, 115,  
 118, 131, 132\*, 294, 305, 310,  
 333.  
*neglecta* 177.  
*oblongifolia* 4, 10, 77, 82, 97,  
 114, 117, 123, 123\*, 252, 255,  
 305, 310, 328.  
*obtusiloba* 166.  
*paphlagonica* 80—86, 101, 115,  
 191, 197, 307, 308, 311, 313,  
 315, 332.  
*papposa* 94, 324.  
*pastricensis* 11, 79, 82, 86, 87,  
 99, 116, 226, 227\*, 256, 306,  
 307, 310, 315, 329.  
*pecularis* 155.  
*pedunculata* 96, 177, 326.  
*pentaphylla* 166.  
*persicaefolia* (*Scabiosa*) 89, 318.  
*phoeniciaca* 179, 180\*, 181.  
*pilosa* 11, 68, 80, 81, 82, 98, 99,  
 116, 135, 201, 231, 234, 235\*,

256, 295, 307, 309, 310, 329, 330.  
*plumosa* 94, 324.  
*procera* 11, 68, 80, 81, 83, 87, 98, 99, 116, 219, 220, 221\*, 222, 226, 256, 295, 307, 308, 309, 311, 315, 328, 329, 330.  
*puberula* 192.  
*pubescens* 198.  
*pungens* 82, 102, 114, 118, 128, 129\*, 305, 310, 333.  
*radiata* 11, 68, 79, 82, 86, 87, 92, 98, 116, 200, 246, 247\*, 256, 295, 296, 307, 310, 315, 322, 328.  
*retrosetosa* 10, 49, 77, 82, 102, 114, 118, 127, 127\*, 255, 283, 305, 310, 333.  
*rigida* 4, 77, 82, 89, 90—97, 103, 108, 115, 119, 140, 140\*, 141, 143, 252, 305, 310, 318, 319—328, 335, 340.  
*rupestris* 68, 99, 226, 295, 329.  
*salicifolia* 80, 81, 82, 100, 102, 116, 231, 237, 307, 309, 310, 332, 333.  
*saxatilis* 200.  
*scabra* 4, 8, 50\*, 77, 82, 90—97, 115, 119, 120\*, 139, 141, 145, 252, 254, 305, 310, 319—327.  
*Scopolii* 96, 145, 326.  
*semiaristata* 168.  
*serrata* 147.  
*sessilis* 8, 9\*, 96, 117, 254, 326.  
*setosa* 68, 71, 80, 81, 82, 98, 99, 115, 165, 173, 174\*, 175, 185, 295, 299, 307, 308, 309, 310, 329, 330.  
*setulifera* 79, 83, 85, 86, 99, 115, 203, 211, 212\*, 306, 307, 311, 313, 315, 329, 330.

*sibirica* 176.  
*Sieberi* 78, 79, 149, 150, 151\*, 152, 305, 306.  
*Sillingeri* 166.  
*simplex* 145, 146.  
*Sintenisii* 69, 80, 81, 82, 101, 115, 155, 156\*, 157, 159\*, 295, 296, 307, 310, 332.  
*speciosa* 3\*, 8, 10, 68, 71, 80, 81, 82, 86, 98, 99, 115, 186, 187\*, 188, 254, 295, 299, 307, 309, 310, 315, 329, 330.  
*spuria* 89, 141, 318.  
*Stapfii* 68, 71, 80, 81, 82, 101, 115, 165, 183, 184\*, 295, 299, 307, 309, 310, 332.  
*stellipilis* 68, 80, 81, 82, 86, 98, 99, 115, 185\*, 186, 187, 295, 307—310, 315, 329, 330.  
*subindivisa* 80, 81, 82, 100, 116, 231, 238, 307, 309, 310, 331.  
*sublanata* 11, 68, 80, 81, 82, 101, 116, 231, 232, 233\*, 256, 295, 307, 309, 310, 332.  
*syriaca* 8, 9, 14, 23\*, 48—51, 50\*, 68, 71—73\*, 75—81, 115, 165, 166, 176, 176\*, 177—179, 180\*, 182, 258, 282, 283, 285, 299, 300, 303—309, 311, 314, 317—326, 330, 331, 335, 340.  
*Szabói* 8, 11, 68, 80, 81, 82, 86, 101, 115, 161, 188, 189\*, 254, 256, 295, 307, 308, 310, 314, 332.  
*tatarica* 91—96, 99—101, 108, 166, 215, 218, 224, 321, 322, 324, 325, 326, 330, 331, 332, 340.  
*taurica* 10, 11, 68, 80, 81, 82, 86, 98, 102, 116, 238, 239\*, 254, 256, 295, 307, 308, 310.  
*Tchihatchewii* 80, 81, 82, 98, 99, 108, 116, 242, 243, 307, 309, 310, 329, 330, 340.

tenella 80, 81, 82, 100, 102, 115,  
165, 175, 307, 308, 310, 331,  
333.

Thunbergii 133.

thyrsoidea 164.

transcaucasica 180\*, 181.

transsylvanica 8, 14, 21\*, 51, 62,  
63\*, 66, 68, 71—83, 86, 88—  
99, 108, 115, 162, 164, 165, 166,  
167\*, 168, 179, 254, 258, 260,  
285, 290, 294, 295, 300—308,  
311, 314, 317, 321, 327, 330.

trenta 94, 96, 143, 324, 326.

trifida 90, 119, 120, 319.

turanica 179, 180\*, 182.

turkestanicus 182.

typica 166, 168.

uralensis 49, 68, 71, 72, 76, 79,  
80, 83, 85, 86, 90—100, 108,

115, 149, 191, 192, 195,  
197, 198\*, 200, 201, 283, 295,  
300—331, 340.

ustulata 90, 93—97, 124, 133,  
135, 319, 320, 323, 328.

Vaillantii 89, 93, 94, 177, 319,  
323, 324.

velutina 80, 81, 83, 84, 86, 101,  
115, 191, 202, 307, 308, 311,  
313, 315, 332.

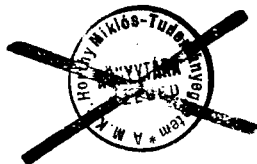
verbenacea 93, 96, 140, 323, 326.

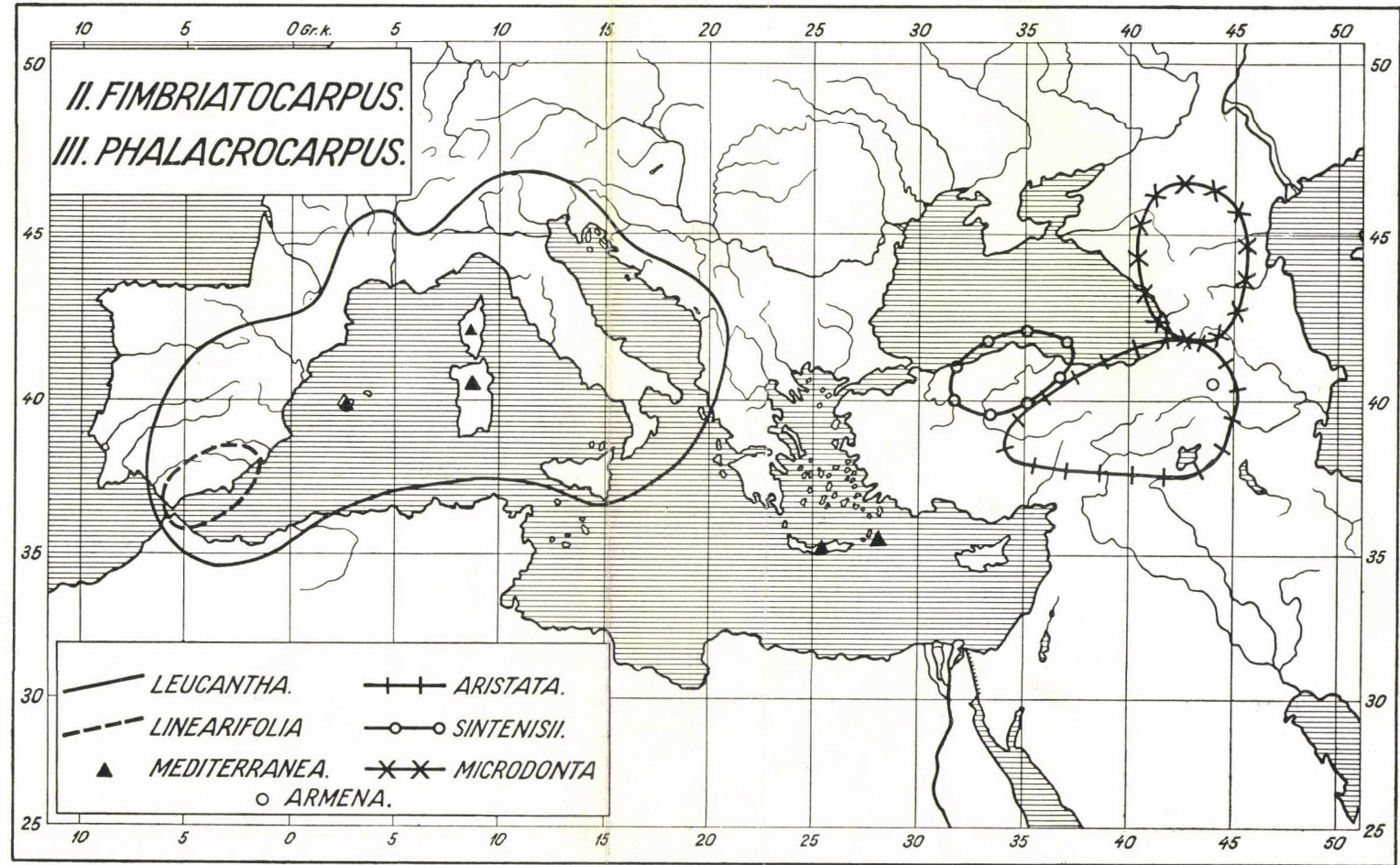
virginica 209.

Wallichii 94, 324.

Wilmsiana 82, 101, 102, 115,  
119, 135, 137\*, 310, 333.

Zeyheriana 77, 82, 97, 102, 115,  
119, 135, 136\*, 305, 310, 328.



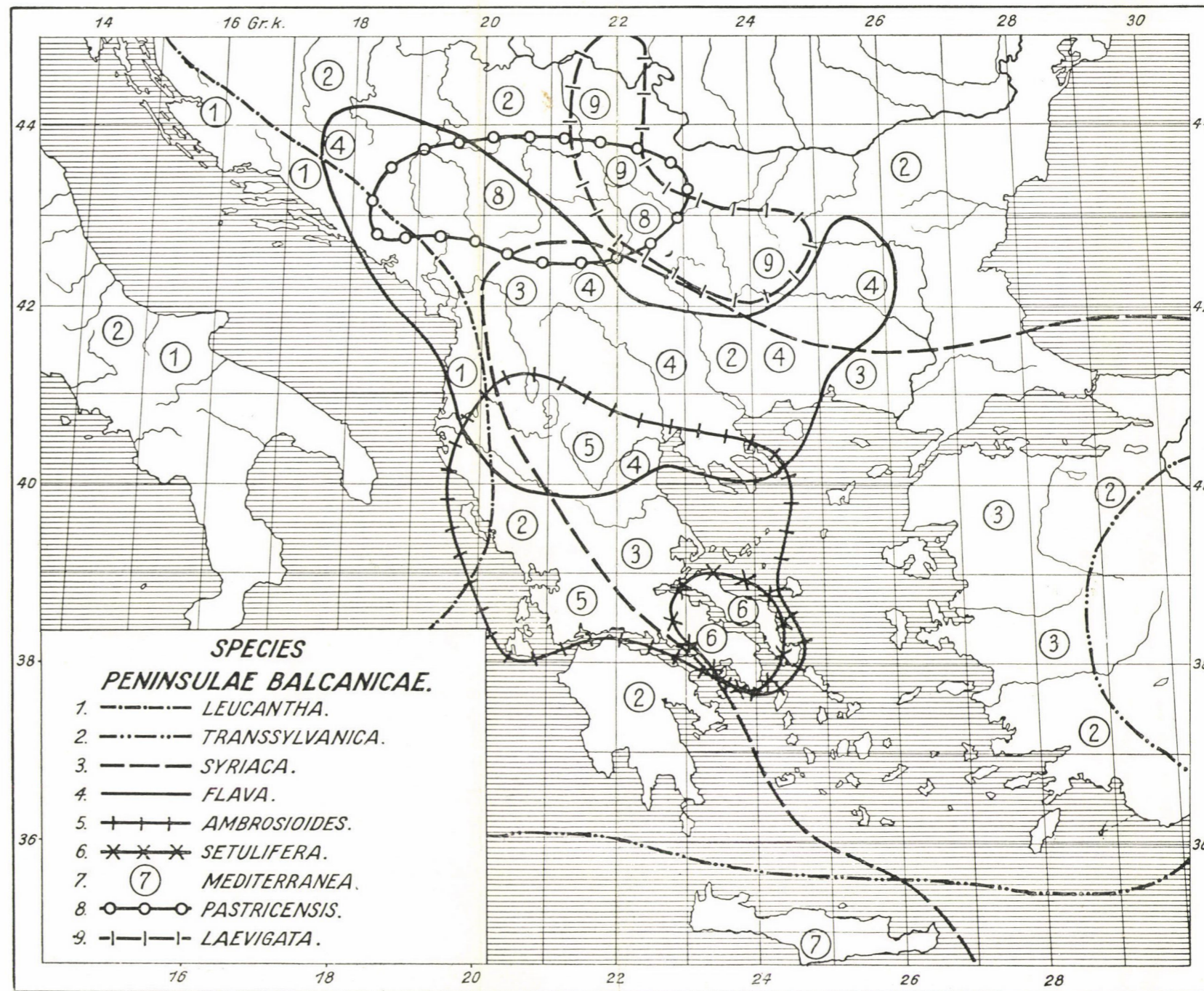


III. térkép.

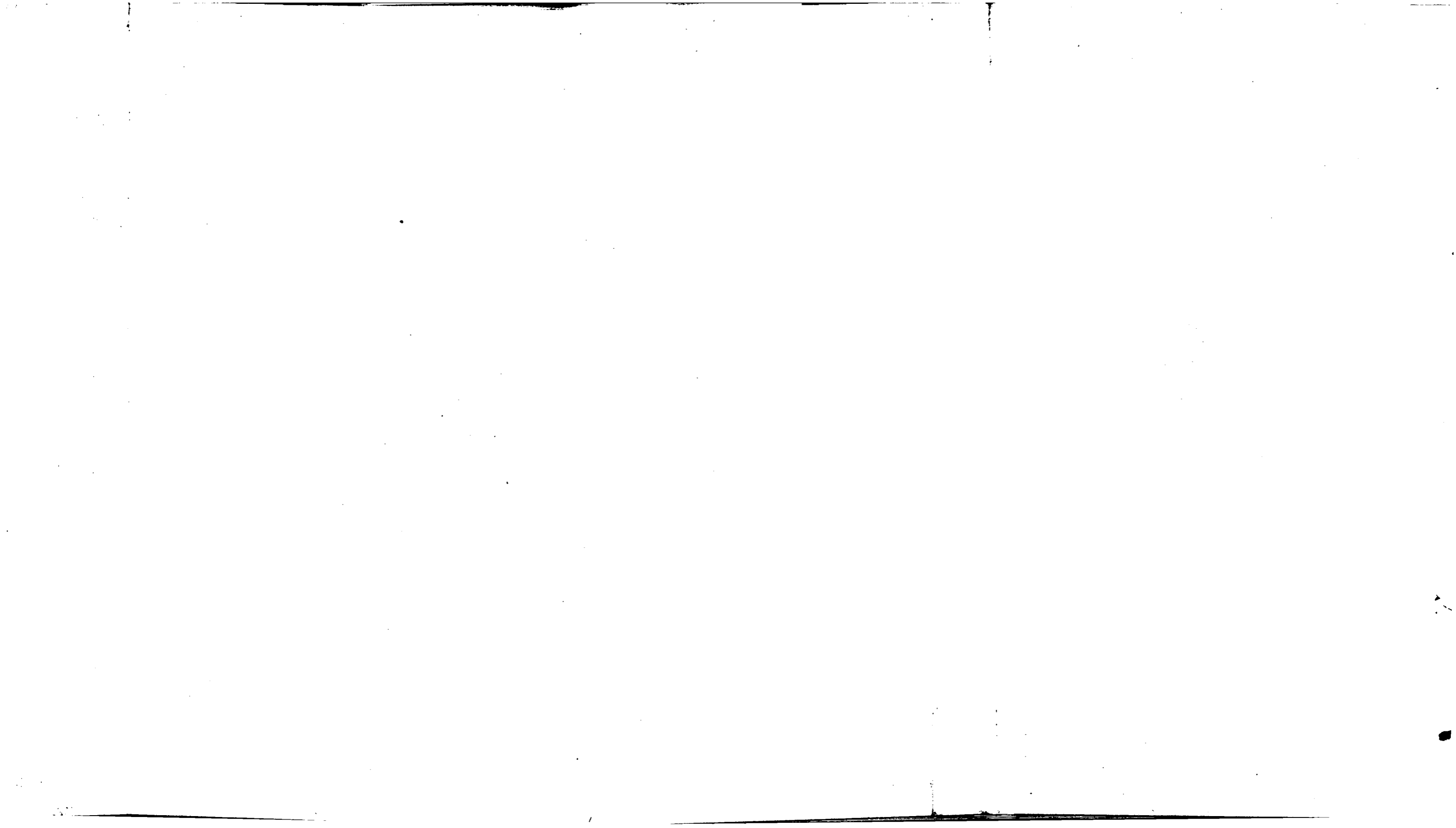
A Fimbriatocarpus és a Phalacrocarpus-alnemzetségek fajainak elterjedése.

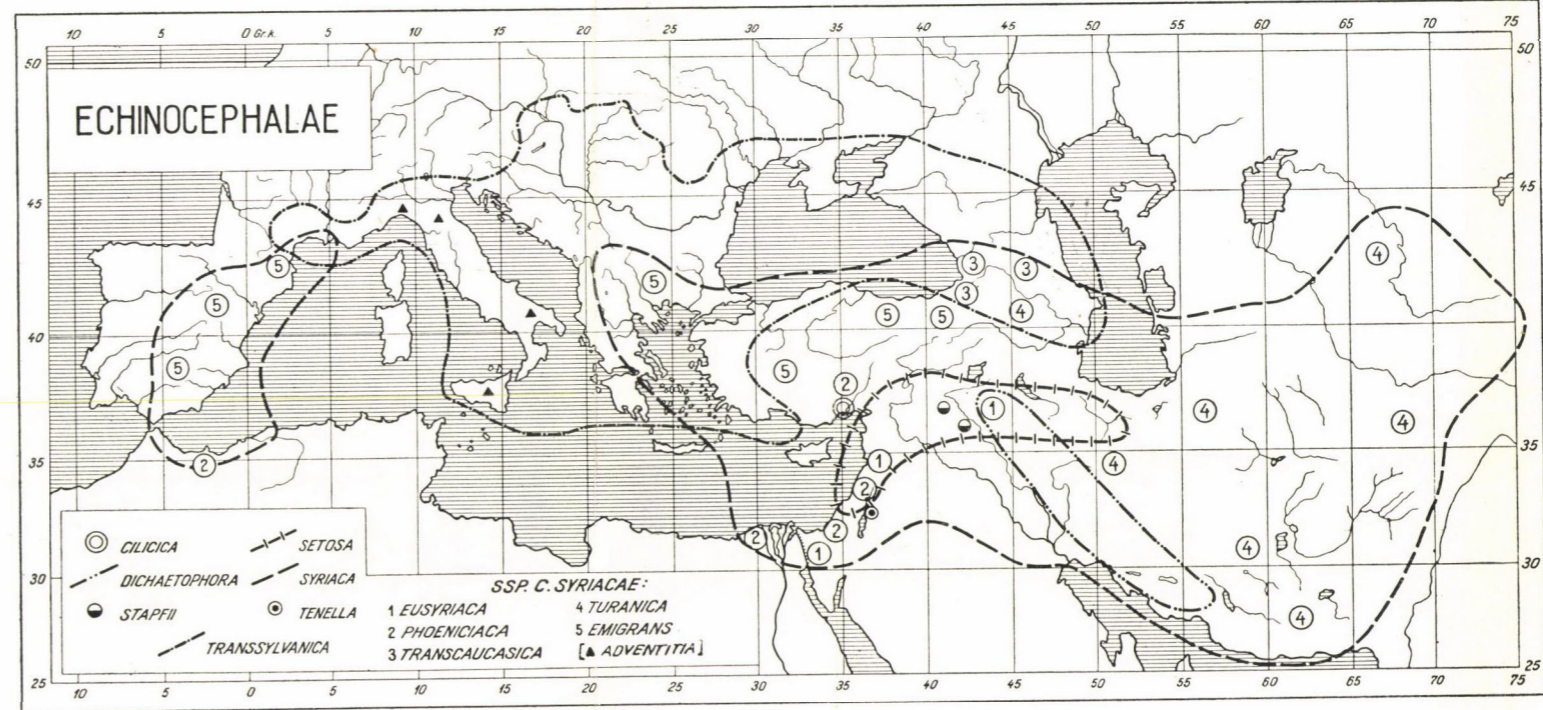




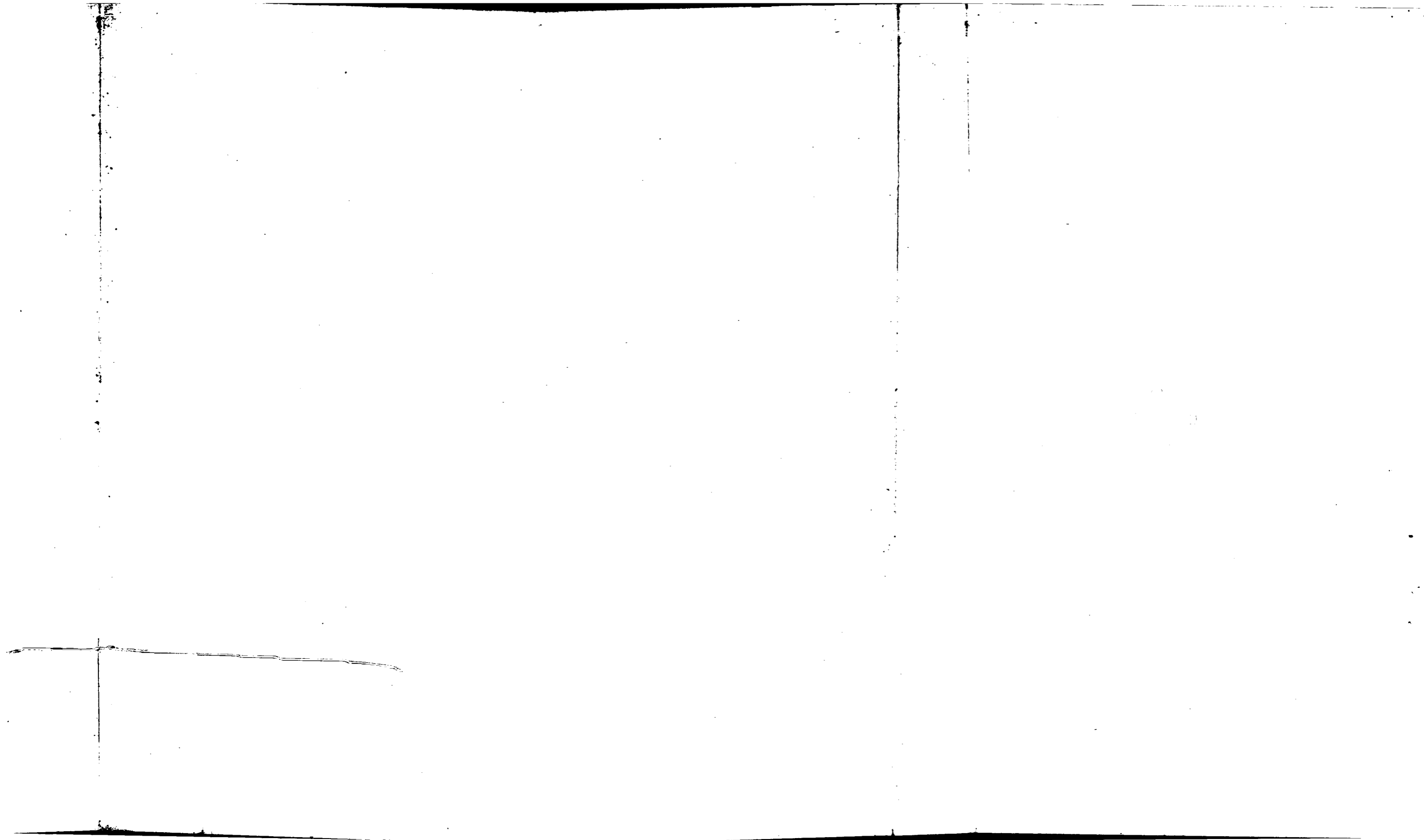


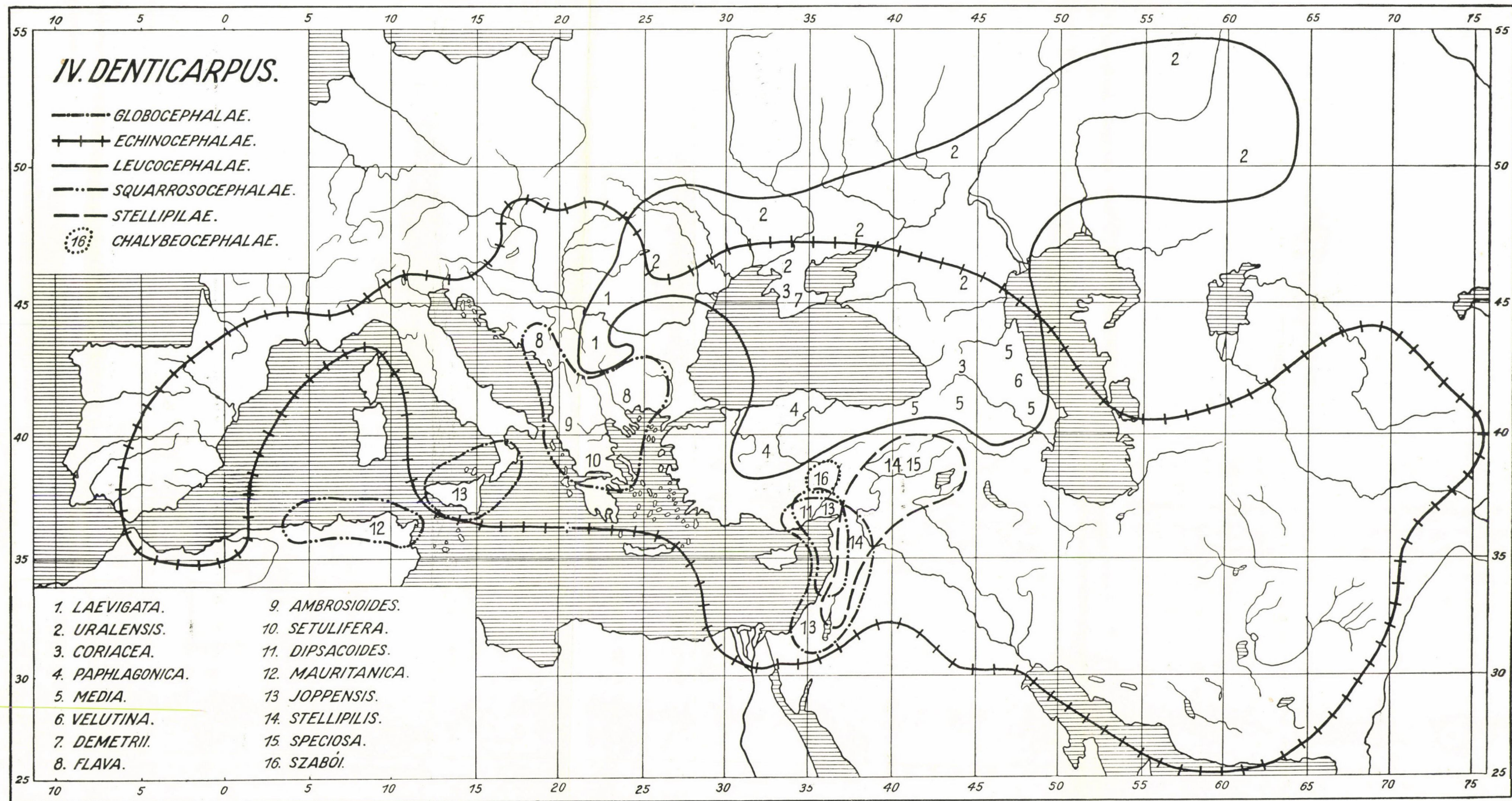
IV. térkép.  
A Balkán-félsziget fajainak elterjedése.





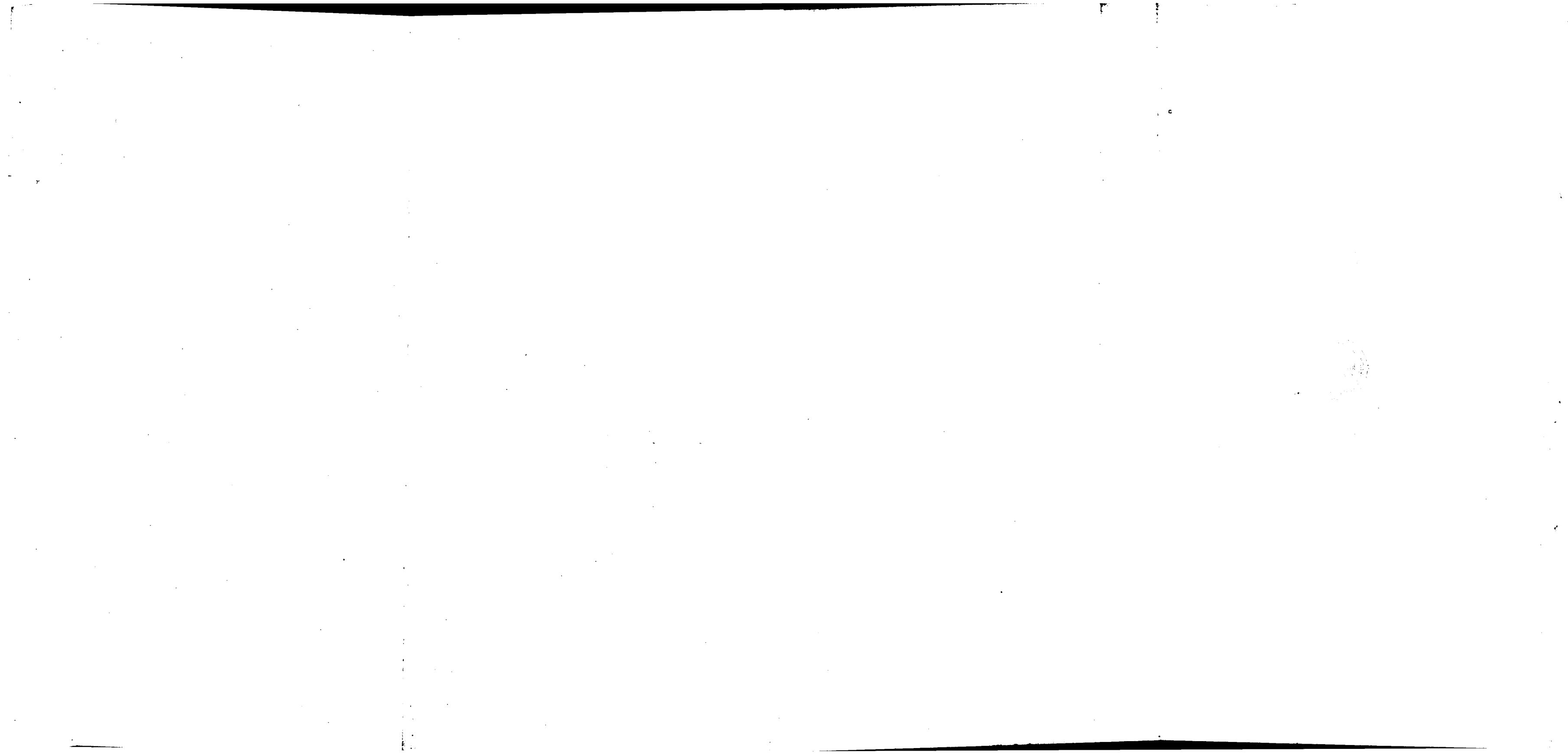
V. térkép.  
Az *Echinocephalae*-szekció fajainak elterjedése.

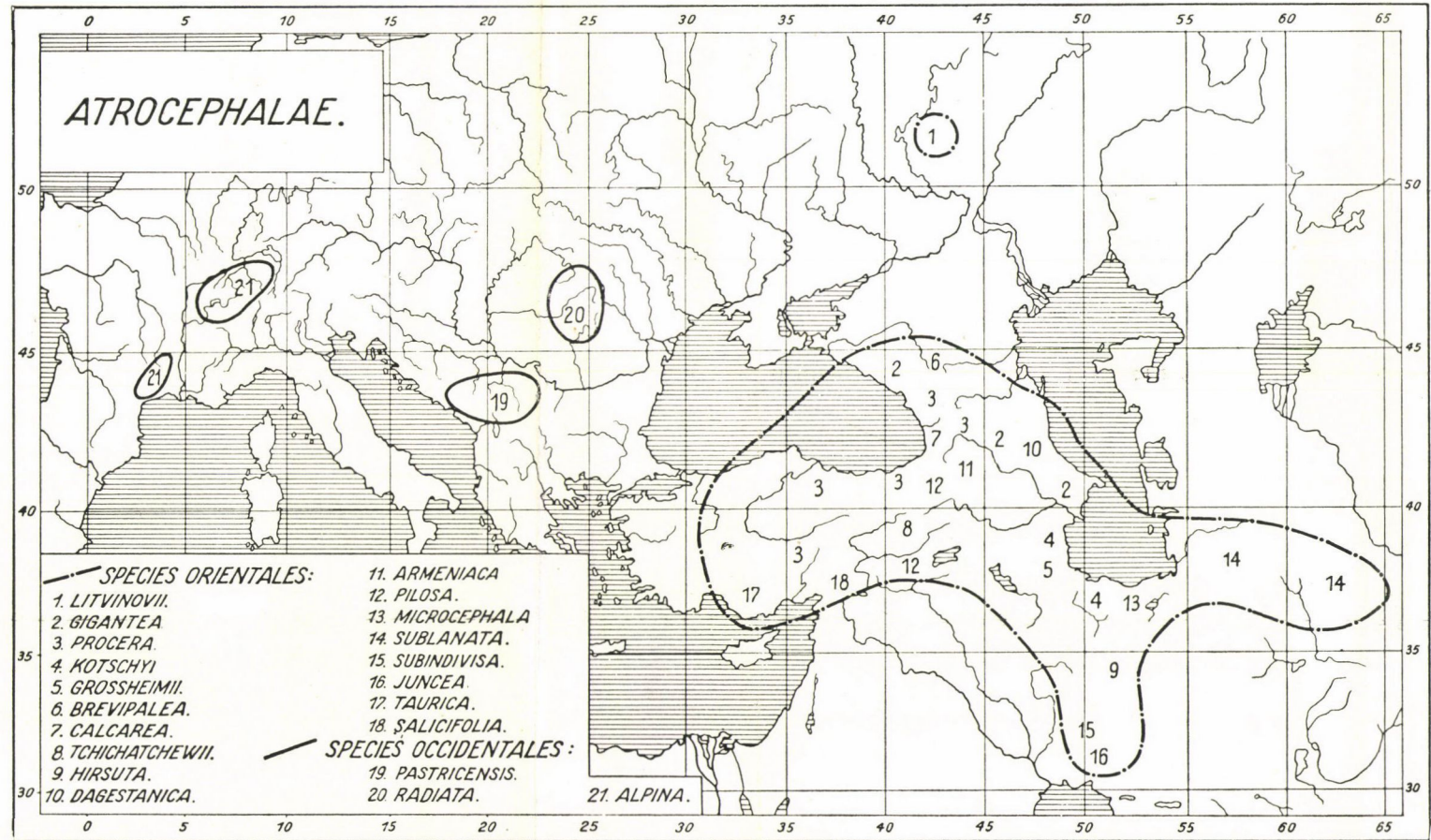




VI. térkép.

A Denticarpus-alnemzetség hat szekciójának elterjedése és az 1—16 számú fajok termőhelyei.





VII. térkép.

Az Atrocephalae-szekció fajainak elterjedése. 1—20 az egyes fajok termőhelyei.





**A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLEMÉNYEK TARTALOMJEGYZÉKE  
A XXX. KÖTETTŐL KEZDŐDŐLEG:\***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus* nem monografiája. 1908.
- 2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. —
3. *Péterfy Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafiórájának ismeretéhez. 1908. — 4. *Mauritz Béla*, A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. — 5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* génusz monographiája. 1911.
- 2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország csíkos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. —
3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonélő evezőlábú rákjai. 1914. —
2. *Szűts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XLIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere, I. 1917. —
2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. —
3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstani jelentősége. I. II. 1920. —
4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggél előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

---

\* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetei már nem kaphatók.

XXXV. kötet (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926.
- 2. *Gelei József*, A potentia prospectiva és a differenciálódás. 1926.
- 3. *Heggyfokó Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926.
- 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926.
- 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittipusok. 1927.
- 2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927.
- 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A separációs sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930.
- 2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933.
- 3. *Entz Géza*, Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934.
- 4. *Gebhardt Antal*, Az abaligeti barlang élővilága. 1934.
- 5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—1940.) 1—4. szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szivókásokon (Suctoria). 1938.
- 2. *Tokody László*, Magyarországi piritek kristálytani vizsgálata.
- 3. *Dudich Endre*, *Kolosváry Gábor* és *Szalay László*, Bars vármegye pókszabású (*Arachnoidea*-) faunájának alapvetése. 1940.
- 4. *Szabó Zoltán*, A *Cephalaria*-génusz monografiája. 1940.

Felelős kiadó: *Dr. Szabó Zoltán*.

---

7427 Attila-nyomda részvénytársaság, Budapest.

II. kerület, Szász Károly-utca 3—5. — Telefon: \*150—080.

Igazgató: KULCSÁR ANDOR.