

A MAGYAR KIRÁLYI

# FÖLDTANI INTÉZET

## ÉVKÖNYVE.

III. KÖTET.

1 földtani térképpel, 20 könyomatú táblával és több fametszettel.

---

BUDAPEST,

NYOMATOTTI KHÓR és WEIN-nél

1875/78.

OLD AND INTEREST

EXHIBIT VI

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

## TARTALOM.

---

- 1) *A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. rész.* Böckh János-tól . . . . . 1
  - 2) *A budai márga ásatag tuskönczei.* Dr. Pávay Elek-től . . . 165
  - 3) *A déli Bakony bazalt-közelei.* Dr. Hofmann Károly-tól . . . 337
  - 4) *Új adatok a déli Bakony föld- és öslénytani ismeretéhez*  
Hantken Miksa-tól . . . . . 427
-

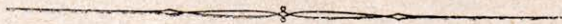


A

DÉLI BAKONY  
BAZALT-KÖZETEI.

*Dr. HOFMANN KÁROLY-TÓL*

1 FÖLDTANI TÉRKÉPPEL, 3 KÖNYOMATÚ TÁBLÁVAL ÉS  
TÖBB FAMETSZETTEL.



BUDAPEST,  
NYOMATOTT KHÓR és WEIN-nél  
1875/78.



# TARTALOM.

	Lap
Bevezetés . . . . .	339
I. A kőzet-anyag mikroszkopiai vizsgálása . . . . .	344
<b>A. Kabhegy-halápi bazaltvonal</b> . . . . .	
1. Kabhegy . . . . .	—
a) Tető kőzete . . . . .	345
b) Aljbeli kőzete . . . . .	348
2. Oláhhegy . . . . .	371
3. Tikhegy . . . . .	375
4. Agártető . . . . .	381
5. Haláphegy . . . . .	383
<b>B. Királykö-szt.-györgyi bazaltvonal</b> . . . . .	—
6. Királykö-Feketehegy . . . . .	385
7. Csobáncz . . . . .	387
Mellékvonalokon fekvő bazalt-kitörések :	
8. Köveshegy . . . . .	389
9. Kopasztető . . . . .	391
10. Hegyesd . . . . .	393
11. Szt.-György . . . . .	398
<b>C. Halomhegy-szigligeti bazaltvonal</b> . . . . .	403
12. Halomhegy . . . . .	404
13. Gulácshegy . . . . .	408
14. Szigliget . . . . .	410
<b>D. Badaacson-kis-somlyoi bazaltvonal</b> . . . . .	—
15. Badaacson . . . . .	412
II. Zártekinvés a bakonyi bazalt-rendszer szekezetére és ásványtáni alkotására . . . . .	417
A vulkáni terület fekvése s kiterjedése . . . . .	419
A vidék geologiai szerkezetének átnézete . . . . .	420
A vulkán-rendszer kitörése korszaka . . . . .	443
Általános következtetések . . . . .	430
A vidék állapota a vulkáni kitörések kezdetén . . . . .	431
Vonatkozások a vulkán-rendszernek és az alaphegységnek tektonikája között . . . . .	—
A vulkáni hegyek képződési módja . . . . .	439
A vulkáni hegyek jelenlegi állapota . . . . .	441
Törvényességek a vulkáni hegyeknek viszonylagos alkotása tömege és helyzete között . . . . .	443

	Lap
A vulkáni hegyek szerkezete részletesen . . . . .	450
Tuffa-vulkánok . . . . .	450
Vegyes vulkánok . . . . .	454
Kúp-vulkánok . . . . .	466
Az eruptioi termények petrographiai alkotása . . . . .	468
Bazalttuffa . . . . .	—
Kenyérszerű lávabombák . . . . .	470
Neptuni kőzetekből való zárványok . . . . .	—
Vonatkozások a neptuni zárványok elosztása s az alaphegység geolo-	
giai szerkezete között . . . . .	473
Plutoi zárványok (olivinszíkla- és amfiból bombák) . . . . .	475
Másodlagos képződések . . . . .	476
Tömeges bazalt . . . . .	477
A bakonyi bazaltok mikroszövege és petrographiai felosztása . . . . .	507
A bakonyi bazaltok láva állapotjuk tekintében . . . . .	517
Vonatkozások a bakonyi bazalt-rendszer és a magyar vulkáni terület egyéb	
vulkáni központjainak képződesei közt . . . . .	518



## A déli Bakony bazalt-kőzetei.

Dr. Hofmann Károly-tól.

A görcsőnek alkalmazása a kőzettanban tágas, gyümölcsöző vizsgálati teret nyitott újabb időben a petrographokra nézve és hatalmas átalakulást idézett elő ama tudományi ágban. Mig azóta hazánk harmadkori trachyt-kőzeteinek terjedelmes és változatos sorozata számos mikroszkopiai vizsgálat tárgyává vált, addig országunk legifjabb vulkáni kitörési tevékenységének csakugyan sokkal egyformább terményeiről, ifju-neogen bazaltjainkról, csak kevés, a tudomány mai igényeinek megfelelő, közelebbi petrographiai adatokkal rendelkezünk. Mi részletesen a magyar bazaltok mikroszkopiai minőségéről közzé tétetett eddig, lényegesen azon adatokra szorítkozik, melyeket Zirkel a bazalt-kőzetek mikroszkopiai alkotásáról és szövegéről való fundamentális művében néhány kevés magyar előfordulásról közölt. Mind a mellett bazaltjaink igen jelentőséges geologiai szerepet viselnek s hazánk harmadkori vulkáni kőzetei sorozatának igen fontos tagját alkotják.

Igaz, hogy azon alapos modor által, melylyel Zirkel a bazalt kőzetek mikroszkopiai viszonyait általjában tárgyalá említett művében, valamint ama számos bevágó részletes munka által, melyeket ezután más buvár közölt egyes bazalt-területek kőzeteiről, a mikroszkopiai vizsgálatok tere hazánkbeli bazaltjainkra nézve is már tetemesen ki van aknázva, annyira, hogy ez utóbbiakról való bevágó részletes vizsgálatok szükségképpen nagyrészt csak bizonyítékokat szolgálhatnak már másutt megállapított tényekre nézve. Mind a mellett még elégséges helybeli mint általánosabb érdekű kérdés marad hátra, melyek egyes, geognostikailag pontosan vizsgált bazalt-területeink beható, mikroszkopiai tanulmányozása által oldásnak vezetethetnek.

Habár az egyes bazalt-területeink ásványi elegyeikre nézve általában sokkal egyformább kőzeteket tüntetnek elénk, mint trachyt-vidékeink, emezek előtt mégis azon előnnyel bírnak, hogy — a jelenhez közelebb időbe tartozván — a denudatio által sokkal kevésbé romboltattak el, eredeti alakjaikat sokkal tökéletesebben tartották meg s későbbi lerakódások által kevésbé takarvák el. Ennek folytán sok genetikai következtetésre nézve biztosabb alapot szolgáltatnak.

Elöttem kedvező alkalom nyilott hazánk bazaltjai közelebbi ismeretéhez némi adalékkal hozzá járulni, midőn Böckh János barátom és collegám felszólíta, hogy — kiegészítéseül a déli Bakony földtani viszonyairól való előző részletes értekezéséhez — az eme vidéken általa gyűjtött bazalt-példányokat közelebbi mikroszkopiai vizsgálat alá vegyjem. Szívesen elvállalám ezen vizsgálat, melynek eredményét a következő munkában közlöm.

A Bendant leírása által remekké vált bakonyi bazaltterület országunk bazalt-vidékeinek legnagyobb és legkitünőbb egyike, s tagadhatlanul a geológiai előkor legszebb és legtanulságosabb vulkáni területei közé tartozik. Kevés van közülök, hol a valódi vulkáni eredet és a vulkáni tevékenység törvényességei a hátramaradott vulkáni terményeken oly világosan és kétségtelenül nyilvánulnak, mint itt. Ezen terület földtani tekintetben igen pontosan van megvizsgálva, habár azon nagy haladásoktól fogva, melyeket a vulkáni folyamatok ismerete az utolsó évtizedekben tett, genetikai viszonyaira nézve vulkánológiai szempontból továbbra nem nyomoztatott. Petrographiai alkotását illetőleg azonban lényegesen még Beudantnak \*) bár kitünő, de régiebb, a vizsgálati módok azótai tökéletesbülései által messzire túlszárnyalt időbe tartozó, makroszkopiai adataira vagyunk utalva, melyekhez a bakonyi bazalt-képződésekre vonatkozó kevés későbbi munka, petrographiai tekintetben csak kevés új észlelést csatolt. A bakonyi bazaltok valamennyien oly finomszemcsés szöveggel szilárdultak meg, hogy a sohasem hiányzó s makroszkopiai részecskékben behintett olivin rendszeren azon egyetlen elegyrész, mely a közönséges segédeszközök mellett biztosabban felismerhetőleg tűnik ki. Miután ezen kőzetek eddig csak is makroszkopiaiilag vizsgáltattak meg, világos, hogy petrographiai viszonyaikról az eddigi adatok csak igen hiányos képet nyújthatnak.

\*) Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818, Paris 1822. t. II Chap. XVII et XVIII et t. III Chap. VI.

Ily körülmények között a Böckh úr által szorgosan gyűjtött, értékes és bőséges kőzetanyagoknak szándékba vett vizsgálása kívánatosnak látszott és a munka, egészen a részletességekbe bocsátkozó vizsgálás mellett, néhány nem érdektelen eredményt ígért.

Elejétől fogva itt részletes mikroszkopiai vizsgálás tárgyává csak is a tömeges bazaltot választhattam; a terület fragmentaris vulkáni terméneinek, bazalt-tuffái és conglomeratáinak ugyan ily vizsgálása, magam nem gyűjtötte anyag után s az előfordulási körülmények közelebbi szemlátta nélkül, czélt mellőzött volna. Miután jelen munka kiegészítésül csatlakozik Böckh urnak idézett részletes értekezéséhez, továbbá arra szorítkoztam, az ott leírt területből való bazalt-példányokat mikroszkopialag részletesen megvizsgálni és leírni. A bakonyi bazalt-terület — melynek földtani viszonyairól a Böckh úr földtani felvételei alapján a harmadkor előtti képletek tagozulása részletességeinek mellőzésével  $\frac{1}{288000}$  mértékben reducált térkép a XVI. táblán átnézetet ad — mint szerkezetiileg összefüggő egész bár túl terjeszkedik a Böckh úr közelebb leírta terület határain, egyrészt nyugat felé a Tátika csoport által, másrészt éjszak és dél felé néhány vulkáni előrs által. Azonban a kiindulásul választott anyag egyes esetek elégséges számát szolgáltat általános következtetésekre az egésze nézve. Mert a rendszer egyes bazalt-kitöréseinek igen túlnyomó száma azon, Böckh úr által leírt területbe esik; ebből a legtöbb és valamennyi nevezetesebb kitörés kőzet-példányok által van képviselve előttem; több esetben e példányok ugyan egy kitörési tömeg különböző pontjairól származnak, hol, tetemesebb és gőzökben bővelkedőbb kiömléseknél, az egyes részek, az egyenetlen megmerevülési feltételek következtében, szövegüknek külsőleg igen feltűnő különbségével szilárdultak meg. Általában pedig látható, különösen kellő bőséges anyag összehasonlító mikroszkopiai vizsgálása mellett, miszerint a bakonyi bazaltok általános petrographiai hasonlatossága rendkívül nagy, mi a rendszer földtani viszonyaival legszorosabb kapcsolatban áll. Szövegük s elegyük legnagyobb eltérései a nagyobb kitörési tömegek egyes részei között tűnnek elénk.

A bakonyi bazalt-képződések általános földtani és földrajzi viszonyaira nézve egyelőre Böckh-nek előző értekezésére, valamint Beudant-nak i. h. adott kitűnő leírásaira utalván, a következőben legelőször a kőzet-példányok összehasonlító mikroszkopiai elemzését fogom közölni részletesen, azon egyes kitörési tömegek szerint, melyektől a példányok valók, ehez néhány, az összehason-

lításból eredő és szükségképpen közvetlenül oda csatolandó genetikai következtetést kapcsolván, az értekezés végén az összes, legszorosabban egy vulkán-rendszerre összekapcsolt bakonyi bazaltképződések földtani és ásványtani viszonyait összefüggésükben általánosabb tekintés alá fogom venni.

Már e helyen megjegyzem, miszerint a bakonyi bazaltok is, a bazalt-közetek Zirkei által megkülönböztetett főosztályainak geographiai elkülönülését új példával bizonyítják, miután valamennyien a földpát-bazaltok osztályába tartoznak, hasonló kép mint általában hazánknak mindazon bazaltja, melyeknek górcsővi alkotása eddig megvizsgáltatott.

A Böckh foganatosította részletes kartographiai felvételek pontos képet szolgáltatnak a bakonyi bazalt és tuffái és conglomerátjai előfordulásáról; s míg ez az előbbi térképeken rendhagyónak látszott, most törvényességek tűnnek elénk, csak nem túlságos szabályosságban, melyek az említett vulkáni anyagok elrendezését uralják. Közlebbi vizsgálás mellett világosan felismerhető, miszerint a tuffák és conglomerátok ugyan azon erupciók kihányási terményei, melyek a velük egybekapcsolt tömeges bazaltot szolgáltaták, s hogy az egész, számos, elkülönült s igen egyszerű és megegyező szerkezetű vulkáni hegyre elosztott bakonyi bazalt-terület nem egyéb, mint egyszerű sorvulkánok rendszerének, vagy más szóval mondva, számos, elkülönült kürtőkön felhalmazódott nagy sorvulkánnak még jól megtartott csontváza, melynél a töredékes és tömeges vulkáni terményeknek a folyton működő rombolás után hátramaradott maradékai úgy az egyes kitörési pontokon, mint ezeknek összességében, meglepő megegyezésben teljesen a vulkán-felhalmazódás törvényei szerint vannak elrendezve. Erre a munka második részében még részletesen vissza fogok térni.

Böckh idézett munkájában azon igen nevezetes és a genetikai viszonyok magyarázására felette fontos szabályosságra utalt, mely a bakonyi vulkáni hegyek elrendezésében uralkodik. Ő kiemelte, miszerint a vidék bazalt-hegyeinek legjelentékenyebbjei és túlnyomó száma, valamint a terület némely elszigetelt tuffadombja is, igen pontosan 4 nagy, csaknem matematikai sorakozási vonalra esik, melyek közül kettő a bakony-láncz csapását követi éjszakkeletről délkelet felé, míg a többi kettő ezen vonalokat többő-kevésbé harántosan szeli át akképp, hogy a két hosszvonal (az egyik csekély megkanyarodás után) és a harántvonalok

egyike a terület leghatalmasabb és egyúttal legtávolabb é. k. felé álló bazalt-hegyében, a Kabhegyben, található. Ő ebből helyesen következtette, hogy ezen vonalak egy repedési rendszert jelölnek, melynek mentén a bazalt-kitörések történtek. A XVI. tb. levő térkép ezen vonalszerű elrendezést igen világosan tünteti elénk s egyúttal felismerni engedi, miszerint a nagy bakonyi bazaltterületnek épenséggel csaknem valamennyi vulkáni hegye részint az említett fővonalok és folytatásuk, részint ezekhez párhuzamos vonalak mentén sorakozik, s emellett rendszeren az egymást többé-kevésbé harántosan metsző repedési vonalak hálózatának keresztpontjaira esik. Ezen elrendezés igen szembeötlővé teszi azt, hogy az illető vulkáni tömegek vulkáni kürtőjük fölött és körülött helyezett tömegek; s miután — mint egy pillantás a térképre mutatja — ama vonalak egyúttal a terület hosszúkás fensíkszerű vagy gerincszerű bazalt-hegyeinek hossz tengelyét képezik, azonnal kitűnik, hogy eme tömegek hosszúkás általános alakjukat a vulkáni nyílásuk hasadékszerű alakjának köszönik. Ennél fogva köztük s a terület egyéb, kúpszerű bazalt-hegyei között mutatkozó alakbeli általános különbség sem esetleges, egyenetlen utólagos rombolatán, sem pedig a láva kiömlési módjának eredeti különbségén nem alapúlhat, hanem lényegesen csak is a vulkáni kürtőnek az egyik esetben hasadékszerű, a másokban jobban gömbölyded torcolata által tétéleztek fel.

Az imént említett vonalszerű elrendezés irányadó lesz azon sorrendre nézve, melyben a következőben a különböző bazalt-kitörésekből előttem levő kőzet-példányok mikroszkopiai minőségét fogom tárgyalni.

A mikroszkopiai vizsgálatok, a körülmények szerint, egészen 800-szoros nagyítás mellett vitettek véghez.

Úgy vélem, hogy a XIII—XV. táblán levő mikroszkopiai rajzok az olvasóra nézve kívánatos mellékletet képeznek. Eme rajzok a tárgyalt kőzetek fontosabb módosulatjainak mikroszkopiai képét természetihven tüntetik elé, azonkívül néhány részletességet is, az egyik vagy másik elegyrész kiképződésére nézve. Az átnemlátszó ásványokra nézve a rajzok nem az illető ásvány egyenes metszetét, hanem a vékony-csiszolatban való körrajzának vízszintes projectioját adják. Az ásványbeli kőzet-elemek szerfölötti apróságánál fogva, szükséges volt a rajzokat aránylag igen tetemes (120—500-szoros) nagyítás mellett elkészíteni, mi által ismét másrészt bizonyos viszonyok, mint például a kőzetek igen kitűnő

mikrofluctual-szövege, a rajzokon csak tökéletlen kifejezést találhattak.

Az igen sikerült rajzokat Stürzenbaum József úrnak köszönöm, ki azokat szakismerettel és nagy pontossággal elkészíté. Kellemes kötelességemnek tartom, neki e fáradságos munkáért e helyen is őszinte köszönetemet kifejezni.

Több tekintetben lett volna kívánatos, ha a bakonyi bazaltok egyuttal chemiai szempontból is közelebb megvizsgáltattak volna, a kellő mennyileges kőzet-elemzések keresztülvitele által. Ez több következtetés bizonyítását egyszerűsítette s exactabb alapra fektette volna. Azonban e szándékról el kellett állnom, miután földtani intézetünk, fájdalom, saját chemiai laboratoriummal mind- eddig még nem rendelkezik.

Kőzet-anyagunk részletes vizsgálatát a Kabhegyről származóval kezdem meg, mire közvetlenül a legéjszakibb hosszszor, vagyis a Kabhegy-Halápi sorban nyugat felé sorakozó magánhegyektől valót fogom tárgyalni.

## I. A kőzet-anyag mikroszkopiai vizsgálása.

### A. Kabhegy-Halápi bazalt-vonal.

#### I. Kabhegy.

A kabhegy hatalmas bazalt-tömege mint fél négyszögmérföldnél még nagyobb területet borító, lassanként emelkedő, megtompított, rendhagyó kúp magaslik fel az üledékes rétegek képezte környéke fölött. Alját lösz-takaró borítja nagyrészt, mely alatt a túlnyomólag régi, másodkorbelti, a hegy délnyugati és déli oldalán pedig ifju congeria-rétegek képezte, nem vulkáni altalaj bukkan ki, a bazalt kitörése által meg nem zavart helyezkedésben, míg a hegy déli szélén, Pula vidéken, rétegzett bazalt-tuffa és conglomerat bukkan ki a tömeges bazalt és a nem vulkáni altalaj

között, hasonlóképp mint a terület számos egyéb vulkáni hegyénél. Míg az erdő borította hegy alsóbb ereszei compact vagy csak kevésbé hólyagos bazaltot mutatnak, addig a legfelső részén igen erősen hólyagos és salakos eredeti salak-kéregnek maradványai találkoznak. Ezen hegyről több kőzet-példány van előttem, melyeknek egy része a hegy tetejéről, másika pedig a bazalt-tömeg egy sokkal mélyebb pontjáról, legalsó délnyugati széléről, az öcsi Nagytó környékén gyűjtettek. E két lelhely kőzet-módosulatjai több tekintetben különböznek egymástól és külön tárgyalást igényelnek.

a) *A Kabhegy tetőkőzete.*

A Kabhegy tetejéről előttem levő kőzet-példányok egyike kezdő vegybontás folytán vereses-barnára színezett, teljesen salakos bazalt. Számtalan apró és nagyobb, többé-kevésbé összelapított s kinyújtott, gömbölyded hólyag-ür által oly likacsos, mint valóságos szivacs. E mellett a salak-darab likacsos szövégében hasonló változás figyelhető, milyen gőzben bővelkedő láva salakjain vagy bombáin a felületről befelé mutatkozik. T. i. salakdarabunk egyik oldala közelében a hólyagürek térfogata igen gyorsan csökken, míg a helyett számuk növekedik, úgy hogy ezen rész mintegy vékony, külső igen apró likacsos kérget képez, jeleül annak, hogy a láva ezen legkülsőbb és igen gyorsan lehült részében a gőzfejlesztés és megmerevülés csaknem rögtön történt, míg ezen rozsul vezető kéreg képződésével beljebb a gőzfejlesztés és megmerevülés már lassabban ment véghez, úgy hogy ott nagy-hólyagos szöveg fejlődhetett. A hólyag-ürek még eredeti, sima felületüket tüntetik elé, csak kissé átfutatra szürkés vegybontási termények szerfelett vékony hártácskája által. A hólyag-ürek válaszfalait alkotó kőzettömeg makroszkopailag tömött, aphanit-szerű alaptömegeből áll, a melyben többé-kevésbé mállott olivin számos, rendszeren  $1\frac{1}{2}$ —1 mm. nagy, ritkán kissé nagyobb rendhagyó szemecskében van behintve. A nagyobb szemecskében az olivin még legnagyobbbrészt ép, átlátszó, sárgaborszinű; az uralkodó apró szemecskében azonban már végképen elmállott, s vereses vagy rozsdabarna, likacsos tömeggé alakult át. — A kőzet már nem ép állapota és likacsos volta a mikroszkopiai vizsgálásra kellő vékonyságú csiszolat készítését nem engedé meg.

Az imént tárgyalt salakos bazalt, Böckh úr közlése szerint,

a Kabhegy fennsíkszerű tetején, az erdő borította talajon lazán heverő tuskókban, elszórva fordul elő. Kétséget nem szenvedhet, hogy ezen tömegek a Kabhegyi bazalt-kúp eredeti salak-kérgéből származnak. Ezen erősen likacsos kéregnek helyenkint vastagnak kellett lennie s belőle még itt-ott tetemesebb részleteknek kellett megtartva maradnia, miután Stache\*) említi, hogy szivacszerűleg hólyagos bazalt a Kabhegy tetején mintegy oldalt kissé lejjebb ereszkedő leplet képez.

Van továbbá némely kőzet-példány előttem, melyeket Böckh a Kabhegy tetején helytálló sziklákból törte. Ezen, legközelebb az erősen hólyagos kéreg alatt megmerevült kőzet a salakos minőségnek csak nyomát mutatja, a compact kőzet-tömegben csak kis mennyiségben előforduló, aprócska, gömbölyded vagy többé-kevésbé összenyomott és kinyújtott hólyagürecske folytán. A kőzet galambszürke, kezdő mállás alkalmával ibolyás színt öltő, szerföltött aprószemcsés a nemesítészerű bazalt. Az egyszerű nagyító segítségével a kőzet szövetségében igen egyformán és nagy mennyiségben behintett, apró, alig egy-két milliméternél nagyobb olivinszebecskék vehetők ki. Ez utóbbiak ép állapotban sárgaborszinűek; legnagyobbbrészt azonban némileg már mállásnak indultak s felületükön és belső repedések mentén rozsdabarna hártványoskával vannak átfuttatva. Ezen behintéseknek alaptömege makroszkopaiilag igen apró szemcsés; de a göröcső segítése nélkül nem sikerül egyes elegyrészeit biztosan felismerni. Kezdő mállás alkalmával a kőzet sajátságos, kokkolitszerű, s egyúttal kissé palaszerű szövege tűnik ki: pettyes színezést ölt, számos, apró, rendhagyó pettyecskét mutat, melyek az ép kőzet galambszürke színével a környező, kissé már megtámadt, ibolyásszínű kőzettömeg alapján kiemelkednek. Még kissé további mállásnál a kőzet kokkolitszerű, gömbölyödött-szögletes, aprócska szemecskékre oszlik szét.

A kőzet mikroszkopiai alkotásáról a XIV. tb. 5-ik szám alatt levő, 250-szeres nagyítás mellett rajzolt ábra ad áttekintést. A vékony-csiszolatból kitetszik, hogy a kőzet elegye szintelen, közönséges világosságban, egyneműnek látszó alaptömegekből\*\*, s ebben nagy mennyiségben beágyazott krystályos egyénekből áll. Az

\*) Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XII, Verh. pag. 147.

\*\*) Az „alap“ (Basis) és „alaptömeg“ (Grundmasse) szavakat mint petrographiai elnevezéseket Zirkel indítványa értelmében (Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 1873. 267. lap.) használok; az előbbi mikroszkopiai, az utóbbi makroszkopiai fogalom.



utóbbiak közül augit, plagioklas és magnetit túlnyomólag uralkodnak, picotitet tartalmazó olivin nem kis számú s méretei által különösen kitűnő részletekben, ezeken kívül még a patit és titanvasércz is, de csak igen gyéren és igen kis egyéneken fordulnak elő. A nevezett alap egyrészt és a kőzet többi alkatrészei másrészt térfogatilag körülbelől egyenlő részekben alkotják a kőzetet. Az utóbbi alkatrészek nincsenek egészen egyformán az alapba beszöve, hanem számos, kis, csíkos halmazt és hosszúkás, szalagszerű csoportot alkotnak, melyekben az alap egészen háttérbe van szorítva, s csak kötszerként van a halmazok egyénei közzé ékelődve; míg ellenkezőleg a kőzet köztük levő részleteiben az alap uralkodik, s a krystályok csak gyéren vannak beléje szórva.

Az elősorolt krystályos elegyrészeknek az alapban való helyezkedése a kőzetben igen kitűnő mikrofluctual-szöveget idéz elő, mely már a vékony-csiszolat közölt rajzán is felismerhető, ámbár sokkal világosabban figyelhető akkor, ha, kisebb nagyítást alkalmazva, a kőzetnek nagyobb helye esik a láttérbe. Eme mikroszöveg különös világossággal kitűnik, nevezetesen a határozott hosszirányú földpát-, augit-, valamint a ritkább apatit- és titanvaskrystálykák állása által, melyek párhuzamos, tekerületes vonalak szerint rendezvék el, a melyek a nagyobb kivált részleteket, mint az olivin-szemeket, áramszerűleg vonják körül. Az ekkép kijelölt áramlások főirányát a krystálykák, szemek és mikrolitek fenn már említett csíkos csoportjai is követik. Bennük mindig egy nagyobb egyén található, mely nagysága folytán a folyó közettömegben csak lassabban haladhatott előre, mind emez és az ebben úszó apróbb egyének, s így ez utóbbiakat megtorladá. A már egyszer keletkezett csoportoknak a folyás alatt fokozottan növekednie kellett. A vékony-csiszolon minden fokozatban láthatók, a legkisebbektől, néhány kevés egyénből állóktól fogva egészen igen tetemes, csíkos halmazokká, melyek már nagyszámú egyénekből alkotvák. Igen sok esetben a kisebb egyéneknek a torlásukat okozó nagyobb iránti egyoldalú helyezkedésük igen jól felismerhető. Efféle torlaszpontokként a nagyságuk által az egyéb kivált elegyrészeket rendszeren jóval fölülmúló olivin-részletek különös gyakorisággal szerepelnek.

A kétségtelenül csak a kőzet megmerevülési folyamatának legutolsó fázisában szilárdná vált alap a kőzet csiszolatán közös világosság mellett egynemű, víztiszta anyagnak látszik; ha azonban a vizsgálásra polarizált világosságot alkalmazunk,

kitetszik, hogy nem egynemű, hanem rendhagyóan alakúlt, polárizáló, részletekből és nem polarizáló teljesen amorph üvegből van alkotva. Eme alap, keresztezett nicolok közt tekintve, márványozottnak látszik; nagyobb részét fehér, tejkék és sárgás színek közt meglehetősen élénken polarizáló, fellegszerű pettyecskék képezik, melyek közt az ily körülmények alatt sötétnek tűnő és a csiszolat forgatása alkalmával világossá nem váló, tehát tökéletesen nem polarizáló üveg el van oszolva. A polarizáló részletek, mikroskopiailag véve nem igen aprók; semminemű krystályos határolást nem mutatnak, hanem körvonalait részben a szomszédos krystályok esetleges lapjainak metszési vonalai képezik, az üvegtömeg felé pedig egészen rendhagyóan határolvák; ez utóbbi felé körrajzuk egészen elmosódottnak tetszik, s a mikroszkop bármely beállítása mellett egész hosszán át éles határolásra nem hozható.

Az alaptömeg eme polarizálási tünete igen emlékeztet arra, melyet igen gyorsan s egyenetlenül lehűlt s megmerevedett üvegek gyakran mutatnak, s midőn csak jelen kőzetet vizsgáltam meg, kételyben voltam, valjon nem alapúl-e a tünemény ezen esetben is hasonló molekuláris állapotban, mint az említett üvegeknél; azonban az egyéb lehelyekről való bakonyi bazaltok vizsgálása, melyeknek legnagyobb része közönséges és polarizált világosságban hasonló viselkedésű alappal bír, csakhamar kizárá ama feltevést. Mert a nevezett kőzetek közül épen azok, melyek minden körülménynél fogva mint közülök a leggyorsabban megmerevülteknek nyilvánulnak és salakos minőségük úgy mint előfordulásuk helyénél fogva gyakran mint a bazalt-tömegek eredeti, legkülső felületéből valóknak bizonyulnak: épen absolute nem polárizáló, teljesen üveges alaptömeget mutatnak; ellenben részletekként, felhőszerűleg polárizáló alapot csak oly bazaltok vékony-csiszolatán észlelhettem, melyeknek többi elegye s előfordulásuk körülményei mutatják, hogy már lassúbb kihülés mellett képződtek; t. i. csak oly kőzetpéldányokon, melyek már térileg kissé nagyobb kőzettömegektől, s pedig ezeknek csak az elromboltatás által feltárt belsőbb részéből származnak. Az alaptömeg továbbá annál több és nagyobb s annál élénkebben polarizáló részletet, annál kevesebb nem polarizáló üveget mutat, minél világosabban krystályosnak mutatkozik kőzetük elegye a többi, világosan krystályosan kivált elemeinek egyéni nagysága által.

Ennélfogva az alapnak ama polarizáló részletei kétségtelenül csak krystályosan helyezkedett tömecek halmazai lehetnek; azon körülmény pedig, hogy üveggé megmerevedett magmájuk felé is

egészen rendhagyó külső határolást mutatnak. arra utal, hogy megszilárdulásuk alkalmával eme magmájuk igen szivós, kevésbé mozgékony halmaz-állapotban volt.

H. Möhl\*) egészen hasonló minőségű alapot számos német-honi és csehországi bazalton észlelt, s nephelin-üvegnek (Nephelin-Glas) nevezte el. A megszilárdulási folyamat gyorsasága következtében, részben üvegesen, részben krystályos, külsőleg szabálytalanul határolt egyénekben megmerevült nephelin-anyagnak tekinti. Miután minden átmenetet megfigyelt ama polarizáló, rendhagyó részletek s krystallographiailag határolt, biztosan felismerhető nephelin-egyének közt, s azt találta, hogy valamennyi efféle nephelin-üveget tartalmazó bazalt, sósavval való kezelés által aránylag erősen megtámadatik, nagymennyiségű, kocsonyaszerű kovasav kiválása mellett, a magyarázat a polarizáló részletekre nézve kétségtelen; azonban az üvegnek értelmezése, mint nephelin-anyag, chemiailag véve, általánosan alig lehet teljesen helyes; ez nem egyéb mint magma-maradék, mely némely esetben talán teljesen a nephelin vegyi alkotásával bir, de bizonyára sokkal gyakrabban ettől vegyületében kisebb vagy nagyobb mérvben eltérőleg van alkotva.

Ily szélesebb határok közt Möhl úr értelmezése a bakonyi bazaltokra is alkalmazható. A polarizáló részletek optikai tünetei s anyaguknak mindig nyilvánvaló hajlama is, aránylag nagy egyének képződésére, megegyezőleg a nephelinre utalnak. E mellett szól az illető kőzetek savak iránti viselkedése is. Nem igen finomra tört porukból a melegben való rövid kezeltetés után tetemes mennyiségű, pelyhes kovasav válik ki, melynek mennyisége sokkal nagyobbnak látszik, mintsem hogy azt az olivinnek egyedül lehetne tulajdonítani, mely, a kérdéses nephelinen kívül, az egyedüli, e körülmények közt vegybomló elegyrész. A szüredék együttal igen ismerhető nátrium-mennyiséget tartalmaz. Miután ismételt kísérletek által meggyőződtem, hogy a kőzeteknek földpátja, mely nátriumban bővelkedő plagioklas, sósavval való huzamosabb kezelés után is láthatólag csak alig észrevehető megtámadást szenved, meglehetősen valószínűséggel feltehető, hogy az alapnak nephelintartalma képezi a szüredék nátrium-tartalmának és a kovasav főlegének forrását. Hígított fluorsavval megétetett csiszolatokon ama, részletenként polarizáló alap igen gyors vegybontást szenved, s sokkal könnyebben bomlik szét, mint a földpát. Különben a sok

csiszolaton mutatkozó elváltozási tünetenyekből is világosan kitetszik, hogy ama alap a légbeliek behatásának sokkal könnyebben enged, mint a földpát.

Úgy a szóban levő, mint a későbbben tárgyalandó kőzeteknél is, az alap kérdéses nephelin-részletei mindig egészen rend nélkül oszolvák el, s fluctual helyezkedést nem mutatnak. Ebből következtethetjük, hogy kiválásuk alkalmával kőzettömegük mozgékony folyása már megszűnt volt, s ezen körülmény által is, az üveganyaggal együtt, az illető kőzetek legutolsó terményének bizonyulnak.

Az augit kőzetünk fő-elegyrészét képezi; tömege igen ép; legnagyobbrészt élesen kiképződött, rövid vagy hosszúkás, oszlopszerű krystályokban, ritkábban rendhagyóan határolt kis szemecskékben, úgy mint aprócska, hosszúkás mikrolitekben fordul elő. Metszetei a füstkvarczéval hasonló barna színt mutatnak; polarizált világosságban élénk színekben tűnnek elő, melyeknek élénkségét azonban az olivinéi még felülmúlja; észrevehetőbb pleochroismust nem mutatnak. Egyénei aprók; legnagyobbjai alig hosszabbak 0.09 mm.-nél, s inntől fogva minden nagysági fokozatban találkozók, egészen a legkisebb, néhány ezred mm. nagy, mikrolitszerű egyénekig, melyek már észrevehető polarizálást nem is mutatnak. A krystálykák kereszt-metszetei  $\infty P$ ;  $\infty \bar{P} \infty$ ;  $\infty \bar{P} \infty$  metszési vonalai által határolvák; hosszmetszetük sarkbeli végzései  $P$  részleges alakjának, úgy mint itt-ott  $oP$  metszési vonalai is vehetők ki; alakjuk tehát a vulkanikus kőzetekben benőtt augit-krystályok rendes alakja. — Magnetit igen gyakran képez részben vagy teljesen körülzárt behelyezkedéseket az augitban; az utóbbi metszeteiben csaknem egyikében sem hiányoznak, ámbár sohasem fordulnak elő bennük nagyobb mennyiségben; sőt még a legkisebb augit-krystályka vagy efféle mikrolit rendszeren egy-két szerföltött apró magnetit-pontocskát tartalmaz. Itt-ott egy apatit-oszlop is látható, mely egy szomszédos augitegyénen keresztül hatol, s az utóbbi tömegének continuitását megszakítja. Nem ritkán láthatók augitok is, melyeknek szabad kiképződését részben egy szomszédos olivin-szem gátolta meg. Egyéb behelyezkedéseket a tárgyalásban levő kőzet vékonycsiszolatán előforduló augitekben nem figyelhettem.

A hosszúkás alakjuk, színük s többnyire polarizálásuk szerint is még határozottan augitnak felismerhető mikroliteken kívül, hasonló színű még kisebb, alig egy-két ezred mm.-nyi nagy, egészen rendhagyóan alakult, gömbölyded képződések is nem épen gyéren

fordúlnak elő, úgy az alaptömegben behintve, mint zárványként, némely földpát-kristályban. Ámbár alakjuk az augit-mikrolitek rendesebb, pálczaszerű alakjától eltér, tán még sem tekinthetők másnak, mint ugyanazon ásvány felette aprócska, csonkult, mikrolitszerű képződéseinek. Meglehet, hogy a földpátokban zárványként előfordulók üveg-anyagból állanak; alakjuk- és színükben azonban az alap üveg-anyagában behintettektől nem különböznek.

A földpát jelen kőzetben nem épen különös bőségben fordul elő, s metszetei a vékony-csiszolon sokkal kisebb területet foglalnak el, mint az augitéi. Metszetei víztiszta, épek; rendszeren többé-kevésbé keskeny, párkányszerű alakkal bírnak; az alapból, mely velük egyenlő szintelen s átlátszó, természetesen csak polarizált világosságban tűnnek fel. E mellett valamennyi nem épen nagyon apró, de ezen utóbbiak közül is sok, a jellemző, színes, a párkányok hosszirányával egyenközű ikervonalzást szépen mutatja, s ennél fogva az ásvány határozottan plagioklas. Eme párkányok némelyike, nevezetesen a keskenyebbek s kisebbek, csak néhány ikerszerűleg összenőtt, sőt a legkisebbek közülök néha csak egyetlen egyénből alkotott krystályoktól származnak; mások megint igen sokszoros, részben az egész krystály hosszán elhaladó, részben pedig egy nagyobb egyénbe ékelt, rövidebb, lemezszerű egyénektől előállított ikervonalzást mutatnak. A legnagyobb földpát-párcánykák alig haladják meg a 0.25 mm. hosszúságnak s 0.025 mm. szélességnek határát, rendszeren azonban kisebbek, de méretei alig sülyednek az említettek egy negyede alá. Végeik szabad kiképződését rendszeren térbeli akadályok gátolták meg; az apró párcánykák gyakran tökéletlenül kiképződött, mikrolitszerű végződést mutatnak; itt-ott oly párcánykák is láthatók, melyeknek csipkés végződése világosan elárulja, hogy ez utóbbi törés folytán keletkezett. Egyéb, mechanikai vagy chemiai behatásoknak nyomait nem mutatják. A földpát-krystálykák köröskörüli szabad kifejlődését, szomszédos egyének térbeli akadályai igen gyakran gátolta meg, majd nagyobb, majd kisebb mérvben. Efféle gátolást a társult ásványok közül nevezetesen a magnetit és augit egyénei okoztak, melyeknek metszetei, különösen a magnetitéi, a vékonycsiszolon igen gyakran találtnak, a földpátéiba részben behelyezkedve; hasonló viszony gyakran mutatkozik az olivin- és földpát-metszetek közt is. Az utóbbiak rendszeren néhány gyér, teljesen körülzárt idegen zárványt tartalmaznak, nevezetesen: pontszerű kis magnetit-krystálykákat, valamint kis augit-krystályokat, s az előbb említett, kérdéses augit-mikroliteket; ezen utóbbi zár-

ványok gyakran maguk is ismét egy-két apró magnetit-pontocskát zárnak körül. Az említett mikrolitek rendszeren a földpát-párkányok tengelye irányában hosszúra nyújtják.

A magnetit kőzetünkben igen nagy mennyiségben van kiválva apró egyénekből. Fekete, teljesen nem átlátszó metszetei a csiszolaton a kőzet szövetéből feltűnőleg emelkednek ki; körvonaluk többnyire jól kiképződött oktaédrikus krystályokra vagy ily krystálykák kis csoportjaira utal; ritkábban csak rendhagyó szemecskéknek megfelelő határolást mutat; átmérőjük 0.022 és egy-két ezred millimeter közt ingadozik. Rozsdabarna limonit-udvarka, mely a legtöbb magnetit-metszetet körülövedzi, a légbelieknek a könnyen vegybontható ásvány felületén gyakorolt behatását világosan árulja el. — A magnetit zárványoktól teljesen ment; sehol sem látható, hogy kiképződésénél az előbb közelebből tárgyalt alkatrészek valamelyike meggátolta volna, míg az ellenkező eset, mint említők, igen gyakori. Épen a megfordított viszony áll az apatitra és olivinre nézve. A csiszolaton az első ásványból több túszerű krystályka látható, melyen kis magnetit-krystálykák vannak ránöve, míg oly esetek, hol az apatit tömegével magnetitet részben vagy teljesen körülzárna, nem figyelhetők. Az olivin-metszetek gyakran érintkeznek magnetit-metszetekkel, s e közben az érintkezési viszonyokból többnyire igen világosan felismerhető, miként az előbb nevezett ásványnak már jelenlegi alakjában léteznie kellett, midőn ennek alapjára a magnetit tömege lerakódott.

Kőzetünk a magnetiten kívül még egy további, a világosságot szintén rendkívül erősen, habár a magnetitnél mindig még jóval kisebb mértékben absorbeáló ásványt, a hatszöges titánvasat (ilménit) is tartalmazza, mely jellemző alakja és színe által a vékonycsiszolaton igen biztosan felismerhető. Azonban jelen kőzetben csak igen gyéren fordul elő, a féligüveges alapon itt-ott behintett, apró pikkelyekben. Úgy a mint ezen pikkelyek a vékonycsiszolatban közelítőleg függélyesen vagy rézsútos, vagy inkább vízszintes fekvésben vannak, a görcső alatt mint vékony vonalok keskenyebb vagy szélesebb szalagocskák, vagy lapos lemezek tűnnek elő. A közelítőleg függélyes állású lemezekből származó metszetek teljesen feketéknek látszanak; azonban a lemezek, rendkívüli vékonyságuk folytán, már kevésbé rézsútos helyzetben szegfűbarna színnel áttetszővé kezdenek válni, s a laposan fekvő pikkelyké már ugyan e színben világosan átlátszó. Az utóbbiakon hatszöges körvonaluk igen élesen és világosan felismerhető,

együttal többnyire rovátkoltak, s csipkés öblöket mutatnak. A pikkelykék átmérője rendszeren még 0·01 mm.-nél kisebb; csak itt-ott láthatók nagyobb lemezkék is, melyeknek átmérője közel 0·04 mm.-t ér el. Vastagságuk alig becsülhető meg biztosabban; néhány tizezred mm.-t alig múlhat felül.

A kőzet pora, nedves úton qualitative vegyileg vizsgálva, igen erős titán- és világos phosphorsav-reactiot mutatott; az utóbbi az apatit-tól származik; az elsőbbi sokkal nagyon is élénk, mintsem hogy azt a mikroskopiailag kimutatható, nyomszerűleg kivált hatszöges titánvasnak egyedül tulajdoníthatnánk; bizonyára a magnetit is, mint a bazaltszerű kőzetekben rendszeren, bőségesen Ti tartalmaz, s helyesebben iserin-nek nevezendő\*).

Az apatit, melynek jelenlétét chemiailag a kőzetnek igen világos phosphorsav-reactioja árulja el, mikroskopiailag is igen világosan felismerhető, habár csak igen alárendelten fordul elő. Igen jellemző, víztiszta, igen hosszú, vékony oszlopszerű krystályokat és még vékonyabb tűszerű, hosszú mikroliteket képez. A kőzet között mikroszkopiai rajza több efféle, a csiszolaton hosszant fekvő apatit-krystályt mutat. A vékonycsiszolat egy-két helyén ily oszlopok keresztmetszete is látható; ezek élesen határolt hatszöget képeznek, melyek keresztezett nicolok közt elsötétednek, s e körülmények közt, a csiszolat forgatása alkalmával a mikroszkop tengelye körül, nem változtatják meg sötétségüket; a rézsút és hosszant fekvő oszlopkák és tücskék a világosságot polarizálják. Az egyének gyakran a főtengelyhez függélyes repedések által tagozottak, mely repedések az ásványnak oP iránya szerint nem igen tökéletes hasadásának felelnek meg. Az apatit-krystálykák átmérője 0·007—0·001 mm. közt változik; emellett egészen 0·15 hosszúságot érnek el. Az apatit-egyének igen tiszták s zárványoktól mentek; csak egyetlen egy helyen láttam a szóban levő ásványnak egy csinos, oszlopszerű krystályát, mely közepében néhány, a főtengely irányában sorakozott s hosszúra nyúlt, vékony, szélesen

\*) Hogy iserin a bakonyi vulkáni anyagokban csakúgyan előfordul, ismeretes tény. Már Beudant leírja az ásványnak (fer oxydulé titanifère) szemekben való előfordulását mint a bakonyi bazalt-tuffák s a balaton-melléki porzó elegyrészt; az utóbbiba az ásvány iszapolás útján kerül a Balaton vízterületének bazaltszerű anyagából s bizonyos helyeken (nevezetesen Siófok vidékén, hol a Balaton kifolyása van) nagyobb mennyiségben gyűl össze. Későbbben v. Zepharovich a siófoki iserinfővényt igen részletesen vizsgálta meg s az ásványt oktaédrikus krystálykákban figyelte, míg K. v. Hauser az ásvány chemiai azonosságát a közlött mennyileges vegy-elemzés által bebizonyította. (v. Zepharovich: Die Halbinsel Tihany im Plattensee, Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Bd. 19, pg. 350).

karimázott gőzporust tartalmazott. Az apatit, mint közönségesen, nincs a közettömegben egyformán elosztva; míg a csiszolat számos helyén teljesen hiányzik, vagy csak igen gyéren fordul elő, találkoznak ismét oly részletek is, melyeken aránylag számos egyé-  
ben jelentkezik, s a csiszolatot jóformán hálószerűleg hatolja át. Egyénei a félig üveges alapon vannak beágyazva, s míg, mint előbb már említők, egy eset sem figyelhető meg, hol kiképződésükben a közet egyéb alkatrészeinek egyénei által meggátoltnak mutatkoznak, nem ritkán láthatók oly apatitok, melyek szomszédos földpát, augit- vagy magnetit-metszeteken jóformán keresztül szűrődnek. Az olivin e tekintetben kivételt képez; legalább ezen ásványon való hasonló áthatolást nem figyelhettem meg.

Az utóbbi ásvány, az olivin a vékony-csiszolon meglehetősen bő mennyiségben található, számos, többnyire már makroszkopailag felismerhető apró s itt-ott kissé nagyobb részletekben. Ezek a közet elegyében meglehetősen egyformán vannak behintve, s miután méreteik többnyire a közet egyéb alkatrészeit jóval felülmúlják, a közetnek mikroporphyryszerű szöveget kölcsönöznek. Metszetei legnagyobbbrészt, nevezetesen valamennyi uralkodó apró, egészen rendhagyó, szögletes alakkal bírnak, milyen rendhagyó szemeknek és töredékeknek felel meg; körvonaluk néha még egyes krystály-lapoktól való, egyenes vonalokat mutat, s az illető részletek voltát, mint nagyobb krystályok töredékeit, világosan elárulja. A nagyobb olivin-metszetek közül némely tökéletesebb krystály-körrajzzal bír; de ezek is, szögeik gömbölyödése, rendhagyóan bemélyedett és világosan letört helyek által, kétségtelenül az illető krystályok mechanikai és chemiai megtámadásának nyomait mutatják. Ezen metszetek durván határolt vagy fragmentaris egyes krystály-egyénektől, ritkábban néhány kevés efféle egyénből álló kis csoportoktól származnak. Az egyes egyének metszetének krystallographiai körvonala hosszúkás, egyenetlenszögű hatszöget vagy nyolcszöget képez, milyen az ásvány közönséges krystályainak felel meg.

A csiszolon előforduló olivinek már némileg előre haladt fokát tüntetik elő azon ismeretes elváltozási folyamatoknak, melyeknek a nevezett ásvány a légneműek behatása által oly könnyen alá esik. Csak a legnagyobb olivin-metszetekben található még egy el nem változott mag, mely az ásványt még ép, teljesen átlátszó minőségben mutatja, s ily vékony rétegben a színtelenhez közeledő, igen halaványan zöldes-sárga színnel. Ellenben az efféle nagyobb metszetek egyéb, a külső körületjük és a belsejükbe ha-



toló repedések mentén levő részei kisebb-nagyobb távolságra, úgy mint valamennyi apróbb olivin-metszet egész tömegében, mindig már többé-kevésbé sötét, rozsdabarna vagy barnás-sárga tömeggé vannak elváltozva. Az erősen elváltozott részletek az ép olivin tömegébe gyorsan mennek át; az átmeneti helyen a tömeg rostossá válik, a megtámadási felülethez függélyes irányban. Az olivin szétbomlásából keletkező limonitszerű anyag gyakran mint udvarka környezi az olivin-metszeteket. Ezen anyag vagy a magnetitből keletkezett limonit különben is számos helyen a kőzet szövetébe beszivárgott, a kivált krystálykák belsejében vagy az alaptömegben levő efféle repedések mentén, melyeken gyakran mikroszkopiai erecskében és pettyecskékben kiválva található.

Egy ásvány, mely ismeretszerűleg oly számos vidék bazaltszerű kőzeteinek olivinjében zárványként találtatott, a picotit, jelen úgy mint valamennyi a következőben tárgyalandó kőzet olivinjében meglehetősen gyakran fordul elő, igen jellemző kiképződésben s ép oly körülmények közt, melyekben egyebütt bazaltszerű kőzetekben megfigyeltetett. Csak is az olivin zárványaként fordul elő, a környező kőzettömegben pedig teljesen hiányzik. A tárgyalásban levő kőzet vékony-csiszolatának olivin-metszeteinek nagy részében találjuk, majd csak gyéren, majd kissé nagyobb számmal behintetve, s az eredeti, mechanikailag még darabokra szét nem tört, egész olivin-krystályokban valószínűleg egyikében sem hiányzott teljesen. Mint rendszeren, úgy itt is, rendkívül aprócska, igen élesen határolt egyes krystályokat vagy kis krystálycsoportokat képez; a krystálykák egyúttal lapokban igen bővelkedők s nem sikerült alakjukat a görcső alatt biztosan meghatározni. Körrajzukban mindig mint szögein látszólag szabályosan megtompított épnégyszög tűnnek elő, körülbelül úgy, mint ezt a XV. tb. 14. ábr. (egy később tárgyalandó kőzet picotitja után) ábrázolja. Alakjuk valószínűleg a complicáltabb spinell-alak:  $O$ ;  $3O_3$ ;  $\infty O$ , mi mellett a látszólagos épnégyszög megtompítása tulajdonkép az octaéder csúcsainak a tompa ikositetroéder eszközölte 4 lapos élesítésén alapulna. Néha valóban a látszólagos megtompítás metszettését felismerhetni vélem. Az egyes egyének rendszeren csak néhány ezred mm. nagyok; kis csoportok néhány század mm. átmérőt érnek el. A legkisebb krystálykák a csiszolaton, úgy a mint vékonyabb vagy vastagabb réteget képeznek, világosabb vagy sötétebb zöldes-barna színnel átlátszók vagy áttetszők, rendszeren — mint az idézett ábrákon ki van jelölve — kissé világosabb széllel; azonban már 4–5 ezred mm. átmérőjű metszetek

oly tökéletesen absorbeálják a világosságot, hogy oly feketének látszanak, mint a magnetit; szélük emellett igen gyakran a fennnevezett színben kissé áttetsző. A picotit-zárványkák az elváltozásnak semmi nyomát sem mutatják, még ott sem, hol a környező olivin-tömeg már teljesen barna tömeggé alakult át.

A kikrystályodott picotit át nem látszó metszetei áttetsző szélük- és alakjuknál fogva, a kőzetben bő mennyiségben előforduló magnetitétől mindig jól különböztethetők meg, miután az utóbb nevezett ásvány mindig csak teljesen át nem látszó s csak is oly krystály-metszetekben jelentkezik, melyek az oktaéderre, combinatiók nélkül, vezethetők vissza; tehát azon gyakori esetekben is, hol ezen metszetek négyszöget képeznek, hiányoznak rajtuk a négyszöget tompító élek. Azonban előfordulnak némely olivin-metszetben itt-ott rendhagyóan határolt opak kis metszetek is, habár csak igen ritkán; ezekre nézve pusztán a górcső által csakugyan nem dönthető el, valjon magnetit- vagy picotit-szemektől valók-e. Vegybontásnak nyoma, limonit-udvarka, milyen a kőzet szövetében előforduló magnetit-metszeteket rendesen környezni szokta, ezen zárványok körül nem látható. — A tárgyaltaknál egyéb behelyezkedéseket jelen kőzetünk olivinjeiben nem észlelhettem.

Az előbbieken felsorolt adatok kőzetünk elegyrészeinek viszonylagos korbelti sorozatára nézve, a következő következtetéseket engedik vonni.

A mi legelőször is az olivint és ennél még idősebb zárványát, a picotitot illeti, úgy jelen és valamennyi a következőben tárgyalandó bazaltban igen állandó s idegenszerű jellemmel fordulnak elő, egészen hasonlókép, mint oly számos egyéb vidék bazaltszerű kőzeteiben. Helyezkedésükben s tárgyalt egyéb viselkedésükben teljesen mint praexistáló ásványok jelenkeznek a környező kőzet-elegyben, s következtetni engedik, miszerint egészen eltérő körülmények között váltak ki, mint emez, igen valószínűleg még nagy mélységben, hol egyformább merevülési körülmények uralkodtak, igen lassankénti lehülés mellett. Az olivin előfordulásában teljesen megfelel a kvarcznak a kvarcz-trachyt, kvarcz-andesit és kvarcz-porphyrokban. — A picotitnek állandó előfordulása csak is mint az olivinnek zárványa, maga már e két ásvány idegenszerű voltát világosan árulja el; hasonlókép az olivin-egyének absolut méretei is egészen más megmerevülési körülményekre utalnak, mint azok voltak, melyeknél az olivint jelenleg körülzáró elegy képződött.

Az olivin krystályok gömbölyödése és széttörése, valamint zsák-szerű mélyedései erős surlódásnak és szétrepesztésnek, valamint chemiai étetésnek nyomait félre ismerhetlenül mutatják, behatások, melyekre a kellő feltételek az illető krystályokra nézve a lávának a mélységből való felnyomulása alkalmával adva voltak. A szállításnak nyomai különben is kőzetünk mikrofluctual szövegében a legvilágosabb kifejezést lelik, miután ezen szöveg alkotásán az olivin részletek, mint említők, igen kitűnő szerepet játszanak.

A többi elegyrész közül az apatit — mely nem ritkán szomszédos magnetit-, augit- vagy földpát-egyénekben hatol keresztül — kétségtelenül a legidősebbik. Miután emellett csak igen kis mennyiségben van kiválva, következtethetjük, hogy anyaga az izzófolyó bazalt-magmában csak felette nehezen volt oldható. A magnetitnek kiválása már későbbben vette kezdetét, de miután igen gyakran találjuk az augit- és földpát-egyének teljesen vagy részben körülzárt zárványaként, míg a megfordított viszonyra világos példa nem fordul elő, igen valószínű, hogy kiválásának folyamata igen előre haladott volt már, midőn az augit és a földpát képződése beállott, vagy legalább is, midőn emezek kiválási folyamata még a kezdet fokán állott, s csak még igen kevés szilárd anyagot különített el a magmából. Hasonlóképp kitetszik, hogy a földpát főtömege kétségtelenül későbbben vállott ki, mint az augité, miután a vékony-csiszolatban, mint előbb említettük, számos földpát-krystályka fordul elő, melybe augit-krystálykák behatolnak, sőt nem épen ritkán olyan is, mely egy aprócska augit-krystálykát vagy augit-mikrolitet tömegével teljesen körülzár, ellenben egy oly augitot sem észlelhettem, mely földpátot teljesen vagy részben körülzárna. E viszony megítélésénél azonban nem szabad figyelem nélkül hagyni azt, hogy az augit sokkal számosabb és uralkodólag jóval apróbb egyénekben vállott ki, mint a földpát; ennél fogva a körülmények az augitnek körülzárására földpát által kedvezőbbek voltak, mint az ellenkező viszonyra. A magnetitnek helyezkedési viszonya is az augit és földpát iránt, megegyezik ez utóbbiak kiválására vonatkozó fennebbi nézettel, miután a magnetit aránylag sokkal gyakrabban találtatik behelyezkedve az augitban, mint a földpátban.

A mi a csak igen alárendelten előforduló titánvasat illeti, erre nézve a tárgyalásban levő kőzetünk vékony-csiszolatának mikroszkopiai vizsgálása nem szolgáltat adatot, melyből a nevezett ásványnak az imént tárgyalt elegyrészek iránti viszonylagos kora kitetszenék.

A kőzet magmájának a tekintett elegyrészek kiválása után még hig állapotban fennmaradt része elvégre a kőzet jelenlegi alapjává szilárdult meg, melyben — a megszilárdulás eme menetének megfelelőleg — az elsőbbiek valamennyien mint zárványok szerepelnek. Ezen alkalommal a magma említett maradéka krystályos részletekké és amorph üveggé vált el; az elsőbbiek valószínűleg nephelin. Ezen ásvány mint a bazaltikus magmában igen könnyen oldékony anyag szerepel; kiválása teljesen a kőzet megszilárdulási folyamat említett utolsó phasisába esik, s — az előzőben már megemlített okoknál fogva -- közelítőleg egyidejűleg történt az üveg-anyag megmeredésével.

b) *Anamesitszerű bazalt* a Kabhegy aljáról; öcsi kőbánya, Öcs helységtől északra.

A kabhegyi bazalt-kúp aljáról, az öcsi kőbányából előttem levő kézi példányok kőzete már makroszkopiai megtekintés alkalmával is, a Kabhegy tetejének imént tárgyalt kőzeténél lassabb megszilárdulásnál keletkezett terménynek ismerhető föl. Szövege sokkal világosabban krystályos, mint emezé. Galamszürke, aprószemcsés, anamesitszerű alaptömeget mutat, melyben számos, meglehetősen ép, makroszkopiai olivin-szemecske van behintve. Ez utóbbiak, ámbár aránylagos nagyságuknál fogva a kőzet szövetéből kitűnnek, absolute véve mégis csak aprócskák, többnyire még 1—2 mm.-nél kisebbek. Az alaptömeg már makroszkopialag különböző alkatrészekből alkotott elegynek ismerhető fel, de elemei mindamellet még igen aprók arra, mintsem hogy a mikroszkop segélye nélkül nemük szerint valamennyien biztosabban meghatározhatók volnának. Közülök a nagy mennyiségben kivált földpát fehér színével és fénylő hasadási lapjaival, még aránylag legvilágosabban vehető észre, sőt egyes krystálykái főhasadási lapján az egyszerű nagyítóval a plagioklasra jellemző ikerrovátkolás is felismerhető; de legnagyobb krystálykái sem hosszabbak  $\frac{1}{2}$  vagy  $\frac{3}{4}$  mm.-nél. A kőzet itt-ott egyes, igen apró, hőlýagszerű likacsot mutat. Kezdő mállás alkalmával gyenge hajlamot nyilvání palaszérvű szétválásra.

Azon kép, melyet kőzetünk vékonycsiszolata a górcső alatt mutat, a hegytömsz tetejéről való kőzetétől több tekintetben lényegesen eltér. Összehasonlítás végett a XV. tb. 9 és 10-ik ábráján az öcsi kőzet vékonycsiszolata egy helyének mikroszkopiai rajzát

közlöm, mely a kőzet mikroszkopiai alkotásáról áttekinthetes képet ad; e rajzok ugyan oly nagyítás mellett készítvék, mint az előbb tárgyalt kőzete; a 9-ik ábra az illető helyet polarizált, a 10-ik ábra ugyanazt közönséges világosságban mutatja.

A mikroszkopiai vizsgálás szerint jelen kőzet bár ugyanazon és egészen hasonló helyezkedésben összekapcsolt elegyrészekből van alkotva, mint a Kabhegy tetőkőzete; de nemcsak hogy ezen elegyrészek abszolút nagysága megváltozott s egyéneik, mint már a mikroszkopiai rajz megtekintéséből kitetszik, uralkodólag nagyobbakká váltak, hanem egyszersmind az elegyrészek nagyobb számának viszonylagos mennyisége is többé-kevésbé feltűnőleg megváltozottnak mutatkozik. Különösen az átnemlátszóságuknál fogva főleg szembeötlő elegyrészek, a magnetit és a titánvas azok, melyek a két kőzetben épen megfordított mennyiségi arányban fordulván elő, igen feltűnőleg különböző alakjuk által a két kőzet mikroszkopiai képének oly szembeötlőleg eltérő jelleget kölcsönöznek.

Több tekintetben érdekes az előttünk levő kőzet mikroszkopiai minőségét is, az előbb tárgyaltéval összehasonlítva, részletesen venni szemügyre.

A Kabhegy aljáról való kőzet hasonlóan, egészen rendhagyóan alakult és rendnélkül helyezkedett nephelin-részletekből és emezek közt elosztott üvegből alkotott, színtelen mikroszkopiai alapból áll, melyben ugyanazon ásványok, mint a kabhegyi tetőkőzetnél, igen kitűnő fluctualis helyezkedésben zárványokként vannak beágyazva. A fluctual szöveg jelen kőzetünk csiszolatán mint a közölt rajzok összehasonlítása mutatja, még sokkal világosabban tűnik ki, mint az előbb tárgyalt kőzetéin, miután az elsón a határozott hossziránnyal bíró metszetek nagyobb számmal fordulnak elő; kisebb krystálykák összehalmazásai nagyobbak körül, csíkos csoportokká, melyek az áramlások irányát követik, itt is felette gyakoriak.

Az összehasonlításból kitetszik, hogy azon alkalommal, midőn az alap megmerevülése bekövetkezett, az öcsi kőzetnél az eredeti magmájának üvegtelenítési folyamata szilárd, krystályos vegyületek kiválása által tovább haladott volt már, mint a Kabhegy tetőkőzeténél, miután — a vékony-csiszolatokon elfoglalt aránylagos tér szerint ítélve — az öcsi kőzetben az alaptartalom észrevehetőleg kisebb, mint a kabhegyi tetőkőzetben. Egyúttal látható, hogy az alap megszilárdulása az előbbiekéinél sokkal lassabban ment végbe, mert ezen kőzetnél az alap legnagyobb része

krystályos, nephelinszerű részletekké merevedett meg, melyekhez képest az üveggé vált rész egészen háttérbe lép; a nephelin-részletek egyszersmind sokkal nagyobb egyénekké fejlődtek, mint a kabhegyi tetőkőzetben, s a vékony-csiszolatban már igen élénk polarizálást mutatnak.

A mi az alapon beágyazott elegyrészeket illeti, ezek közül csak is az olivin az, melynek előfordulásában a kabhegyi tetőkőzet olivinjéhez képest, semmi nemű szabályos, a különböző megszilárdulási feltételeknek megfelelő eltérés nem mutatkozik. Előfordulásában — eltekintve a későbbi mállás előidézte tünetektől — csak annyiban mutatkozik némi különbség, hogy öcsi kőzetünkben mechanikailag még kevésbé szétdarabolt krystálykái aránylag gyakoriabbak, s egészen apró töredékek belőle sokkal ritkábbak, mint a kabhegyi tetőkőzetben.

Az előbbi kőzetnél leírt picotit-zárványok öcsi kőzetünk csaknem valamennyi olivinjében ugyanolyképen találkoznak. Az utóbbiak épebb részleteiben még néhány egyéb zárvány is mutatkozik, melyeknek nyomai az előbb tárgyalt kőzet mindig már erősen mállásnak indult olivinjeiben eltűntek, vagy legalább nem észlelhetők. Ily zárványokként találkoznak nevezetesen: apró, gömbölyded, vagy rendhagyóbban alakult, hosszúkás, világosfüstbarna üveghólyacsókák, melyek csak kevés olivin-metszetben hiányoznak, ámbár egyikben sem jelentkeznek nagyobb számmal; némelyik csaknem 0,01 mm. nagy; ők maguk többnyire egy vastag szélű, mozdulatlan gőzbuborékot, s e mellett gyakran még egy-két pontszerű, fekete szemecskét, úgy mint egyes, világos mikrolit-szálkát zárnak körül. Némely olivinben továbbá homályos helyek mutatkoznak, melyek igen erős, 5—800-szoros nagyítás mellett csaknem egy síkban fekvő, felette apró, gömbölyű hólyagocskák egész seregére oszlanak szét. Eme hólyagocskák legnagyobbjai alig érnek el 0,002 mm.-nyi átmérőt; színtelennek látszanak, meglehetősen széles, sötétebb széllel; e szerint csak folyadékkal vagy gőzzel telve, vagy üresek lehetnek; körülzárt hólyagot bennük nem észlelhettem.

Kőzetünk olivinjei már meglehetősen vegybontást szenvedtek, ámbár mindig csak tömegük sokkal kisebb részére terjedett, mint az előbbi kőzetnél. Az egyes metszetek legnagyobb részén a tömeg még átlátszó, de élénk s egyenetlen zöldes színezése többnyire elárulja, hogy már némi elváltozást szenvedett; teljesen ép olivin anyag csak is a legnagyobb metszetek belsejében található; az anyag ily ép állapotban igen gyenge, sárgásba áthajló színezést

mutat, csaknem színtelen. Valamennyi olivin-metszet azonban már erősen megtámadt helyeket is mutat, melyeken az ásvány rozsdabarna tömeggé változott el, a mely — mint rendszeren — a megtámadási felületre függélyes rostok által, igen gyorsan megy át a csaknem ép olivin-tömegbe. Nevezetes, hogy ezen legerősebben mállott helyek (mint a 9- és 10-ik ábrán levő olivinen is látható) nem foglalják el az olivin-metszetek külső szélét, hanem belsejükben, az eredeti krystály-körrajzzal egyenközüen elvonuló övet, vagy néha hasonlókép határolt belső magot képeznek; e mellett körvonaluk csak annyiban utánozza a metszet külső körrajzát, a mennyiben ez krystálylapoktól származik. Ez által még az egészen rendhagyóan határolt olivin-metszetek nagy része is kétség-telenül krystálytöredéktől származónak ismerhető fel. Világos, hogy a mállás ama tünete a krystályok réteges alkotásán alapúl; a krystályok növésénél egymásután lerakódott részek feltünőleg különböző mállási ellentállása talán a chemiai alkotásnak csak igen kis különbsége által okozva lehetett. A későbbben tárgyalandó bazaltok nagy részének olivinjei mállásuk által hasonló réteges alkotást árulnak el; a kabhegyi tetőkőzet olivinjein is észrevehetők ennek nyomai, csak hogy náluk a tünet kevéssé tűnik fel, miután uralkodólag krystály-egyéneknek csak apró töredékeit képezik, s mállásuk mindig már igen erősen előrehaladott.

Az apatit előfordulása a tárgyalásban levő kőzetben az előbbihez képest lényegesebben csak annyiban különbözik, hogy egyénei — hasonlókép mint a kőzet-elegy egyéb krystályos vulkáni elegyrészeinek egyénei — uralkodólag nagyobbakká váltak. A vékony-csiszolatok után ítélve a két kőzet apatit-tartalma különbözönek nem látszik. Öcsi kőzetünkben a legnagyobb apatit-oszlopokák 0,3 mm. hosszúságot érnek el, 0,02 mm. átmérő mellett. Efféle nagyobb oszlopokák néha egy hosszú, csőalakú, barnás üveg-zárványt tartalmaznak közepükben, mely a főtengely irányában rajtuk keresztül vonul. Ezen üveg-zárványok maguk rendszeren nehány igen aprócska gőz-buborékot fognak körül.

Az augit-tartalom, azon tér szerint megítélve, melyet az ásvány metszetei a vékony-csiszolon elfoglalnak, az előttünk levő és az előbb tárgyalt kőzetben körülbelül egyenlőnek látszik, de amabban kevesebb számú és a helyett átlagosan nagyobb egyénekre oszlik el; legnagyobb egyénei csaknem kétszerte oly nagy méreteket mutatnak, mint a kabhegyi tetőkőzet legnagyobb augitjei; az ásvány minősége, kiképződése és helyezkedési viszonyai különben mindkét kőzetben igen megegyező. Átaljában jelen kő-

zetben az előbbihez képest aránylag gyakrabban jelentkezik szabad kiképződésükben köröskörül meggátolt egyénekből; ez nevezetesen nagyobb egyéneire áll, sőt a legnagyobbak közülök csaknem valamennyien teljesen rendhagyóan határolt szemeket képeznek; ez igen érthető, egyrészt, mivel az egyének nagyobbodásával szabad kiképződésünknek térbeli gátolásai is növekedtek, másrészt pedig ama nagyobb krystályok nagyobb mechanikai surlódásnak is voltak kitéve a tömeg folyása alatt, miután bizonyára előbb képződtek, mint az apró egyének. Egyes titánvas-lemezek, továbbá nem lemezszerű, opák, többnyire igen apró szemek és épnégyszöges körvonalú krystálykák, mely utóbbiak legalább határozottan a magnetithez tartoznak, itt-ott teljesen vagy részben körülzárt behelyezkedéseket képeznek az öcsi kőzet augitjaiban; ez esetek azonban, együttvéve az előbb tárgyalt kőzet-augitjainak magnetit-behelyezkedéseivel összehasonlítva, igen sokkal ritkábbak. Némely augit-metszetben egy-két apró, gömbölyded vagy rendhagyóbban alakult, hosszúkás, a körülzáró augit-tömegnél kissé világosabbnak látszó salakzárvány is látható, mely még maga néha egy kis gőzbuborékot vagy egy fekete szemecskét fog körül; gőzbuborékok különben igen ritkán önálló zárványként is fordulnak elő az augitban.

Azon, már az előbbi kőzetnél megemlített, zöldes vagy barnás, igen apró, rendhagyóan alakult képződések jelen kőzetben is meglehetősen gyakran fordulnak elő, az alapban vagy földpát-krystályokban behintve. A mellékelt ábra néhány efféle képződésnek alakját mutatja. Itt-ott bennök egy fekete pontszerű zárvány vehető észre. Valószínűleg nem tartoznak mindnyájan ugyanegy ásványfajhoz, miután színezésük meglehetősen feltűnő különbséget mutat. A világosabbakat, zöldeseket közülök csonkult augit-mikroliteknek tartom; a sötétebbek, barnás színűek talán a titánvas-érczhez tartozhatnak.

A vékony-csiszolatok összehasonlításából világosan felismerhető, hogy a kivárott földpát tartalom a szóban levő, öcsi kőzetnél igen felismerhetőleg nagyobb, mint a hegy tetőkőzeténél, s pedig oly mértékben nagyobb, mint az elsőbbi kőzet az utóbbihoz képest szegényebb a félig üveges alapban. A földpát jelen kőzetben szintén átlagosan tetemesen nagyobb krystályokban fordul elő, mint az előbbiben; párkányszerű metszeteinek hosszúsága az előttünk levő vékony-csiszolon 0.12 és 0.78 mm., szélességük 0.027 és 0.072 mm. közt ingadozik. Polarizált vilá-



gosságban eme párkányok a jellemző ikerrovátkolást kitünő szépséggel mutatják, nevezetesen a nagyobbak, melyek gyakran igen számos s végtelen vékony, ikerszerűleg összekötött csikokból állanak; a tünet színpompájáról és részletességeiről a XV. tb. 9-ik ábrája csak közelítő képzelmet adhat. — A földpátok hasonló és szintén egyikben sem nagyobb számmal előforduló zárványokat tartalmaznak, mint a kabhegyi tetőkőzetbeliek, nevezetesen: apró augit-krystályokat, az augittal egyenlő színű, gyakran a földpát főtengelye irányában hosszúra nyúlt kis részleteket, melyekre nézve biztosan nem dönthető el, valjon csonkult augit-egyének-e, vagy üvegből állanak; továbbá igen ritkán apró magnetiteket, melyek néha az előbbi részletekben is bezárva vannak; ezekhez társul még a titánvas is, melynek lemez- vagy pikkelyszerű egyénei itt-ott mint zárványok találatnak a földpátokban, vagy pedig ezekben tömegüknek csak egy részével helyezkedvék be; nagyobb földpátoknál azonban a titánvas csak külső, legkésőbbben képződött részükben találkozik. Azon esetek, hol augitek szomszédos földpát-krystályokban részben behelyezkedvék és az utóbbiak szabad kiképződését az érintkezés helyén meggátolták, jelen kőzetben is igen gyakran fordulnak elő.

A titánvas, mely az előbb tárgyalt kőzetben csak felette gyéren fordul elő, az öcsi kőzetben nagy mennyiségben van kiválva. Ez utóbbi vékony-csiszolatban bőségesen előforduló opák metszetek igen túlnyomólag nagyobb része a nevezett ásványhoz tartozik, s — mint a görcső alatt a focus-táv kellő változása mellett világosan felismerhető — felette vékony lemezekről képezetnek, melyek, úgy a mint a vékony-csiszolatban inkább a függélyeshez, vagy inkább a vízszinteshez közeledő helyzetet foglalnak el, majd mint vonalok vagy keskeny párkányok, majd pedig mint szélesebb táblák tűnnek elő, melyeknek körvonalai, a mikroszkop egy beállítása mellett, csaknem mindig részben elmosódottaknak látszanak, miután csaknem egy esetben sem teljesen vízszintes, vagy teljesen függélyes, vagy oly vastag lemezekről képezetnek, hogy a csiszolási síkok előállította metszetük mélyebb vagy feljebb részüket teljesen átfedné. A XV. tb. 11. a. és 11. b. ábráján némely efféle titánvas-lemezke, úgy a mint a görcső alatt látszik, igen erős nagyításban külön van rajzolva; a 11. a. ábrán levők csaknem vízszintes és közel függélyes, a 11. b. ábrabeliek pedig különböző rézsútos helyzetet foglalnak el a vékony-csiszolatban. Az említett metszetek közül, különösen a vékony-csiszolatban a vízszinteshez kevésbé hajlott lemezekék közül, melyek nincsenek a

csiszolási sikoktól átszelve, számos van, a melyeken hatszöges körvonaluk, a görcső beállításának kellő változásával, igen világosan felismerhető (11. a. ábra). De körvonaluk, mint közönségesen, sokszoros rendhagyó behorpadásokat mutat, karélyos és csipkésen rovátkolt, miután a lemezkék szabad kiképződésükben szomszédos, előbb képződött, egyéb nemű egyének által meggátoltattak, olykor annyira, hogy egész szélük köröskörül rendhagyóan van határolva. Az efféle bemélyedések valamennyi az alapon beágyazott elegyrész részben behelyezkedett egyénei által, különösen a nagy egyéni számmal előforduló augit- és földpátéi által vannak előidézve, sőt ez utóbbiak kisebb egyénei, vagy itt ott egy apatitoszlopka is nagyobb titánvas-lemezek által néha körületjük egész mentén körülzárva vannak, s ekkép az utóbbiakat valószínűleg átlyukasztják.

Hogy az imént tárgyalt át nem látszó lemezek helyesen a titánvasnak tulajdonítandók, melynek a görcső alatt vizsgálható tulajdonságai által megfelel, s mely egészen megegyező minőségben az anamesit- és doleritszerű kőzetek elegyrészeül oly sok helyett találtattott: az a kőzettel tett chemiai vizsgálatok is megerősítik. A kőzet először is nedves úton a szokásos mód szerint vizsgálva, igen világos Ti-reactiot mutat. Midőn továbbá a kőzet sósavval hosszabb ideig kezelt s ez alatt ismételve csaknem a sav forrponjtjáig hevített pora a görcső alatt megvizsgáltattott, benne számos, egészen szabadon fekvő s többnyire még lemezek töredékeinek jól felismerhető fekete részlet volt látható, melyek csak is a vékony-csiszolatán az imént tárgyalt kiképződésben látható ásványnak tulajdoníthatók; ennek savak iránti viselkedése tehát szintén a titánvasnak megfelelő s kizárja a többi két tekintetbe jöhető ásványt, a haematitet és magnetitet.

A titánvas azonban nem csak átnemlátszó metszetekben, hanem úgy jelen, mint az előbb tárgyalt, általjában valamennyi általam vizsgált bakonyi titánvas-tartalmú bazalt vékony-csiszolatán oly felette vékony lemezkékben és pikkelykékben is fordul elő, melyek a látirányban beérkező világosságnak egy részét már keresztül bocsátják, s úgy a mint a nevezett irányban vastagabb vagy vékonyabb réteget képeznek, sötétebb vagy világosabb szegfűbarna színnel átlátszóak. Alakbeli viszonyaik az átnemlátszó lemezkékkel teljesen megegyezők, sőt rendszeren ezeknél még tisztábban és aránylag gyakrabban mutatják a titánvas jellemző hatszöges alakját, miután rendszeren apróbbak, s ennél fogva kiképződésükben kevésbé meggátoltattak, s azonkívül aránylag gyakrab-

ban találatnak a vékony-csiszolatban oly kevésbé hajlott fekvésben, hogy a csiszolási síkuktól nincsenek átszelve. A bakonyi bazaltok különböző csiszolatain a teljesen nem átlátszó, fekete és az igen jól átlátszó világos szegfűbarna lemezek közt az átlátszóságban és színezésben minden átmeneti fokozat található és pedig nem csak különböző egyének által előállítva, hanem a nevezett átlátszósági és színezési fokok közti átmenet néha ugyanegy egyéneken is látható; t. i. úgy az öcsi, mint még gyakrabban némely későbbben tárgyalandó bazalt vékony-csiszolatán, a szóban forgó ásványból erősen meggörbült lemezek fordulnak elő, melyeknek függélyesebben álló része a látirányban oly vastag réteget képez, hogy a beérkező világosságot teljesen absorbeálja s feketének látszik, míg vízszintesebb részük azon irányban vékonyabb réteget képezvén, már az említett átlátszósági és színfokozatokban átlátszónak mutatkozik. Még az egyenes, nem épen függélyesen álló lemezeknél is nem ritkán megesik, hogy szélük olykép áttetsző, míg egyéb részük feketének látszik. Polarizált világosságban a kellőleg átlátszó lemezek optikailag egytengelyű jellege világosan felismerhető; a közelítőleg vízszintesen fekvők közülök keresztezett nicolok közt sötétté válnak, a rézsútosan állók a tárgy forgatása alkalmával mindig világossá válnak s meredek állás mellett meglehetősen élénk polarizálást mutatnak; egy nicollal való vizsgálás mellett még a legmeredekebben álló, még átlátszó lemezek észrevehető dichroismust nem mutatnak.

A titánvas, úgy látszik, eddig még nem észleltetett kellő vékonyságú lemezekben, a melyekben már átlátszóvá válik; legalább az ásvány olyannak nem ismertetett fel; valamennyi idevágó munkálatban mint a közet-csiszolatokban mindig csak tökéletesen át nem látszó metszetekben előfordulónak van megemlítve. Színe igen jellemző s eltérő a különben teljesen megegyező alakokban előforduló haematitétól. Ez utóbbi különben a világosságot sokkal kisebb mérvben absorbeálja, mint a titánvas. A titánvas ellenben megint sokkal kisebb absorbeálási képességgel bír, mint a magnetit. Ez utóbbi viszonyról a vizsgált bakonyi bazalt-csiszolatokon igen kétségtelenül meggyőződhettem. A vízszinteshez meglehetősen meredeken 45 foknyi szögön felül dülő titánvaslemezek, melyeknek vastagsága a látirányban tehát legalább is akkora, mint vízszintes metszetük megmérhető szélessége, az utóbbinak 0.0005 mm. szélessége mellett még meglehetősen világosan barna színnel áttetszőeknek mutatkoztak; ellenben előfordulnak a vizsgált vékony-csiszolatok többjeiben hajszálszerű magnetit-

trichitek, melyek gyakran a fennebbi méretnél sokkal kisebb átmérővel birnak, de mindamellett még mindig – sőt még a legvékonyabbak s egészen vízszintesen fekvők közülök – tökéletesen feketének és átnemlátszónak tünnek föl. Miután eme trichitek épnégyszögösen kötött csoportokat képeznek, itt bizonyára a szabályos magnetithez (hozzája az iserint is számítva) tartoznak.

A titánvas-lemezek nincsenek csoportokká összehalmozva, hanem egyenkint elszórvák a kőzet szövetében, a kőzet mikrofluctual szövegének megfelelő állásban. Némely lemezke, mint említők, meglehetősen feltűnő meghajlást szenvedett, kétségtelenül a közettömeg folyása alatt; a csiszolatnak a XV. tb. 10. ábráján lerajzolt helye néhány ily meggörbült, a csiszolaton vonalnak látszó lemezkét mutat; hasonló, a csiszolatban laposan fekvő, görbült lemezke a XV. tb. 11. ábr. van lerajzolva; egy apró augitkrisztályka rajta keresztül hatol. — A jelen csiszolaton látható legnagyobb titánvas-lemezek átmérője 0.25 mm., a legkisebbeknél egy-két ezred mm.-re sülyed le; ez utóbbiak már mikrolitszerű pikkelykék vagy keskeny csíkok, rendhagyó, gömbölyített körrajzzal. Azon esetekben, hol a lemezkék vastagsága a görcső alatt általjában közelítőleg megítélhető, még igen erős nagyítás mellett is papirnyi vékonynak tetszenek, s vastagságuk csak a mm. tizezred vagy ezredrészei által mérhető meg.

Azon körülménynél fogva, miszerint a vékony-csiszolaton előforduló titánvas-egyének a szomszédos augit- és földpát-egyének által, mint a közös helyezkedési viszonyok mutatják, kiképződésükben oly sokszorosan meggátoltattak, míg ők maguk az utóbbiakban csak sokkal ritkábban vannak behelyezkedve, következtethetjük, hogy, midőn a kőzet-magmából a titánvas főtömege kivált, a magma augit- és földpát-anyagának legnagyobb része már krisztályos alakban ki volt válva; s miután egyszersmind látható, hogy ama meggátolásoknál főleg az augitok, kisebb mérvben pedig csak a földpátok szerepelnek, kitetszik, hogy a titánvas kiválási pházisában az augit kiválása már aránylag további fokra haladt volt, mint a földpáté. Ez pedig teljes összhangzásban áll azon következtetéssel, mely, az augit és földpát kétségtelenül részben még egymásba kapcsolódó kiválásnak sorrendjére nézve, ezen két ásvány egyéneinek közös helyezkedési viszonyaiból úgy jelen, mint az előbb tárgyalt kőzetnél vonnunk kell. — A fennebbi szerint egyúttal feltűnő különbség is mutatkozik a magnetit és titánvas közt, miután az előbbire nézve a kabhegyi tetőkőzetnél láttuk, hogy főtömege ott kétségtelenül még

a kőzet-magma kezdetbeli megmerevülési pházisában vált ki, midőn még a kőzet augit- és földpát-tartalma teljesen, vgy legalább legnagyobbbrészt az izzófolyó magmában oldva volt.

A mi a magnetitet illeti, az előttünk levő vékonycsiszolaton — mint említők — csak igen kis mennyiségben fordul elő. Az ott látható átnemlátszó metszetek közül csak kevés van, a melyek nem lemezszerű egyénektől származóknak ismerhetők fel; ezek közül némelyik világosan quadratikus körrajzot mutat, s e szerint bizonyára magnetit. Legnagyobb része igen apró krystályoktól való, melyek — mint említettük — részben mint augit- vagy földpát-egyének gyér zárványai jelentkeznek, vagy itt-ott az alaptömegben behelyezkedve vannak.

Nincs ok előttünk, melynél fogva közelebbi megfontolás mellett némi valószínűséggel következtethetnénk azt, hogy a kabhegyi bazalt-kúp tetejéről és aljáról vizsgált kőzet-módosulatok külön kiömlésektől származnának; sőt ellenkezőleg, a kúphegy általános alakja, nagyjában véve, épen azon egyensúlyi alaknak felel meg, minőt a feltárt altalaj-rétegeken áthatolt s ezek fölött kiterjeszkedett, hatalmas, összefüggő láva-kiömlésnek szükségképpen öltenie kellett, ha tömege némi szívóssággal birt; míg salakos módosulatoknak előfordulása a bazalt-kúp tetején, compact és mikrokrystályos szöveg a közvetlenül a hólyagos kéreg alatt feltárt részén s még világosabban krystályos szöveg a kúp alját alkotó tömegben szövegkülönbségeknek oly sorozatát tünteti lénk, milyent gőzökben bővelkedően kiömlött s hatalmasabb tömegekben megszilárdult láva-folyamok — az egyes részeik igen különböző physikai megszilárdulási körülményei folytán — felületükről belsejük felé mutatnak. A kabhegyi bazalt-kúpnek ezen felfogásával mint összefüggő, hatalmas kiömlés által keletkezett, eredeti lávakúp, legszorosabb kapcsolatban áll a tuffáknak a kúp alján való előfordulása is; e mellett az utóbbiak maguk is közelebb értelmezést nyernek, mint ugyan azon eruptio laza kihányásaiból keletkezett terményei, mely a tömeges bazaltot szolgáltatata s ezen utóbbi kiömlésével végződött. Ez által a Kabhegy hasonlósága a területnek egyéb, számos, tuffával összekapcsolt bazalt-hegyével tisztán tűnik ki, miután ezek szintén egy szabadon felmagasló bazalttömeget s ezen tömeg s a nem vulkáni altalaj közt kibukkanó, zárt vagy fragmentaris, réteges tuffa-gyűrűt mu-

atnak, e mellett azonban világos példákon, még sokkal tisztábban s félreismerhetlenül felismerni engedik, miszerint, tuffájukkal együtt, egy-egy kitörés által felhalmazott egyszerű vulkánok romjai Ha még általánosabb szemponthoz haladunk s az egész nagy bakonyi vulkán-rendszer szerkezetét tekintjük át, úgy igen szembeötlő vonatkozások s törvényességek tűnnek elénk a vulkáni hegyeknek mai megtartási állapotjukban is még nyilvánuló tömeges viszonyai (tömeges bazalt és tuffa absolut és a legszélsőbb határok közt ingadozó relativ mennyisége) s helyzete közt. Ezen törvényességek pedig következtetni engedik, hogy a Kabhegy tényleg a rendszernek legnagyobb s egyúttal a leghatalmasabb láva-kiömléssel egybekapcsolt kitörése által keletkezett.

Ha a láva némileg szívós állapotban, vagy legalább azon ponthoz közel álló mérséklettel került ki, melynél tömegének mozgékonyasága megszűnik vagy csekélylyé válik, míg egyúttal a talaj hajlása sem volt különösen kedvező a lávának gyorsabb s egyoldalú elfolyására — mire a Kabhegy általános alakja és altalajának minősége utalnak — úgy világos, hogy a kiömlött lávának, a vulkáni csatornán való kiléptével súlya által oldalt kiterjeszkedvén, többé-kevésbé magas és terjedelmes láva-kúppá kellett feltornyosulnia a csatorna torkolata fölött. E mellett a láva-hegy nem növekedhetett átöntés által, hanem a felnyomuló láva-oszlop mélyebb részeinek utánnomulása által emelkedett lassankint magasabbra. Az eleintén kikerült láva ily lassankinti emeltetési folyamatának megfelelnek azon tünemények is, melyek némely tenger alatti kitörésnél figyeltettek (île blanche, Aphroëssa, Georgios). Ha a felnyomuló láva-oszlop utánnomulása huzamosabban eltartott, míg ez alatt a láva-hegy legelőbb kiömlött és legkülsőbben levő részében, a lehülés által, szilárd vagy szívós kéreg képződött, úgy ezen rész oly mérvben kevésbé terjeszkedhetett ki vízszintesen, a minőben tömegének mozgékonyasága csökkent; ezen rész tehát, ha bizonyos ridegséget ért el, az utánnomuló láva által, lényegesen csak függélyesen magasabbra emeltetett; míg az utánnomuló láva; a torkolat fölött tornyosult tömeg súlya által, annál inkább kényszerítetett vízszintesen kitérni, mennél magasabbra növekedett a láva-kúp. Ennél fogva oly primitív láva-kúpoknál — eltekintvén azon különféle rendhagyásoktól és módosításoktól, melyek a dolog voltánál fogva a természetben való folyamatoknál részletes esetekre felteendők — a vulkáni csatornában felnyomult lávaoszlop eleintén kiömlött részét legközelebb a tetőtömegben kell keresnünk, mely lávafolyamok mellső végének felel meg; míg igen

hatalmas lávakúpoknál, milyen például a Kabhegy, a hegy alsó ereszeit a felnyomult és kiömlött láva-oszlop mélyebb és későbbben kikerült része képezni fogja.

Ezt előre bocsátva, lássuk most részletesen, mikép viselkedik a Kabhegy tetejéről és aljáról mikroskopicen vizsgált anyaga ezen hegynék általános képződéséről a nagyban való viszonyokból kifejtett nézethez.

A kőzet-módosulatok legelőször is valóságos lávák általános mikroszkopiai jellemét teljesen mutatják s bizonyítják, miszerint megszilárdulásuk végső pházisában, midőn mikroszkopiai alapjuk szilárddá vált, szívós állapotban mentek keresztül. Ha továbbá a két, általában csak alárendeltebb elegyrészről, a magnetit és titánvasérczről egyelőre eltekintünk, úgy a két módosulat egyéb mikroszkopiai minősége a fennebbi nézettel teljes összhangzásban áll s ezt lényegesen támogatja; mert szövegük s elegyük különben oly felette hasonló s lényegesen csak is oly eredeti különbségeket mutat, melyek, a fennebbi felfogás szerint a két kőzetmódosulat előfordulási helyénél fogva, egyenetlen megszilárdulási feltételekkel állanak kapcsolatban s megegyező láva-magma mellett, ezekre legegyszerűbben vezethetők vissza. A mikroszkopiai vizsgálás mutatja, hogy mindkét kőzet-módosulat magmájának megszilárdulási folyamata — ha a fennemlített két ásványtól még eltekintünk — úgy az alapan beágyazott elegyrészek kiválási pházisában, mint szintén ama alapanak ezután történt megszilárdulása alatt, egészen hasonlóképp ment véghez és ugyanazon ásványokat szolgáltatva hasonló kiválási sorozatban; csak hogy az egész folyamat a tető-kőzetben bizonyos kezdetbeli pházistól fogva gyorsabban ment véghez s számosabb s apróbb egyéneket szolgáltatott, mint a Kabhegy alján helytálló kőzetben, hol a krystályos egyének általában nagyobbakká váltak. Együttal tanítja e kőzetek kitűnő mikrofluctual-szövege, hogy az alapan beágyazott elegyrészek kiválása legnagyobb részt a láva-tömeg folyása alatt vagy előtt is ment véghez, tehát részben legalább még a vulkáni csatorna mélységében történhetett. A megmerevülés imént említett különbsége összhangzásban áll azon megszilárdulási feltételek különbségével, mely létezett, ha, a fennebbi nézet értelmében, a Kabhegy tetőkőzete a felnyomuló láva-oszlop felsőbb, eleintén kiömlött részéből, az alj kőzete pedig a láva-oszlop mélyebb, utánnyomult részéből keletkezett, miután az elsőbbi láva-részlet a tömeg folyása közben, még a csatornán való útja alatt is, a felnyomulás bizonyos pházisától fogva szükségképpen nagyobb lehülésnek volt kitéve, mint

az utóbbi\*). Világos, hogy akkor, ha a Kabhegy aljbeli részlete; a vulkáni csatornán felnyomuló láva-oszlop sokkal mélyebb szintájából származnak, mint a tetőtömeg, az-az, ha a Kabhegy vulkáni csatornája aránylag szűk volt, úgy hogy a bazalt-hegy igen hatalmas, tartamos kiömlés által tornyosult fel — világos, hogy akkor az említett lehülési különbségeknek igen érezhető fokot kellett elérnie s a megszilárdulási terményeken világosan fog kitűnni, ha a krystályos kiválás a kiömlött láva oszlop alsóbb rétegeiben már nagyobb mélységben kezdődött meg. Azon feltétel mellett pedig, miszerint a Kabhegy bazalt-tömege aránylag szűk csatornán került fel s e szerint igen hatalmas s tartamos láva-kiömlés által keletkezett, a bazalt-hegy általános alakja valamint azon tény is találja legegyszerűbb magyarázatát, hogy a hegy altalaj-rétegei helyezkedésükben, a hatalmas bazalt-tömeg közelében, ennek kitörése által szenvedett háborgatásoknak nyomait nem mutatják. — Ugyanazon épen említett feltételre, valamint a vele kapcsolatban álló másodikra, miszerint a későbbben kiömlött láva-rétegek üvegtelenítési folyamata már a vulkán-kürtőben nagyobb mélységben kezdődött meg, mint alantabb látni fogjuk, két további viszony is megegyezőleg utal s mellette talál természetszerű megmagyarázást, nevezetesen, a magnetit és titanvasbeli tartalom különbsége, valamint erősen hólyagos módosulatok előfordulása a bazaltkúp tetőrészén s ilyeknek hiánya a hegy alsó ereszein.

A Kabhegy alját alkotó kőzet-tömegnek lassúbb lehülése és következőleg lassúbb megmerevülése okozá, hogy a krystályos elegyrészek mindegyike átlagosan nagyobb egyénekben vált ki, mint a tetőkőzetben. Azonban az utóbbinak gyorsabb lehülése nem csökkenté meg a kiválatott apatit és augit mennyiségét, miután mindegyik közülök mindkét kőzetben körülbelöl egyenlő aránylagos mennyiségben fordul elő; de befolyással volt a későbbben

\*) Poulett Scrope a lávák physikai minőségének tárgyalása alkalmával (Quart. Journ. of the geol. Soc. XII. köt. 338. l.) többek közt említi, miszerint lávafolyamoknál gyakran látható, hogy szemcséjük a kitörési ponttól növekedő távolsággal apróbbá válik Scrope ezen viszonyt mint egyikét azon tények közül emeli ki, melyek közvetlenül bizonyítják, hogy a lávák nem ömlenek ki mindig tökéletesen folyékony állapotban, hanem krystályos elegyrészeknek nagyobb-kisebb részét akkor már szilárdan kiválva tartalmazzák s nézetét támogatják, melynél fogva a kőszerű lávák mozgékonyágát a merev részletecskék közt levő feszült gőzök (főleg vízgőz) tartják fenn. Az esetünkkel való hasonlatosság azonnal szembe ötlük, ha megfontoljuk, hogy lávafolyamnak analogon-ja, gátolt egyoldalú elfolyás mellett, a vulkáni torkolat fölött feltornyosult láva-kúp. — Beudant kitünő leírásaiból különben kivethető, miszerint a szemcsés szövegek függélyes irányban való hasonló finomodás oly, makroszkopiallag is már feltünő tünemény, mely a némileg magasabb és terjedelmesebb bakonyi bazalt-hegyeket igen általánosan tünteti ki, jeleül hasonló képződési módjuk- és megtartásuknak; mikroszkopiai vizsgálásaink ezekre nézve részletesebb bizonyítékokat szolgáltatnak, a mennyire az előttünk levő anyag terjed.



szilárddá vált ásványbeli elegyrészeknek aránylagos mennyiségére; mert a tetőkőzetben, a hegy aljáról való kőzethez képest, a krystályosan kivált földpátbeli tartalom mar igen észrevehetőleg kisebbnek, a még későbbben képződött kérdéses nepheliné pedig még sokkal feltünőbbben kisebbnek látszik, míg helyettök a magma üvegminőségben megszilárdult maradékának mennyisége ugyanazon mérvben növekedett. Ezen körülmények következtetni engedik, miszerint a láva-oszlop legfelső részéből keletkezett tetőkőzet képződésénél egy bizonyos pházistól fogva, midőn magmájának chemiai apatit-, magnetit- és augit-anyagbeli tartalma krystályos minőségben már fel nem tűnő nyomokig, teljesen kiválva volt, a megszilárdulási folyamat igen gyorsá vált arra nézve, hogy a földpát-anyag már jóra előrehaladott, s a nephelin-anyag megkezdett krystályos kiválása tovább folytatódhatott volna, s úgy a magma addig folyékony maradt része csak mind tömecsek rendhagyó halmaza, mint amorph üveg merevülhetett meg. Ellenben a Kabhegy aljáról való, üvegben csak igen szegény kőzetnél, a megszilárdulási folyamat csaknem végig oly lassankint ment végbe, hogy a tömecsek a labilis egyensúlyi helyzetből a szilárdba való átmene-tüknél krystályodási erejüket követhették, s krystályos egyénekké csoportosulhattak össze. Természetes, hogy azon pontok, midőn az előbb említett kőzetnél a földpát és nephelin további krystályos kiválása a megmerülés gyorsasága által megszakítatott, miután a két anyag krystályodási hajlama bizonyára nem egyenlő, az időre nézve sem esnek pontosan össze, hanem e tekintetben, úgy a mint a lehülés gyorsabb vagy lassúbb, krystályodási képességük különbsége kisebb vagy nagyobb, egymáshoz közelebb vagy távolabb állni fognak. Világos továbbá, hogy ama megszakadásból magából még nem következik, miszerint a megmerevülés absolute gyorsult volna, miután azon krystályos kiválás megszüntetésére a magmaradék folyékonysági foka is lényeges befolyással van.

Mindeddig a magnetitet és titánvasat, melyek a Kabhegy tetejének és aljának kőzetében épen megfordított mennyiségi arányban fordulnak elő, tekintetbe nem vettük; lássuk most, milyen okok lehettek azok, melyek eme feltünőleg megváltozott mennyiségi arányt előidézték oly kőzetekben, a melyeknek egyéb elegye a legszorosabb megegyezést mutatja. A kérdés megoldása általánosabb érdekléssel bír a petrographiára nézve, miután tudvalevőleg különösen Sandberger által ásvány-elegybeli különbségek, okozva a nevezett ásványok egyikének vagy másikának túlnyomó vagy kizárólagos előfordulása által, a bazalt-család kőzeteinél sok-

szorosán kimutattak, s hasonló viszonyok a bazaltok idősebb képviselőinél, a diabasoknál is találtattak. Ismeretes, hogy Sandberger a doleritekről közelebb közzétett, kitünő értekezésében \*) a titánvastartalmú doleriteket és anamesiteket elkülöníté a bazaltoktól, szűkebb értelemben véve, mely utóbbiak a titánvas helyett magnetitot tartalmaznak.

Esetünkre visszatérve, mindenenek előtte kitetszik, hogy az ásványbeli elegy szóban forgó különbségének okát nem képezheti a két kőzet magmájának chemiai különbsége, t. i. az e tekintetben mérvadó és esetünkben csakis tekintetbe jöhető titánnak hiánya a tetőkőzetben; mert a tetőkőzet magnetitje titánt tartalmaz s a kőzet, nedves úton tett minőleges vizsgálás mellett, nem csekélyebbnek látszó titán-reactiót mutatott, mint a Kabhegy aljáról való kőzet. Ennél fogva adott esetünkben jogosítva vagyunk következtetni, hogy a különbség a külső megmerevülési körülmények egyenetlensége által t. i. egyenetlen, gyorsabb vagy lassúbb lehülés vagy különböző nyomás által eszközöltetett.

A mi az elsőn nevezett befolyást illeti, úgy csakugyan túlságos gyors lehülés által a létező viszonyok közt legnehezebben oldható vegyületeknek kiválása oly oldatból, milyent az izzófolyó kőzettömeg képez, meggátoltathatik; s így megeshetik, hogy bizonyos körülmények közt a lehülés egyenetlen menete által egyenlő magmák nem egészen egyenlő ásványbeli elegyekké merevülnek meg. Fennforgó esetünkben azonban a magyarázás eme befolyás szerint igen erőltetett feltevések egész sorát igényelné, melyek azonfelül részben a kőzetek egyéb viszonyaival ellentétben állanak. A magnetit és titánvas helyezkedési viszonyai az egyéb kőzetalkatrészek iránt, kimutatták, hogy az utóbb nevezett ásvány kiválása a kőzet-magma megmerevülésének sokkal későbbi phásisában történt, mint az előbbié. Ha tehát esetünket az egyenetlen lehülés befolyására akarnók visszavezetni, legelőször is — szilárd anyagoknak vegyes oldatokból való kiválásának törvénye szerint — fel kellene tennünk, hogy a magnetit és a titánvasnak a kőzet-magmában való oldhatósága a mérséklettel úgy változik, hogy köztük azon mérsékletnél, a melynél a tetőkőzetben a magnetit váltott ki, épen az ellenkező viszony létezik, mint annál, melynél a Kabhegy aljáról való kőzetben a titánvas képződött; az előbbinél a magnetitnek, az utóbbinál pedig a titánvasnak kellett volna képezni a két ásvány közös elemeinek a magmában legnehezebben oldható vegyületét. Továbbá fel kellene tennünk,

\*) Über Dolerit. Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. 1873, pg. 14 (—)

hogy a magnetit kiválási pházisában a lehülés a tetőkőzetnél sokkal lassabban ment végbe, mint a hegy aljáról való kőzetnél, hol oly gyorsan kellett történnie, hogy azáltal a magnetit kiválása csaknem teljesen meggátoltatott, míg a titánvas későbbi kiválásánál eme ásványból képződött egyének tetemes nagysága mutatja, hogy alatta a lehülés menete, aránylag legalább, a titánvas vegületére nézve, igen lassankint ment végbe. A lehülésnek e szerint igényelt menetét pedig csak további, igen valószínűtlen feltetések által lehetne összhangzásba hozni azzal, mely mindkét kőzetnél a szóban levő ásványokkal társult elegyrészek viszonyaiból kitetszik; mert ez utóbbiak, mint láttuk, megegyezőleg arra utaltak, hogy a lehülés a kabhegyi tetőkőzetnél még a magnetit kiválását megelőző időponttól fogva, midőn az apatit főtömege kiváltott, a megszilárdulási folyamat végéig sokkal gyorsabban haladt előre, mint a hegy alját alkotó kőzetnél. A lehülés eme menete egyszersmind a legegyszerűbb és a két kőzet előfordulási körülményeinek is a legjobban megfelelő.

Így tehát a tény magyarázására csak is a nyomás behatása marad hátra.

Hogy a külső nyomás valamely szilárd anyagnak egy másik, folyékonyban való oldhatására, s tehát oldatából való kiválására befolyással van, azt már Bunsen-nek általánosan ismert kísérleteiből a nyomásnak a testek megszilárdulási pontjára gyakorolt befolyásáról, valószínűvé válik, azonban közvetlenül is bebizonyított K. Möller néhány vízbeli só-oldattal tett kísérletei által\*). Möller kimutató, hogy az általa vizsgált só-oldattal a befolyás már azon, nem tetemes nyomás-különbségeknél, melyeknél ő kísérleteit keresztülvitte (1—40 atmosph.), igen észrevehető s különböző sókra nézve, igen különböző. Nehány sónál (NaCl és  $K_2SO_4$ ) az oldhatóság növekedő nyomással, egyenlő mérséklet mellett, növekedett; egy másiknál ( $Na_2SO_4$ )  $15^{\circ}$  C.-nál csekélyebb mérsékletnél ugyanez történt, ellenben  $15^{\circ}$  C.-nál az oldhatóság fokozott nyomásnál észrevehetőleg csökkent.

A nyomásbeli viszonyok, melyek közt a kabhegyi bazalt-kúp különböző részei megszilárdultak, kétségtelenül igen egyenetlenek valának. Azonban az elébb láttuk a mikrofluctual-szöveg viszonyaiból, miszerint kérdéses ásványaink nem képződtek jelenlegi helyükön, hanem a lávatömeg haladó folyása alatt vagy előtt váltak ki. Ha tehát képzelmet akarunk nyerni azon nyomásbeli viszonyokról,

\*) Pogg. Ann. Bd. 117. pg. 336.

melyek közt a két ásvány kiválása történt, mindennek előtt azon kérdést kell megfontolnunk: mily helyzetet foglaltak el a Kabhegy tetejének és aljának tömegei a felfolyó és kiömlő láva-tömegben, midőn a kérdéses ásványok kiváltak.

Az elébb a Kabhegy valószínű képződési módját fővonásai-ban tárgyalám s némely mozzanatot emelék ki, melyek arra utalnak, miszerint ezen óriási bazalt-kúp aránylag szűk csatornán felkerült s e szerint igen tartamos láva-kiömlés által tornyosult fel akkép, hogy a kúp tetőtömege a vulkáni csatornán felfolyó láva-oszlop eleintén kiömlött, a hegy alsó részletei pedig azon oszlop mélyebb s későbbben utányomult részéből keletkeztek.

Képzelnék most a Kabhegy egész, egykori kiterjedéséből mindenesetre már némileg redukált bazalt-tömegét ismét megolvasztja (talán az olivin részletei kivételével), s a vulkáni kürtöbe s az ottani physikai és chemiai állapotába visszahelyezve: úgy lábok 10-ezredeivel mérendő roppant láva-oszlopra s ennél fogva atmoszfärák ezredeivel kifejezendő nyomás-különbségre jutunk, melylyel a kiömlött láva-oszlopnak legmélyebb részei nagyobbban súlyoztatva voltak a vulkáni csatornában, mint felsőbbjei, ha a csatorna, mint más okoknál fogva is valószínű, aránylag szűk volt. A lának a vulkáni csatornán való emelkedése, kiömlése és folyása alkalmával merev, krystályos vegyületek kiválása történik, gyakran már nagy mélységben a vulkán-kürtöben, részint a magas mérsékletnél és magas nyomásnál nagy mélységben absorbált gőzök fejlesztése folytán, részint az ezáltal és a magasabb, hidegebb regiokba való érkezéssel beálló lehülés következtében. Ha most esetünkben a krystályos kiválás folyamata a láva-oszlop mélyebb rétegeiben még nagy mélységben kezdődött meg (mire a Kabhegy aljáról való közet mikrofluctualisan behelyezkedett elegyrészek meglehetősen nagysága utal), tegyük fel, még mielőtt a láva-kiömlés bekövetkezett: úgy a folyamat itt roppant sokkal nagyobb nyomás alatt történt, mint a láva-oszlop felsőbb rétegeiben. Ezen láva-rétegek egymás közti szintáj- és nyomás különbsége a láva-oszlop emelkedése alatt csökkenhetett vagy nagyobbodhatott, úgy a mint a csatorna tágult vagy szűkült; a hogy a kiömlés beállt, ezzel az absolut nyomásnak, valamint a nyomás-különbségnek szükségképpen successive csökkennie kellett bizonyos határig, mely = 0-sá vált valamennyi, a kiömlött tömeg szabad, eredeti felületét alkotó részletre nézve. A Kabhegy feltornyosulásának elébb valószínűvé tett módja mellett — minek szükségképpen akképp kellett véghez menni, ha a láva némileg szívósan ömlött

ki, vagy legalább, ha az eleintén kikerült része, tömegének mozgékonyágát csakhamar elvesztette, míg egyúttal a talaj gyorsabb egyoldalú elfolyást nem engedett — a kiömlött láva-oszlop alsó és felső rétegei közti általános helyzeti viszony a kiömlés által, nagyjában véve, nem szenvedett megváltoztatást s a kiömlött láva-tömegben hasonló maradt, mint a vulkáni csatornán való felnyomás alatt, habár közös szintáj-különbségük, azon folyamat által, igen tetemesen megváltoztatott.

Tegyük most fel, hogy közönséges nyomás alatt a magnetit csekélyebb oldékonysággal bír az izzófolyó kabhegyi kőzetmagmában, mint a titánvas, növekedő nyomással pedig, egy bizonyos határtól fogva, a viszony megfordul, és a titánvas válik nehezebben oldhatóvá, mint a magnetit: úgy a szilárd anyagok vegyes oldatokból való kiválásának törvénye szerint egyszerűen megmagyarázható, miért váltak a titánvas és magnetit közös elemei a tetőkőzetben az uralkodó csekély nyomás alatt nehezebben oldható magnetit vegyületében, míg a láva-oszlop mélyebb részeiben, a melyekből a hegy aljának kőzete keletkezett, a súlyozó magasabb nyomás alatt a titánvas alakjában kötöttek szilárd vegyületet. — Ha az emelkedő láva-oszlop ama mélyebb részeiben a nyomás, a láva-oszlop felső részének a felszínre való kiömlése által, az előbb említett nyomás-határ alá süllyedett, még mielőtt a titánvasra kellő elemek ama mélyebb láva-tömegekből teljesen kiváltak volna, akkor azon elemek még addig ki nem váltott részei csak a magnetit alakjában válhattak ki; ekkép könnyen megmagyarázható azon csekély magnetit-mennyiség, mely öcsi kőzetünkben az igen túlnyomó titánvas mellett található. A tetőkőzet kis titánvas-tartalma szintén semmiképp sem ellenezi feltevésünket, miután ezen rész még a láva kiömlése előtt a vulkán-csatorna mélységében képződhetett, fölötte súlyozó magas láva-oszlop nyomása alatt, mely részben a tető-tömeg salakjaiban eláruló kéreg-tömeget szolgáltatva, részben pedig még az eruptio kezdetén bombák, lapillik és hamu-alakjában röpitett fel még az eruptio kezdetén. Ezen felröpitett láva nyoma az említett, a Kabhegy alján, Pula mellett kibukkanó réteges bazalt-tuffákban maradt hátra, jeleül, hogy a Kabhegy hatalmas láva-kiömlését igen erőszakos gőz-explosiók s laza anyagok kihányatásai vezették be.

A következőben látni fogjuk, hogy a fenn adott magyarázatot a Bakony egyéb bazalt-kitöréseiből vizsgált kőzetpéldányok s az előfordulás viszonyai megegyezőleg bizonyítják. Igen határo-

zott törvényesség mutatkozik a magnetit és titánvas-tartalomra nézve, miután valamennyi titánvasban bővelkedő kőzetpéldány, ép úgy mint a Kabhegyéi, hatalmas bazalt-kitörések alsó részéről származik, míg valamennyi ily tetemes bazalt-hegyek tető részéről vagy apróbb, önálló kitörésekről való példány túlnyomó vagy kizárólagos magnetit-tartalom által van kitüntetve; az előfordulás tekintetében középső állásbeli kőzetpéldányok középfokot képeznek a magnetit- és titánvas-tartalomra nézve is.

Valjon mennyire érvényes-e az oldékonysági arány említett megfordulása chemiailag jobban eltérő vulkáni kőzet-elegyekre is, erről előre természetesen semmi sem mondható, miután vegyes oldatokban az anyagok oldékonysága valamennyi együttlevő alkatrésztől függ. Bazaltikus magmákra nézve általánosabban érvényesnek s igazságon alapulni látszik.

E tekintetben kiemelni akarnám, miszerint a fenebbi magyarázatunkkal könnyen hozhatók összeköttetésbe bizonyos tényleges viszonyok, melyek a Sandberger foganatosította előbb említett megkülönböztetés- és elnevezésben találtak kifejezést s bakonyi bazaltjainkra nézve is általánosan állnak, nevezetesen, miért találta-tik a bazalt-család kőzetei- s idősebb képviselőiknél a titánvas túlnyomó vagy kizárólagos tartalma rendesen párosulva az illető kőzetek világosan krystályos, anamesit- vagy doleritszerű szövegével, míg a tömött, aphanitszerű bazaltokat s képviselőiket hasonló magnetit-tartalom tünteti ki közönségesen. Az elsőbbi viszony könnyen magyarázható fenebbi hypothetikus feltevésünk szerint, ha megfontoljuk, hogy a titánvas képződésére kellő magas nyomás a természetben ott adva van, hol egyúttal a megmervülési körülmények is lassankénti krystályos kiválásra kedvezők, míg azon felül a titánvas főtömegének kiválása a titánvasban bővelkedő bazaltszerű kőzeteknél, magmájuk üvegtelenítési folyamatának aránylag késő pházisában történik, mint ezt tárgyalt esetünknel a mikroszöveg mutatja s mire a titánvasnak, kiképződésükben rendesen helyenkint meggátolt, csipkés, rovátkolt lemezei általánosan utalnak. A titánvas úgy viselkedik, mint az izzófolyó bazaltszerű magmában magas nyomás alatt aránylag meglehetősen könnyen oldékony anyag. A magnetit ellenben, mely nézetünk szerint bazaltszerű magmákban csekélyebb nyomás alatt képződik, nem csak ily körülmények közt a két ásványok közül a nehezebben oldékony, hanem egyúttal mint a bazaltszerű magmának ily csekélyebb nyomás mellett egyik legnehezebben oldékony vegyülete szerepel; azért magnetitben bővelkedő bazaltszerű kőzetekben főtömege aránylag igen korán

kiválótnak mutatkozik, mit a közelebről tárgyalt esetünk mikroszkopiai viszonyaiból az elébb következtettük s a különböző, bevágó paragenetikai adatok is általánosan bizonyítják. Ennélfogva a fennérintett viszonyok másodika is ép oly könnyen érthető.

Természetes, hogy azon körülményből, miszerint a titánvas a Kabhegy aljáról való kőzetben kétségtelenül a magma megmerevülésének továbbra haladott pházisában váltott ki, mint a tetőkőzetben, az előbbi feltevésünk szerint, korántsem lehet még következtetni azt, hogy a titánvas oldékonyságának növekedő nyomással absolute növekednie kellene, miután a nyomásnak befolyása van a többi elegyrészek oldhatóságára is, és ezt bizonyára különböző mérvben változtatja meg, mint a magnetitét és a titánvasét.

Még egy körülményre legyen szabad utalnom. A nyomás befolyásáról való hypothetikus feltevésünknek kísérleti vizsgálása, nem látszik oly különös nagy gyakorlati nehézségekkel járni. Legegyszerűbben egyik, titánvasban bővelkedő s magnetittól ment bazalt-módosulat olvasztása s lehetőleg lassankénti lehülése által, közönséges nyomási viszonyok alatt, vihetnék keresztül: ha a lehülés a krystályodásra elegendő lassú volt, akkor, feltevésünk szerint, a megszilárdulási terményt mikroszkopice vizsgálván, titánvastól mentnek, de megfelelőleg bővelkedőnek magnetitben, kellene találnunk.

J. Heim úr „Der Vesuv im April 1872“\*) című, igen érdekes értekezésében szépen és az eddigi, ismeretes elméleteknél általánosabb szempontból kifejtette azon befolyást, melyet az izzófolyó lávákban chemiailag absorbeált gőzök, túlnyomólag vízgőz, a lávák folyékonysági állapotára és megmerevülésüknek folyamatára gyakorol. Ő kiemelés, hogy a vesuvi lávák a két utóbb említett tekintetben feltűnő különbségeket mutatnak, melyek már előbbi bűvárok, mint Roth, Palmieri és G. vom Rath figyelmét magukra vonták ugyan, de általuk nem magyaráztattak meg közelebről. Ezen lávák egy része — Heim „Block-“ vagy „Schollenlava“-nak nevezi — folyik és megszilárdul gőzök tömeges kifejlesztése mellett; tömegük igen mozgékony, könnyen folyékony, és ezen állapotból csaknem közvetlenül mennek át a szilárdba. Más lávák, melyeket Heim „Fladenlava“-nak nevezett, igen csendesen folynak és megszilárdulnak, anélkül, hogy belőlük jelentékenyebb gőzmennyiség elpárologna; megmerevülésüknél lassan-

\*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1873. pg. 1—52.

ként mennek át a folyékony állapotból szivós állapotban át a szilárdba. Mindkétféle láva a kiömlés előtt, nagyobb vagy kisebb mélységben az ott uralkodó merevülési körülmények közt kivált krystályokkal többé-kevésbé telve kerülhetnek a felszínre.

Heim kiemelés, hogy a „Schollen-“ és „Fladenlava“ közti különbségek semmiképp sem alapulnak a megszilárdult lávák kémiai különbségén; mert a megszilárdult „Schollenlava“, megolvasztva, ép oly szivóssá válik, mint a legvalóságosabb „Fladenlava“; általjába pedig tudvalevő dolog, hogy a legkülönbözőbb eruptióktól való vesuvi lávák átlagos kémiai alkotása felette meggyező s valami nevezetes eltérést nem mutat. A különböző viselkedés azáltal tétéleztetik fel, hogy az előbbi lávák az izzófolyó részükben chemiailag absorbeált gőzökkel bőségesen telve kerülnek a felszínre, míg az utóbbiak ebbeli tartalmukat még a vulkáni csatornában elvesztették s gőzökkel csaknem menten ömlenek ki. Az absorbeált gőzök a láva megmerevülő anyagaira nézve folyó- vagy oldószerként szerepelnek s oly mérsékletnél tartják meg higan, melynél az utóbbiak, magukban véve, csak szilárd állapotban létezhetnek, mint ezt Poulett Scrope és Scheerer elméletei elfogadják s Daubrée s mások kísérletei támogatják. A gőzök fejlesztése a láva folyékony tömegének megszilárdulására úgy hat, mint közönséges mérsékleti viszonyok közt valamely oldatnál az oldószernek elpárolgása; először, miután kifejlesztésük által az oldószer mennyisége csökken, másodszor pedig érezhető hő fogyasztása által, a gőzalakba való átmenetükre igényelt belső munka fedezésére, minek folytán a láva mérséklete lejjebb száll; az utóbbi hőveszteség részben pótoltatik azon hőmennyiség által, mely a szilárd anyagok egyúttal történő kiválásának folyamata folytán szabaddá válik.

Azon láva-tömegnek, melyből a Kabhegy alakult, folyó állapotában kétségtelenül gőzökkel bőségesen telve kellett lennie; ezt világosan bizonyítják azon szivacszerűleg hólyagos salaktömegek, melyek a Kabhegy legfelső tetején találkoznak; ezek a felfolyó lávaoszlop legfelső, legelőbben kiömlött és közvetlenül a felszínen megszilárdult rétegéből keletkezett salakkéreg maradékát képezik. Eme tömeg valóságos „Schollenlava“ minőséggel merevült meg.

Tekintsük most a közvetlenül az említett, nagyobbbrészt már elrombolódott salak-kéreg alatt megszilárdult lávatömeget, mely a Kabhegy tetején helytálló kőzetet képezi. Eme tömeg mikrofluctualszövegének részletességei feltételezik, hogy folyékony része a folyás alatt könnyen mozgékony folyó állapotban volt, mely lényegesen



mindaddig tartott, míg a kikrystályodott kőzet-elegyrészek kiváltak. Az addig hígan maradt magma-maradékból keletkezett szilárd termék, a kőzet-alap, nephelin részletei nagy számának aránylag jelentékeny nagysága és valamennyiöknek teljesen rendhagyó alakja az üveg felé, melyben úsznak, következtetni engedi, hogy a nephelin kiválása semmikép sem történhetett rögtön s hogy ezalatt az anyalúgjukként szereplő magma-maradék szívós, képlékeny állapotban volt. A szívósság foka a nephelin kiválása kezdetén még csekély volt, s a nephelin tömecei nagy egyénekké csoportosulhattak össze; a tömeg lehülésével s gőzvesztességével azonban a magma-maradék szívóssága mindinkább növekedvén, elvégre oly határ éretett el, melynél a nephelin további kiválása lehetetlenné vált, a magma-maradék pedig üvegminőségben merevült meg.

A szóban lévő kőzet-rétegnél tehát az átmenet az előbbeni könnyen folyékony állapotból a teljesen merev állapotba nem történt közvetlenül, hanem, úgy mint „Fladen“-láváknál, közvetítve nehezen mozgékony, szívós állapot által. Ennélfogva ama láva-rétegnél az előbbi folyékony tömegében absorbeált gőzök legnagyobb része elpárolgott, midőn a kőzet-alap túlnyomó része még folyékony állapotban volt, s úgy az előbbieket természetesen eltávozhattak, anélkül, hogy környező tömegükben említésre méltó nyomokat, hólyagüreg alakjában, hátra hagyhattak volna.

A kiömlött láva-oszlop legmélyebb részéből való kőzetnél, mint láttuk, a megszilárdulás végig még lassabban haladott tova, bizonyítván, hogy a vizsgált darab szintén nem származhatik a látatömeg legkülső eredeti felületéről, hanem belsőbb, csak a denuatio által feltárt részéből. Nála is hasonló nyomok elárulják azt, hogy a magma-maradék, végleges megszilárdulása előtt, szívós állapotban ment keresztül.

A kabhegyi bazalttömeg különböző részeinek imént tárgyalt megmerevülési menete Heim úrnak a lávák megmerevülési folyamatáról kifejtett nézeteivel teljes megegyezésben áll. Oly tetemes lávakitörésnél, milyen az volt, mely a Kabhegyet alkotta, különböző pontokon szükségképen az említett különbségekkel kellett végbe mennie, ha a láva — Heim úrnak 2-ik láva-csoportjába tartozó esetet képezvén — absorbeált gőzök tetemes tartalma mellett, igen meleg volt, annyira, hogy a gőzök teljes elpárolgása után is a hőség elegendő volt, a magma jelentékeny részét még folyó állapotban tartani. A láva legelőbb kiömlött és közvetlenül a felszínen megszilárdult része, nagy vízgőz-tartalma folytán, a felette sokkal hidegebb környezet befolyása alatt bizonyos mély-

ségig igen gyorsan szilárdult meg, teljesen mint „Blocklava“; azonban az igen rossz hővezető szilárd kéreg képződésével a mélyebben fekvő lávatömegben, az említett mérsékleti viszony mellett, a megmerevülés gyorsaságának a rétegeknek a felülettől való távolságukkal, egy bizonyos határtól fogva igen gyorsan kellett csökkennie; és bizonyos mélységtől fogva, mely annál kisebb volt, mennél kevesebb gőzöket tartalmazott a láva és mennél magasabb volt az utóbbinak mérséklete, elvégre minden mélyebben fekvő lávarétegben, miután hőséget kifelé csak igen lassankint veszíthettek, részben a saját, részben a szomszédos rétegek közölte hőség által a folyó részében absorbeált gőzök fejlesztésére szükségelt hőmennyiség szolgáltatott, anélkül, hogy a gőzök elpárolgási folyamata által a mérséklet a gőzöktől ment magma-maradékának olvadási pontja alá süllyedt volna. A lávaoszlopnak a vulkáni csatornából később kiömlött tömegei, melyeknek felnyomulása alkalmával a vulkáni csatorna falai a láva-oszlop magasabb részei által magasan meghevítettek, gőztartalmukat már legnagyobbbrészt elveszthették, mielőtt még a csatornából kiömlöttek, mi annál könnyebben megeshetett, mennél lassabban történt a láva-oszlop mélyebb részeinek kifolyása\*). Ez utóbbiaknál akkor aránylag több s nagyobb, fluctual behelyezkedett, kivált krystálykákat várhatunk, mint ezt a Kabhegy aljbeli és tetőbeli közete vékonycsiszolatok összehasonlítása tényleg is mutatja. Ez esetben a legelőbb kiömlött lávatömegek külső részükben már teljesen merev, mélyebb részeik szívós állapotba vezethetők át, midőn a lávaoszlop utánuk kinyomult részei kerültek a felszínre. Ily körülmények közt az utóbbi tömegeknek szükségképen a felszínen feltornyosult láva-kúp alsó részeit kellett alkotnia. Ugyan az utóbbi viszony feltételére, a Kabhegyre nézve, az elébb is, a titánvas és magnetit képződéséről adott magyarázat szerint, a hegy tetőközeteinek magnetit és az alját képező közettömeg titánvas tartalma által vezetettünk.

Ha ama mélyebb láva-tömegek már csak igen csekély gőztartalommal s aránylag magas mérséklettel kerültek a felszínre, könnyen megmagyarázható volna, miért találatnak h ó l y a g o s s a l a k o k csak a kabhegyi bazalt-kúp tető-

\*) A Vesuv 1855-iki kitörésénél a legelsőn kiömlött s még a vulkáni csatornában erősen üvegtelenített lávák oly alacsony mérsékletűek s igen csekély folyékony részükben annyira telve voltak absorbeált gőzökkel, hogy megmerevülésüknél laza fővénnyé hulltak szét; erre „Schollenlávák“ következtek, és végre 19-ik májustól fogva „Fladenlávák“, Heim I. c. 48. lp. Roth „Der Vesuv“ 290. lp. után.

résében, míg a lejtők alsó részeiben teljesen hiányoznak; ezen viszony a bakonyi tetemesebb s jobban ismert bazalthegyek valamelyikénél ismétlődik, s úgy látszik, már eredeti, s nem tisztán a későbbi erosio hatásának tulajdonítandó, melynek csakugyan a lejtők tömegei sokkal nagyobb mérvben ki voltak téve, mint a tetőkéi.

A Kabhegy-halápi vonalon a Kabhegyre, nyugati irányban, három, egy kis csoportot alkotó bazalt-domb következik, Dörögd helység szomszédságában: az Oláhhegy, a Reketyéskő és a Tikhegy. A Reketyéskőről nem birunk kőzet-példányokkal.

## 2. Oláhhegy. Dörögdtől é. é. ny.-ra.

Az Oláhhegy, részben löszszel borított, alacsony, csekély terjedésű, fennsíkyszerű bazalt tömegéből ellöttem levő kézipéldányok a hegy délnyugati végéről származnak. Kőzetük, makroszkopiailag véve, a Kabhegy tetején helytálló kőzettel egészen megegyező, azon csekély eltérés kivételével, hogy szövege nem compact, hanem salakos, igen számos, apróbb vagy nagyobb, rendhagyóan alakult, többnyire párhuzamosan, többé-kevésbé meglapított hólyag-ürek által. Eme hólyag ürek falai felette vékony, barnás, földes, vegybontási terményekből álló hártýácskával vannak bevonva.

A vékonycsiszolat a göröcső alatt a kőzet tetőkőzet jellemét, különösen a magnetitnek bőséges s a titánvasnak igen alárendelt előfordulása által, azonnal elárulja. Mikroszkopiai minősége, melyet a XIII. tb. 1. ábrája (250-szeres nagyításban) előtűntet, a Kabhegy tetőkőzetéjével igen megegyező s ettől csak némely részletességben tér el, melyek a két kőzet megmerevülési körülményeiknek csekély különbségeire vezethetők vissza, míg magmájuk alkotának egészen megegyezőnek kellett lenni.

Az oláhhegyi kőzet hasonló, szintelen, mikroszkopiai alaptömeget mutat, mint a Kabhegy tetőkőzete, s benne ugyanazon elegy-

részek, úgy egymással mint az alaptömeggel arányosítva, hasonló mennyiséggel és egyéneiknek egészen megegyező fluctualis helyzetkedésében vannak beágyazva, mint az összehasonlított kőzetnél. Különbség ama alaptömegre nézve csak annyiban létezik, hogy az oláhhegyi kőzetnél még sokkal túlnyomóbb része üvegből áll, míg a benne szintén egészen rendhagyó alakkal és rend nélkül elosztott nephelinszerű részletek csak igen gyéren fordulnak elő, igen aprók s ennél fogva mindig csak gyengén polarizálnak.

A plagioklas előfordulása az összehasonlított kőzetekben megemlítésre méltó különbséget nem mutat; ugyanez áll az augitre nézve is, ha az oláhhegyi kőzetben csak a nevezett ásvány uralkodó egyéneit vesszük tekintetbe; azonban e me utóbbi kőzet csiszolatán a közönséges apróbb augit-metszeteken kívül itt ott jóval nagyobb, olykor  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú és  $\frac{1}{4}$  mm. széles augit-oszlopkák metszetei is láthatók, porphyryszerűleg a kőzet-szövetében behintve, melyek némi említést érdemelnek. Ezek is ép úgy, mint a nagyobb olivin szemek rendesen feltorlaszolt apróbb krystálykák kisebb nagyobb számától vannak környezve. Metszeteik igen dúrva krystály-körrajzot mutatnak, sok helyen kicsipkézettek s öböl-szerűen bemélyedettek, mintha a krystályok később helyenkinti megolvadást szenvedtek volna; tömegük kevésbé tiszta, mint az apróbb augiteké s meglehetősen számos magnetit-krystálykát vagy szemet, ritkábban salak-részleteket, néha kisebb augit-krystálykát is zár körül.

A harmadik főlegyrész, a magnetit, előfordulására nézve az oláhhegyi és a kabhegyi tetőkőzetben szintén a legnagyobb megegyezés létezik; csak az ásvány egyéneinek száma és aránylagos nagyságbeli viszonyaiban mutatkozik kis eltérés annyiban, hogy az oláhhegyi kőzetben kevésbé számos, de aránylag több nagyobb egyénben jelentkezik, míg a kabhegyi tetőkőzetben az egésze apró és középszerű nagyságú egyének sokkal gyakoribbak. Ennél fogva úgy látszik, hogy a magnetit kiválása az oláhhegyi kőzetnél egyformábban, a kabhegyi tetőkőzetnél pedig egyenetlenebbül, s egy bizonyos szakasz alatt gyorsabban ment végbe, mint amannál.

Titánvas az oláhhegyi kőzet vékonycsiszolatán ép oly gyéren, mint a kabhegyi tetőkőzetben, de szintén határozottan felismerhető, fekete vagy többé-kevésbé átlátszó szegfűbarna, jellemző alakú kis lemezekben fordul elő. Ezen ásványhoz számítok továbbá aprócska, rendhagyóan alakult mikrolitszerű képződéseket is, me-

lyek az alapban itt-ott elszórvák, vagy földpátkrystálykák zárányaiként jelentkeznek, s milyeneket már az előbbi kőzeteknél is megemlítetttem. Színük megegyezik a titánvas igen vékony lemezeivel, s különbözik az augitnek hasonló alakú, de sokkal világosabb s zöldes színű mikrolitszerű képződéseitől. Ugyan ide tartozónak vélem a csiszolat némely helyén majd gyéribben, majd kissé sűrűbben jelentkező, hosszabb trichitszerű alakokat. Nem igen nagy nagyítás mellett feketés, vonalszerű alakok gyanánt tűnnek elő, melyek majd egyenesek, majd különbözőleg meggörbitvék, egyszerűek vagy ágasak; 500-szoros nagyítás mellett már tisztán testi alakot öltenek, teljesen átlátszóvá válnak, világos barna színnel, s látszik, hogy voltaképen igen vékony, keskeny hosszú, szalagszerű lemezekéket képeznek, de még krystallographiai határolás nélkül. A XV. tábl. 15. ábr. ily trichitek csoportja le van rajzolva. Színük az igen vékony titánvas-lemezekéivel teljesen megegyező; elcsonkúlt, rövidebb alakok, átmenetet közvetítenek csiszolatunkon az előbb említett mikrolitszerű képződésekhez. A titánvas trichitek itt-ott egy szomszédos augit vagy földpát-krystálykába hatolnak be, különben egészen szabadon lebegnek az üvegben bővelkedő alaptömegben s főleg a csiszolat oly részletein találkoznak kissé sűrűbben, hol amaz uralkodik. Egyáltalában a kőzetben — már nem mikroszkopiai részleteket tekintve — igen egyformátlanul vannak elosztva, mert egy második csiszolaton, melyet ugyanazon kézipéldányból készítetttem el, azon czélból, hogy ama trichitek savak iránti viselkedését vizsgáljam meg, már nem is találkozott belőlük egy sem. A szóban levő trichitek fluctuális helyezkedése csaknem valamennyinél igen valószínűleg a kőzettömeg folyása alatt szenvedett mechanikai behatásoknak köszönhetik.

A patit kőzetünkben nem hiányzik teljesen; az előttem levő vékony csiszolatok néhány, határozottan a nevezett ásványhoz tartozó hosszú, túszerű oszlopkát mutatnak.

Az olivin jelen kőzetben is idegen záránynak ép azon jelenyeivel jelentkezik, mint az előbb tárgyalt kőzeteknél, szintén meglehetősen bőségesen és egyformán a kőzet elegyében beszöve. Eredeti egyénei, mint a kabhegyi tetőkőzetnél, többnyire igen erősen szétromboltattak; azért számos apró töredékekben jelentkezik, melyek gyakran még részben krystály, lopoktól határolvák; itt-ott egyes tökéletesebb, mindig azonban szintén csak fragmentaris krystályokban is találkozik. Metszetei gyakran rendhagyó, öböl- vagy nyelvalakú bemélyedéseket mutatnak, melybe a kőzet-

tömeg behatolt, s melyek alig magyarázhatók másképp, mint későbbi olvadás által keletkezett vagy tágult mélyedések. A kevésbé szétrombolt olivin-krystályok méretei hasonlóak, mint az előbbi kőzeteknél. A vékony csíszolaton több eset látható, hol egy nagyobb olivinnek együvé tartozó darabjai a közettömegben még közel egymás mellett fekszenek. Erre nézve igen világos példa a XV. tb. 12. áb. rajzoltatott le.

Az olivinek csíszolatunkan többnyire már egész tömegükön át engedtek a légbeliek behatásának s rozsdaszínű tömeggé változtak el; csak a nagyobbak közülök mutatnak még külső felületük és belsejükbe hatolt repedések közt befoglalt terekben kis, csaknem változatlan magvakat. — Picotit, ép oly kiképződésben mint a kabhegyi kőzetben, itt is gyakran jelentkezik az olivinek zárványaként, míg különben a kőzetben szintén teljesen hiányzik. Az olivinben előforduló opák behelyezkedések közül némely van, mely talán a magnetithez tartozhatik.

A felsorolt elegyrészek egyénei, közös érintkezésüknél teljesen megegyező helyezkedési viszonyokat mutatnak, mint a kabhegyi kőzeteknél, s bizonyítják, hogy az elegyrészek képződési sorozata mindezen kőzeteknél ugyanaz volt.

A mikroszkopiai vizsgálasból világosan kitetszik, hogy az oláhhegyi kőzet átlagos chemiai alkotása alig különböztetik lényegesebben a kabhegyi bazalt-tömegétől, s azon nyomok szerint ítélve, melyet az elpárolgott gőzök a szilárdvá vált tömegekben hátra hagytak, az egykor folyékony magmák ellillant alkatrészüik tartalmára nézve is köztük nagy hasonlatosság létezhetett. A magma megmerevülési folyamata az oláhhegyi kőzetnél egészen hasonló körülmények közt ment végbe, mint a kabhegyi tetőkőzetnél. Kis különbség a folyamat kezdetbeli, valószínűleg még a vulkani csatornában végbe ment phasisában létezett, midőn a magnetit főtömege kiválott annyiban, hogy — mint előbb következtethettük — az utóbb nevezett ásvány kiválása egy bizonyos tartam alatt a kabhegyi tetőkőzetnél gyorsabban történt, mint az oláhhegyi kőzetnél. Csak a folyamat végső szakaszában, mely mindkét lávatömegnél a folyás megszűnte után a felszínen ment végbe, a megszilárdulási feltételek kissé eltérőbbé váltak. A sokkal kisebb tömegtől való oláhhegyi kőzetnél a megszilárdulás előbb gyorsult meg, s a krystályos kiválást a magmából megszakadta, midőn a nephelin-kiválás épen csak megkezdődött, míg ezen megszakadás bekövetkezésénél a kabhegyi tetőtömegben, melynek kőzete észrevehetőleg több nephelint és a helyett kevesebb üveget tartalmaz, a krystályos kiválás már valamivel tovább, a hegy alját

alkotó közetnél pedig még sokkal tovább haladott volt már; valamennyinél azonban akkor a magma augit-anyagának és a magnetit vagy titánvas vegyületek képződésére szűksegelt alkatrészeinek tartalma már tökéletesen kiválva volt, miután a magma maradékából mindnyájuknál szintelen üveg keletkezett.

Az oláhhegyi közet említett, gyér, rudimentaris, porphyrszerű augit-krystályai, kétségtelenül eltérő körülmények közt képződtek, mint a közet szövet apró augitjai, igen valószínűleg még előbb, mint a közet-magmából kivált többi elegyrész.

Az oláhhegyi közet hollyag-üreinek a folyás irányában hosszúra nyúlt alakja kétségtelenül feltételezi, hogy midőn gőzökkel telve voltak, az őket körülzáró tömeg szivós-folyó állapotban volt s nem szilárdult meg rögtön. Ama gőzök fejlődésével a közet folyékony alapjából, eme utóbbinak, a mikroszöveg részletességei szerint, igen könnyen folyékony állapota megszűnt, szivóssá vált, s így ment át végre a rideg állapotba. A közettömegnek kiömlésénél igen melegnek, gőztartalmának már nem oly nagynak kellett lenni, miután az utóbbi kifejlesztése után is a közetelegy nem jelentéktelen része legalább képlékeny folyékonyoságu állapotban maradhatott.

### 3. Tikhegy, Dörögdtől ny.-ra.

Néhány kézipéldány van előttem, melyek a Tikhegy éjszaki alján elhúzódó árokban egy kis kibukkanó bazalt-részletből törettek. Eme részletet a felszínen ugyan löss-burok választja el az alig 50 öllel délfelé, mint csak kevéssé magas és kevéssé kiterjedt fennsíkyszerű domb a löss, bazalt-tuff és congeria-rétegek képezte környezetéből kiemelkedő tikhegyi bazalt-tömegtől, de ezzel kétségtelenül a lössburok alatt összefügg.

Ezen példányok közete egészen túlnyomó, sötét, igen finom szemcsés, csaknem aphanitszerű alaptömegeből áll, melyben apró olivin-szemecskék meglehetősen bő mennyiségben behintvék; az utóbbiak friss minőségben sárgaborszínűek, de már makroszkopaiilag nézve is rendszeren többé-kevésbé zöldes, serpentinszerű anyaggá elváltoztatnak mutatkoznak. A kézi példányok némelyike teljes mandolákövet képez; tömege számos, apróbb vagy nagyobb rendhagyó, többnyire egyforma irányban erősen összelapított hollyagürektől van áthatolva, melyek fehér *n a t r o l i t h*-thel, sugáros halmazokban betöltvék; egyéb, ugyanazon, alig egypár négyszögölnyi nagy fel-

tárástól való kőzetdarabok compact szöveggel bírnak s csak itt-ott tartalmaznak egy-két natrolith-mandolát.

A kőzet a görcső alatt (lásd XIII. tb. 1. áb. 250-szer. nagy.) színtelen, átlátszó, nephelinszerű kiválások által még kevésbé üveg-telenített alapot mutat, körülbelül oly mennyiségben, mint az Oláh-hegy vagy a Kabhegy tetejének kőzeténél. A benne egészen rend nélkül elszórt, apró, gyengén felhőszerűleg polarizáló nephelinkiválások alig képezik tömegének egy harmadát; a többi része teljesen amorph üveg. Ezen alapon augit, plagioklas, titánvas, magnetit, az utóbbi részben trichitszerű alakban, továbbá apatit, mint benne kiválott alkotrészek, olivin, mely itt is picotitet tartalmaz zárványként, mint idegen alkotrészt egészen hasonlóan, mint az előbb tárgyalt kőzeteknél, egyéneik világos fluctualis állásában és csoportosulásában vannak behelyezkedve. A legnagyobb részt már makroszkopiai részletekben előforduló olivin a kőzetnek porphyrszöveget kölcsönöz.

A kiválott augit-anyag összes mennyisége, mely az eddigi, színtelen alappal bíró kőzeteknél oly állandónak mutatkozott, itt sem változott meg, s egyénekre oszlik el, melyeknek alakja, abszolút nagysága s helyezkedése a többi elegyrészek egyénei iránt, az eddig tárgyalt kőzetek augitjaival a legnagyobb megegyezést mutat, csak hogy az ásványnak ama, többször említett apró mikrolitszerű képződései, milyenek az előbbi kőzetek valamelyikében meglehetősen gyakran fordulnak elő, jelen kőzetben igen ritkák; hasonlóképp hiányoznak belőle azon nagyobb, rudimentaris krystályok, milyenekben az oláhhegyi kőzetben itt-ott jelentkezett. Zárványként előfordul benne itt-ott egy-két apró magnetit krystályka vagy szemecske, néha egy többé kevésbé teljesen körülrárt trichit-szálla s igen ritkán kis salak-hólyogocskák.

A plagioklas csak apró parkánykákat képez, úgy mint az oláhhegyi kőzetnél; összes mennyisége talán az utóbbiéhoz képest még valamivel csekélyebb lehet. Zárványok csak igen gyéren fordulnak elő benne; ilyenekként láthatók: magnetit, apró augit-krystálykák vagy mikrolitek, itt-ott egy kis titánvas-pikkelyke vagy egy opák trichit-szálla.

Biztosan felismerhető magnetit meglehetősen számos, de igen apró, ritkán csak néhány ezred mm.-nél nagyobb krystálykában vagy szemecskében jelentkezik; ezeknek összes mennyisége határozottan jóval kisebb mint az oláhhegyi bazaltban vagy a kabhegyi tetőkőzetben. Emellett a titánvas is, jellemző alakú, igen vékony, rovátkolt és karélyos lemezeiben, meglehetősen gyakran fordul elő; a vékonycsiszolat nagyobb, párkány vagy táblaszerű, opák



projectioi csaknem valamennyien ily lemezkéktől előállítottaknak ismerhetők fel; átmérőjük gyakran 0,1 mm. ér el. A lemezkék némelyike már az ásvány jellemző színében többé-kevésbé világosan átlátszó. Rovátkolásukat itt is gyakran augitok vagy földpátok okozták, melyek rajtuk keresztül hatolnak.

Különös jelenséget képeznek a csiszolaton vagy mennyiségben előforduló trichitek; főleg nekiök köszöni a kőzet az előbbieknél sokkal sötétebb általános színét. Egész tömegükön át mindig teljesen nem átlátszók. Legnagyobb részük igen valószínűleg a magnetithez tartozik, annál is inkább, miután igen sokan rövid, gumós és bunkószerű alakkal birnak, minden átmenetben az aprócska isometrikus magnetit-egyénekből a vonal vagy szörszerű, egyenes, meggömbült vagy többszörösen meghajlított, majd egyszerű, majd ágas vagy nemezzerű nyalábokká lazán összekapcsolt alakokig. Meglehet, hogy némely, mi a vékonycsiszolaton vonalszerű trichitnek látszik, nem egyéb mint a csiszolási siktól ügyélyesen átszelt titánvas-lemez. Ugy szintén meglehet, hogy valóságos titánvas trichitek is vannak köztük, miután némelyek oly benyomást idéznek elő, mintha kecskeny lemezkéket képeznének, gömbölyödött körrajzzal. A trichitek nagyrészt szabadon beágyazvák a féligüveges alapban; világos fluctualis állásban, vagy idegen krystályok falain hosszant feltorlaszolvák; csak ritkán esik meg, hogy, mint említők, részben vagy teljesen körülfogalt zárványokat képeznének augit- vagy földpát-krystályokban. A csiszolat alapban bővelkedő részleteiben itt-ott látható, hogy számos trichit alsó végével egy idegen krystálykának az alappal érintkező falaira többé-kevésbé függélyes állásban rá van növe, míg többi részüket az alap zárja körül, anélkül, hogy a trichitek a tömeg fluctuátiójának megfelelő, megegyező görbülést vagy ferde állást mutatnának. Ennélfogva úgy látszik, hogy a trichiteknek, kétségtelenül a körülzáró tömeg folyásának megszűntével még jóval előbb megkezdődött kiválása csaknem egészen a folyás megszűnéséig vagy talán még ennek utána is egy ideig folytatódott. Az imént említett, ránőtt trichitek alapja gyanánt figyelhetők a vékony csiszolaton: augit, földpát s apatit (mint a csiszolat lerajzolt helyén), kétségtelen, hogy a trichit-képződés a magnetit kiválás végső szakaszát jelöli, mely valószínűleg közvetlenül a félig üveges alap megszilárdulásáig folytatódott; keletkezését a kiválás gyorsulása s valószínűleg már a közeg folyékonysági fokának kis csökkenése is okozták.

Apatit jellemző, szintelen hosszú oszlopkákban és tücskéekben jelen kőzetben sem hiányzik, ámbár, mint rendesen, itt is csak igen gyéren fordul elő; eyénei az előbbeni kőzetekéihez

képest közepszerű méreteket érnek el. A csiszolat ábrázolt helyén egy keresztben átszelt apatit-oszlopka látható, éles hatszöges kör-rajzzal; külső falait körös körül számos ránőtt trichit-szálka környezi.

Az olivin előfordulása állandóan ugyan olyan, mint az eddig tárgyalt kőzeteknél; különbség csak későbbi elváltozásának fokában létezik, mely jelen kőzet olivinjeinél még nem haladt annyira, mint az előbbieknél. Az ásvány a nem mandolakőszerű kőzetpéldányokból készített vékonycsiszolatokon még igen ép, csaknem viztiszta, s csak a metszetek területén vagy belsejökben hatoló repedések mentén többnyire csak igen keskeny szélességben változott el piszkos zöldes serpentin-tömeggé; a mandolakőszerű kőzet-modosulatoknál metszetei rendszeren sokkal mélyebbre változtak el ugyanazon serpentin-tömeggé, azonban anélkül, hogy még ebből barna, limonitszerű elváltozási termény keletkezett volna. A zöldes serpentin-szerű anyag sok helyen a kőzet szövetébe beszivárgott és keskeny szalagként környezi az alapan beágyazott olivin vagy egyéb-nemű metszeteiket, vagy felette gyengéd, ép olyképen határolt alakokban, milyent két közel álló üveg tábla közt felszivárgó folyadék ölt, találkozik kiválva úgy az alapanak, mint ebben beágyazott krystálykáknak mikroszkopiai repedéseik mentén. A kőzet mikroszkopiai, finom erecskéi és mandoláiban is néha közvetlenül a kőzet falain vékony kérget képez a natrolith alatt, ámbár az utóbbi többnyire csak egyedül képezi az előbbieik tömegét.

Az olivinnek zárványai jelen kőzetnél ép olyképen ismétlődnek, mint az előbb tárgyaltaknál; az olivin uralkodó épsége folytán itt különösen szépen figyelhetők. Picotit, az előbb leirt igen aprócska egyedes vagy csoport-kristálykáiban, közülök a leggyakoribb; a XV. tb. előbb már említett 14 ábráján némely ily picotit körrajzában, igen nagy nagyításban, a tárgyalásban levő kőzet csiszolatából le van rajzolva. Gyérebbek világos barna, apró salak-zárványok; ezek néha egy kis picotit-kristálykához tapadva vannak; rendszeren egy-két gőzbuborékot, úgy mint finom, vonalszerű, nem igen sötét, olykor nemez-szerű kuszádekká összeszött üveg-telenítési terményeket tartalmaznak. Némely olivinben az előbb már említett, szerfelett aprócska salak- vagy folyadék holyagok felleg-szerű seregei is láthatók.

A kőzet holyagos szövege egyrészt és mikroszkopiai alkotásának részletességei másrészt elárulják, hogy gőzök a kőzet megszilárdulási folyamatánál egészen hasonló szerepet játszottak, mint az oláhhegyi kőzetnél.

Ezen kőzetnél is előfordulási körülményei és mikroszkopiai

alkotásának részletességei teljes megegyezésben állanak a titánvas és magnetit képződésére vonatkozó, előbb kifejtett nézetünkkel. A kőzet magnetit és titánvas tartalmára nézve középfokot képez a sokkal jelentékenyebb tömeget alkotó Kabhegy aljának és ugyan ezen hegy tetejének vagy a Tikhegynél kisebb Oláhhegy kőzete közt.

A titánvasnak előfordulása magnetit mellett az előbb adott magyarázat szerint feltételezi, miszerint kőzetünk az előbb folyékony állapotából a szilárdba csökkenő nyomás alatt ment át, hogy eleintén, míg a titánvas kiválva volt, a magma üvegtelenítési folyamat a vizsgált kőzetrészletben magasabb, későbbben pedig alacsonyabb nyomás alatt ment végbe, mint azon nyomás-határ, melytől fogva lefelé a magnetit a magmában nehezebben oldható volt, mint a titánvas; továbbá, hogy a magnetit későbbben képződött, mint a vele társult titánvas.

Miután a Tikhegynél tetemes bazalt-tömeg emelkedik meglehetősen magassággal és nem jelentéktelen vízszintes terjedéssel azon részlet szintája fölött, melyből a vizsgált kőzetpéldányok valók: eme részlet tömege a vulkani csatorna mélységéből a felszínre tett útja alatt okvetlen igen tetemesen csökkenő nyomásnak volt kitéve, azon egyéb bazalthegek hasonlatosságából igen valószínű feltétel alatt, hogy a vulkani csatorna, a melyen az egész bazalt-tömeg felynomult, aránylag keskeny volt, s hogy a felszínen feltornyosult tömeg alsóbb részei a felynomult láva-oszlop alsóbb részeiből keletkeztek. A vulkani csatornában a kérdéses kőzetrészlet tömege fölött súlyozó láva-oszlop nyomása még tetemesen fokozva lehetett azon láva-oszlop súlya által, mely a Tikhegy területén előforduló bazalt-tuff-rétegek bazaltikus anyagszerében le van fektetve; mert Böckh úr közlése szerint a helyezkedési viszonyok itt is leginkább amellet szólnak, hogy a Tikhegy compact bazaltja valamivel fiatalabb mint a környező tuffok.

Ha tehát a kérdéses kőzetrészletben a megszilárdulási folyamat — mely okvetlen következménye az illető kőzettömegnek a vulkani székhelyétől a felszínre való átmenete alatt és utána talált, megváltozott megszilárdulási feltételeknek — még a vulkani csatorna mélységében vette kezdetét, eme folyamat, a tömeg felynyomásával és kiömlésével, az adott viszonyok s igen valószínű feltételek szerint, szükségképen hasonló nyomási különbségek közt ment végbe, milyeneket a magnetit és titánvas együttes előfordulása az adott magyarázat szerint igényel.

Azon magyarázat szerint tehát a tikhegyi bazalttömeg vizs-

gált részletében az üvegtelenítési folyamat a vulkáni csatorna mélységében kezdődött meg és a tömeg felnyomulásával a csatornában folytatódott, míg az előforduló titánvas egész mennyisége kiválva volt; a részlet közeledésével a felszínhez és elvégre kiömlésével a nyomás azon határ alá süllyedt, melytől fogva a titánvas helyett magnetit képződött, még pedig, mint a csiszolat mutatja, meglehetősen bő mennyiségben.

Közetünk mikroszkopiai alkotása több tünetet mutat, melyek a magyarázat eme második feltételét, miszerint a titánvas előbb és a mélységben, a magnetit pedig későbbben és a felszínen, vagy a csatorna felsőbb régiójában képződött — támogatják.

Miután az illető lávarétegnek a felszínhez közelebb és hidegebb régiókba való emelkedésével és kifolyásával a felszínre a megmerevülési feltételek, különösen a híg magma-maradék gőztartalma folytán is, fokozottan növekedtek, a fenebbi viszony szerint könnyen megmagyarázható, miért vált ki a magnetit csak aprócska krystálykákban és főleg trichitszerű alakokban, míg a titánvas egészen uralkodólag kikrystályodott és aránylag nagy egyéneket képez. A magnetit helyezkedési viszonyaiból is kétségtelenül következtetnünk kellett, hogy kiválása legalább is még a körülzáró tömeg folyásának megszűnéséig, tehát még a felszínen folytatódott, míg a titánvas-egyének valamennyien fluctualis helyezkedést árulnak el. Egy további körülmény is igen figyelemre méltó. Ha a magnetitnek viszonylagos helyezkedését tekintjük a társult főelegyrészek, az augit és földpát iránt, kétségtelenül kitetszik, miszerint a magnetit kiválása a tikhegyi közetünkben halasztást szenvedett azon előbb tárgyalt közet-módosulatokhoz képest, melyek titánvasat nem is vagy csak nyomonként, de a helyett magnetitet bőségesen tartalmaznak, augit és földpát tartalmukra nézve pedig megegyezést mutatnak. Míg ezen utóbbi közeteknél, mint láttuk, az előforduló magnetit egyének igen túlnyomó száma augit- vagy földpátban részben vagy teljesen be van helyezkedve, a körülzárás ellenkező viszonya pedig alig észlelhető, tikhegyi közetünkénél a dolog csaknem megfordítva van; ennél a magnetit, egyéni számához arányosítva, csak ritkán képez többé vagy kevésbé körülzárt behelyezkedést az említett két ásványban, sőt trichitszerű alakjaiban gyakran bebizonyíthatólag későbbben képződött, mint azon ásványok egyes krystályai, melyeken a trichitek rá vannak növe. Eme különbség is teljes összhangzásban áll a magnetit és titánvas kiválásáról érvényesített nézettel, mert a nevezett két ásvány helyeskedése az augit és földpát iránt a kabhegyi bazalttömeg tetejét és alját alkotó közet módosulatokban következtetni engedé,

miszerint a magnetit és titánvas közös alkatrészeinek kiválása ugyanazon magmából erős nyomás alatt, titánvas alakjában, az augit és földpát kiválásához képest, későbbben történik, mint csekély nyomás alatt, magnetit alakjában. Miután tikhegyi kőzetünk meglehetősen titánvas mennyiséget tartalmaz kiválva, az augit és földpát kiválása — ha a magma átlagos alkotása az előbbi kőzetektől lényegesen el nem térő — szükségképen már meglehetősen fokon haladottnak kellett lennie, midőn a nyomás a magnetit kiválására kellő határ alá süllyedt.

#### 4. Agártető.

Azon kis dombsoportra, melynek kőzeteit az imént tárgyaltuk, ugyanazon vonalon nyugot felé, a Bakonyok után a Kabhegy után legtetemesebb bazalttömege, az agártető következik. Belőle csak egy kézi példánnyal rendelkezem, mely a hegynek meglehetősen magasságában, délnyugati szélén, Sáska helységtől éj.-k.-re törtetett. Kőzete friss, compact, feketés-szürke; egészen uralkodó, csak nem tömött alaptömeget mutat, melyben számos, friss, sárgás-hörszínű, makroszkopiailag felismerhető, de többnyire igen apró olivin szemecske van behintve.

A görcső alatt a kőzetnek (l. XIV. tb. 5. ábr. 120-szer. nagyít.) tetőkőzet jelleme azonnal szembe ötlék; rendhagyóan határolt s rend nélkül elosztott nephelinszerű részletek által félig üveges, szintelen alapot mutat, melyben augit, plogioklas és magnetit bő mennyiségben, igen gyér, aprócska, többnyire már átlátszó titánvas lemezke vagy pikkelyke s itt-ott egy túszerű apatit-oszlopka, azonkívül aprócska picotitet tartalmazó olivin, nem ritkán, de többnyire már makroszkopiai szemekben és fragmentaris krystályokban, igen világos fluctualis állásban és csoportosulásban van behelyezkedve. Eme elegy minden nevezetesebb tekintetben oly megegyezést mutat a Kabhegy tetőkőzetével, hogy mind az ott mondottakat kellene ismételnem, ha részletes leírásba akarnék bocsátkozni. Mindkét kőzetnek egészen megegyező magmából s nagyon hasonló külső körülmények közt kellett képződni. Az utóbi részben már az előfordulási viszonyok hasonlatosságában is nyilvánul. Jelen kőzet is bizonyítékul szolgál a magnetitnek és titánvasnak bazaltszerű kőzet magmákból való kiválásáról érvényesített nézetünket illetőleg. Az összehasonlított két kőzet csak az utólagos elváltozási tünetekben különbözik né-

mileg, a mennyiben még az elmállás a Kabhegy tetejéről való közetpéldányokban tovább haladott már, mint az agártetőin. Emezek vékonycsiszolatán a magnetitek még épek, nincsenek limonit-udvarkától köryezve; hasonlóké az olivin-metszetek épen csak szélük vagy belsejükbe hataló repedések mentén látszanak igen kis távolságra serpentintömeggé elváltoztatva. Ezen vegybontási termény azonban, hasonlóké mint az előbb tárgyalt közetnél, sok helyen a közet szövetébe is beszivárgottnak mutatkozik.

Az agártetői és a kabhegyi tetőkőzet mikroszkopiai minőségének hasonlatossága a közölt mikroszkopiai rajzuk (l. XIV. tb. 5. áb. és XIII. tb. 3. áb.) összehasonlításának igen világosan tűnik szembe, mi mellett tekintetbe veendő, hogy az első csak félnél kisebb (120-sz.) nagyításnál készült, mint a második s az első a csiszolatnak épen egy alapban igen szegény részletét ábrázolja, hol a kivált krystálykák egy nagyobb (picotit-zárványokban bővelkedő) olivin-szem által nagy számmal feltorlaszolvák. A közetnek kitünő mikro-fluctual szövege a rajzon igen világosan tűnik ki.

Az olivinnek a különböző bakonyi bazaltokban oly állandóan ismétlődő zárványai közül jelen csiszolaton az üveg-zárványok különösen csinosak s változatosak saját zárványaik által. A mellékelt némelyek közülök lerajzolvák. Néha csaknem 0.05 mm. nagyságot érnek el; alakjuk többé-kevésbé rendhagyó, gömbölyített; az üveg, mint rendszeren világos füstquarcszinű; többnyire egy-két gözbuborékot zárnak körül; néha a zárvány egyik fele üvegből másika üres vagy gőzzel telt térből áll; ez utóbbi emellett gyakran csörszerűleg ki van nyújtva; egy ilyféle fenn lerajzolt zárványnál az üveggel telt része maga még néhány apróbb gözbuborékot zár körül. Az üvegtömegben néha egy apró, rendszeren az üveg által csak részben körülzárt, élesen kiképződött, zöldesbarna picotit-krystályka vagy egyes kis, pontszerű, fekete szemecskék, hosszukás, az üvegnél világosabb mikrolitszerű szálkák úgy mint trichitszerű fekete tücskének vannak behelyezkedve.

Megemlítést érdemel, hogy a csiszolaton a rendes, alig néhány század mm.-nél hosszabb apró augit-metszetek mellett, itt ott ezen ásványnak jóval nagyobb, 0.25 vagy 0.5 mm. nagy metszetei is jelentkeznek, mint mikroporphyszerű behelyezkedések, milyenekkel az oláhhegyi közetnél is találkoztunk. Ezek szintén egyedes, ritkábban kis csillagszerű csoportokká összenőtt, többnyire igen durván határolt, zsákszerűleg bemélyedett s gyakran fragmentaris krystályoktól származnak; tömegük meglehetősen tiszta, zárványok azonban bennük nem hiányoznak, s igen nevezetesek,



miután az olivinével megegyeznek. Ezek közül különösen kiemelendők itt-ott jellentkező, kétségtelen kis picotit-krystálykák, ugyan oly apró s jellemző alakban s sötét barnászöld színben, milyenben az olivinben oly gyakran láthatók; néha oly picotit-krystálykán egy füstbarna salak részlet csüng; a salak részletek maguk rendesen egészen hasonló mikrolitszerű tücskéket, igen apró picotit-krystálykákat vagy fekete pontszerű mikroliteket zárnak körül, mint az olivin előbb tárgyalt salakzárványai; a hosszukás mikrolitek is néha a salakrészletből kinyúlnak. A mellékelt ábrán két efféle, porphyryszerűleg behintett augit-krystályokból való zárvány van lerajzolva.



Kétséget nem szenvedhet, hogy azon nagy augit-krystálykák egészen eltérő körülmények közt képződtek — legalább belső részük — mint a többi, a közetszövetben oly nagy számmal jelentkező apróbb augitok; az oly idegenszerű picotit-zárványuk miatt felette gyanusnak látszik az, hogy a közetelegy, melyben jelenleg találkoznak, voltaképeni hazájuk legyen; sokkal valóbbszínű, miszerint az olivinnel egy eredetű, idegen zárványokat képeznek.

## 5 Haláphegy.

Az eddig tárgyalt bazalthegek jelezte vonal legvégső, nyugati pontján, az Agártető szomszédságában a Haláphegy emelkedik, egy példászerűleg szabályos, meredek, tompított tetővel végződő bazalt-kúp, melynek csaknem körszerű alapja négy-ötszáz ölnyi átmérővel bírhat. Kézipéldányok csak a hegy déli lejtőjén levő pontról vannak előttem. Kőzetük finom szemcsés, anamesit-szerű bazalt; színe sötétszürke, apró, sárgás, friss olivin szemek, mint rendesen bő számmal behintvék.

A görcső alatt vizsgálva kőzetünk a Kabhegy aljáról való kőzettel a legnagyobb megegyezést mutat, s csak igen alárendelt részletességekben vehető észre némi kis különbség. A hasonlóságot különösen a kicsépkézett titánvas-lemezek bő jelentkezése azonnal szembe ötlővé teszi. A XIV. tb. 8-ik ábr. 250-sz. nagyításban készült rajz halápi kőzetünk mikroszkopiai alkotásáról képet ad. Jelen kőzet is ép oly kitünő és ép azon elegyrészekből egészen hasonló módon előállított mikro-fluctual-szöveget mutat, mint az összehasonlított.

A mi részletesen az egyes elegyrészeket illeti, ezek közül a mellékes, szintén gyakran picotitet tartalmazó olivin és

patit előfordulásukban az összehasonlított kabhegyi kőzetbeliekéhez képest, semmi megemlítésre méltó különbséget nem mutat; magnetit szintén csak igen alárendelt elegyrészként szerepel, s gyérigen aprócska krystálykákban, pontszerű szemecskékben és csonkult trichitszerű alakokban jelentkeznek, nagyrészt a kőzetalapban behintve, vagy augit- vagy plogioklas-metszetek zárványaként. A titánvas, teljesen az említett kabhegyi kőzetnél leirt kiképződésben, nem kevésbé bőven található, mint eme utóbb említett kőzetnél. Legnagyobb lemezei  $\frac{1}{3}$  mm. átmérőt érnek el. A lemezek gyakran meggörbülnek, s ilyeknél — mint a csiszolat közölt rajzán is látható — sokszor megesik, hogy rézsutosabban álló részük opáknak látszik, míg laposabban fekvő részük a jellemző színfokozatokban átlátszó. A mi az augitot illeti, ennek kivált összes mennyisége sem látszik különbözőnek valamennyi eddig tárgyalt kőzetétől; az egyének kiképződése és átlagos nagysága ép olyan, mint az összehasonlított kabhegyi kőzetnél. A plagioklas ellenben kétségen kívül kisebb mennyiségben s átlagosan sokkal kisebb krystályokban jelentkeznek, mint az utóbb említett kőzetben. Halápi kőzetünk e tekintetben középfokot foglal el a kabhegy aljának és tetejének kőzete közt. Ugyanez áll a féligüveges, hasonlóképp színtelen és átlátszó kőzet-alapjának úgy mennyiségére, mint üvegtelenítési fokára nézve. Jelen csiszolaton látható, miszerint az alap nephelinnek tulajdonított részletei közt a legélenkebben polárizálók gyakran nagy s nem igen keskeny, durván határolt párkányszerű metszeteket képeznek, mi csakugyan nagy mérvben nephelinre utal.

A kőzetelemek közös érintkezési viszonyai ugyanazok, mint a Kabhegy-öcsi kőzet tárgyalása alkalmával említettek.

A halápi kőzetpéldány, tetemes bazalt-kúp alsóbb pontjáról származván, petrographiai alkotásában is a Kabhegy aljáról való kőzetpéldányokkal minden jellemző sajátosságában azonos. Lényegesebb chemiai különbség a két elegy átlagos alkotásában itt sem létezhetik. A magmák megszilárdulási folyamata is egészen hasonló körülmények közt ment végbe, midőn a két lávaoszlop illető rétegei még a vulkáni csatornában felnyomultak; csak a megszilárdulási folyamat vége felé, talán részben még a tömegek folyása alatt, vagy tisztán már ennek megszűnte után, kissé eltérő megmerevülési körülmények állottak be a két hegy említett pontjairól való kőzet-részlet megszilárdulásánál, annyiban, hogy a halápi kőzet gyorsabban hült le s a megszilárdulás gyorsabb menetét s a krystályos kiválás előbbi megszakadását eszközölte. A különbség



a magnetit kiválásában is, a halápi kőzet magnetitjeinek gyakori trichitszerű kiképződésében, észrevehetővé vált; azonban az üvegtelenítési folyamat előbbi megszakadása csak a magmában legkönnyebben oldható vegyületek, a nephelin és plagioklas kiválását érintette meg, melyeknek mennyisége a halápi kőzetben feltűnően csökkent, míg helyettük az üvegtartalom növekedett.

## B. Királykő-sz.-györgyi bazaltvonal.

Áttérünk már most a délfelé következő délnyugati bazaltvonal kőzeteinek tárgyalására.

### 6. Királykő-Feketehegy.

Az imént említett vonal előttünk kőzetpéldányok által képviselt bazalt-előfordulásainak legkeletibbe a déli Bakonyban a Kabhegy és Agártető után a legjelentékenyebb. Közel egy mértföldnyi hosszú, magas, széles gerinczet képez, mely a Királykővel Kapolcs mellett kezdődik és délnyugati irányban a Boncstetőig, Monostor-Apáthi fölött, elhúzódik, vége előtt azonban egy hatalmas ágban délfelé vonul, hol a Feketehegygyel, Köves-kálla szomszédságában, végződik. A Feketehegy ereszen Böckh úr különös világossággal láthatta, miszerint a bazalt-tömeg a hegy alján kibukkanó bazalt-tuff rétegeket fedi; hasonló helyezkedést különben Böckh úr — mint idézett értekezésében említi — számos bakonyi bazalt-hegynél is megfigyelt.

Az említett bazalt-vonulatból két kézi példánnyal rendelkezünk; az egyik a Királykő tetejének keleti szélén gyűjtetett s a bazalt-tömeg eredeti, legkülső kéreg részéből származik; a második pedig a Feketehegy meredek déli lejtőjén levonuló árokban törtetett s a bazalt-tömeg alsóbb és belsőbb részéből való.

A királykői kőzet feketés, kezdő mállás folytán helyenkint barnás, kitűnően salakos bazalt. Tömött alaptömegében számos, apró, többnyire már vörösös, vasoxydban bővelkedő tömeggé elváltozott olivin-szemecske van behintve. Hólyagürek a kőzetet igen nagy számmal hatják át, oly annyira, hogy a kőzet csaknem szivacszerűleg likacsos. A hólyagürek összelapítvák s tekerületes irányok szerint kinyujtvák, s oly szöveget idéznek elő, minő csak még megszűnő folyásban levő, igen szivósan folyó tömegben bő mennyiségben mechanikailag körülzárt gőzök által keletkezhetett. Együttal igen világosan látható, hogy a kézipéldányok egyik felülete még a megszilárdult láva-tömeg eredeti megmervülési felü-

letét mutatja, egészen a „Fladen“-lávák jellemző felületi minőségével; igen nagy, nyílt, de a folyás és a környező tömeg ellentállása folytán összelapított sejtekből van képezve, melyeknek válaszfalai tekerületes, duzzadákos alakokban emelkednek ki; emellett az egész felület sima, mintha mázzal volna bévonva, képezve sárgás vegybontási termények igen vékony hártványcskája által; a közvetlenül mélyebben következő zárt s hasonlóképp összelapított s kinyújtott hólyagüreg valamennyien egyszerre sokkal apróbbak.

A felületen szétpukkanó gőzbuborék képezte nyílt sejtek és az ezektől csak igen vékony közetréteg által elválasztott zárt hólyagüreg oly hirtelen s nagy térfogati különbsége elég világosan mutatja, hogy a közettömeg szívosságának foka, a végképeni megszilárdulás előtt igen magas volt. A hólyagüreg mennyisége következtetni engedi, hogy a lávában absorbeált gőzmennyiség, mielőtt a tömeg szívossá vált, tetemes volt; de a láva mérsékletének magasnak kellett lennie, hogy a „Fladen“-láva jelvényeivel szilárdulhatott meg.

Efféle salakos bazalt-darabok, Böckh úr szives közlése szerint, a Királykő-Feketehegyi bazalt-tömeg egész, fensikszerű tetején az erdő borította talajon mindenütt elszórva találkoznak, míg a helyt álló kőzete minden feltáróson compact szöveget mutat.

Az előttem levő salakos bazalt-darab likacsos voltánál és már némileg mállott állapotánál fogva nem sikerült belőle a vizsgálásra alkalmas vékony-csiszolatot elkészíteni.

A Feketehegyről való említett kőzetpéldány, rendesebb kihülési körülmények közt keletkezett terményt tüntet elő. A kőzet friss, compact, igen apró szemecsés, sötétszürke, anamesit-szerű bazalt. Elegyrészei közül makroszkopiailag csak a mellékes olivin ismerhető fel, mely itt is bő mennyiségben behintett, apró, ritkán 2—3 mm. átmérőt elérő, sárga borszinű szemecskékben fordul elő.

A kőzet mikroszkopiai alkotásánál fogva teljesen csatlakozik azon előbb tárgyalt kőzetmódosulatokhoz, melyeknek kiképződését a hatalmasabb bazalttömegek mélyebb pontjáról való kőzetpéldányok mutatták. Elegyét képezik: színtelen kőzet-alap, mely kevés üvegből és bőséges, rendhagyóan határolt és rendnélkül elosztott nephelin-szerű kiválásokból áll; továbbá ezen alapon egyéneik igen világos fluctualis állásban és csoportosulásban behelyezkedett krystályos elegyrészek, nevezetesen bőséges augit és plagioklas, nagy mennyiségű, felette vékony titánvas-lemezek, igen kevés és apró magnetit krystályka és szemecske, itt-ott jelentkező apatit-tücskék s a már legnagyobbbrészt makroszkopiailag kivehető olivin, rendes mikroszkopiai vendégével, a picotit-

tel. A közet-elegy fris; sőt az olivin is még igen épnek mutatkozik, s csak igen kevésbé van serpentinizálva; a serpentinyszerű anyag itt-ott a közet szövetébe is beszivárgott.

A felsorolt elegyrészek közös összekapcsolási viszonyai, a Kabhegy-öcsi közetnél kiválásuk sorozatára nézve tett megjegyzéseket teljesen igazolják. A két közet az elegyrészek viszonylagos mennyisége, egyéneik átlagos nagysága és alakbeli kiképződése tekintetében is a legszorosabb hasonlatosságot mutat. Az üveg tartalom a feketehegyi közetnél kissé nagyobb, a nephelin és földpát-tartalom kissé kisebbnek látszik. Eltérő jelenséget képeznek itt egyes nagyobb egész 0,5 mm. nagy, durván határolt és gyakran eltört porphyryszerű augit-krystályok, melyekkel az előbb tárgyalt bazalt-előfordulások némelyikében is találkozunk. Ezen augitok némelyike külső részében réteges alkotást mutat; az egyes rétegek színükben is törési képességükben kissé különböznek. Picotitet jelen csiszolaton bennük nem figyelhettem.

## 7. Csobáncz.

A Csobáncz szép bazaltkúpja a tárgyalásban lévő vonalon a Királykő-Feketehegytől nyugat felé legközelebb következő bazalt-hegyet képezi, a melynek közetéből kézipéldányokkal birunk. Az igen szabályos, csúcsán megtompított, meredek, kúpszerű bazalt-tömeg a halápiénél kisebb alappal bir, de ennél még valamivel magasabba emelkedik. Az előttünk levő kézipéldányok a hegy tetején helytálló közetből származnak.

Eme kézipéldányok közete ép, compact, feketés szürke bazalt; aphanitszerű alaptömegében számos, ép, zöldessárga makroszkopiai olivin-szemeceke van elszórva; legnagyobb részük igen apró, csak itt-ott érnek el 3—4 mmnyi nagyságot. A közetpélpányok egyikében néhány szögletes, fehéres, egészen 1 cm. nagy quarczdarabcska, a mélységben áttört közetből való zárványként fordul elő. A vékonycsiszolat a közetnek tetőkőzet-jellemét, a négyszögletes magnetit metszetek bő, a titánvas lemezkéknek pedig igen alárendelt jelentkezése folytán, azonnal elárulja. A közet elegyét, a legnagyobbrészt már makroszkopiai fragmentaris, durván határolt és bemélyedett krystályokban és ezek töredékeiben előforduló olivinen kívül, kevés és apró nephelinszerű részlet és bőséges szintelen üvegből alkotott mikroszkopiai alap, bőséges augit, plagioklas és magnetit, igen kevés titánvas és apatit képezi. Ezen ásványokhoz társul még a picotit

mely ép olyképen mit valamennyi eddig tárgyalt közetnél, csakis az olivin, valamint egyes augitok zárványaként fordul elő. A krystályos kiválások, az alaphoz tartozó nephelin-részletek kivételével, a közetalapban igen szép fluctualis állásban és csoportosulásban rendezék el. Az olivin úgy mint egyes nagyobb augit-krystályok porphyrszöveget idéznek elő. A porphyrszerű augitok itt is ép olyképen különböznek a közetszövetét alkotó apróbb augitoktól, mint az előbb tárgyalt eseteknél; gyakran többé-kevésbé gömbölyített, bemélyedett s fragmentaris krystályok, melyek rendszeren egy-két, tömegüknél kissé világosabb salak-hólyagot, néha gőzbuborékkal s nemezserű, világos, vonalszerű üvegtelenítési terményekkel, továbbá magnetit szemecskéket s hasonlókép mint az agártetői közetnél, itt-ott néhány kétségtelen, barnászöld színnel átlátszó, apró picotit-krystálykát is zárnak körül. Az olivin itt is az előbbi közeteknél részletesen leírt jellemző mikroszkopiai interpositiókat tartalmazza, metszetei még igen épek s csak igen kis részükben serpentinizálvák; a zöldes vegybontási termény szintén gyakran a közet szövetébe és mikroszkopiai repedéseken és hézagokon beszivárgott s ilyenek kis pettyecskékben és mohszerű alakban kiválva találkozik.

Különben a közet elegye minden tekintetben legszorosabban csatlakozik a Kabhegy tetején helytálló közetéhez; a vékonycsiszolatok összehasonlításából kitetszik, miszerint a két közet magmája igen hasonló volt és egészen hasonló külső körülmények közt szilárdult meg, azon igen kis különbséggel, hogy a Csobáncz tetőkőzeténél a krystályos kiválás eleintén kissé lassabban, később pedig egészen a megszilárdulás végeig gyorsabban ment végbe, mint a Kabhegyi tetőkőzetnél. Az utóbbi körülmény eszközlé, hogy a csobánczi közetnél az üvegtartalom nagyobb, a nepheliné kisebb s gyerebb, apróbb részletekre oszlik el, mint a Kabhegy vizsgált tetőkőzeténél. A gyorsabb lehülés befolyása még a magnetit kiválása alatt is érvényesítette magát s eszközlé, hogy anyagának egy kis része igen aprócska krystálykákban és csonkúlt, bunkószerű vagy hosszabb, majd egyenes, majd görbült szörszerű, teljesen opak trichitekben vált ki, melyek meglehetősen számban találkoznak a csobánczi közetben, és ennek sötét színét főleg ezek okozzák. A magnetit főtömege azonban kevésbé számos, de átlagosan nagyobb krystálykákban vált ki, mint a kabhegyi tetőkőzetben; főmennységét kb. 0.02 mm. nagy részletek alkotják. Az augit főmennysége hasonlókép kisebb számú, de kissé nagyobb egyénekre oszlik el, átlagos nagyságukban már az imént tárgyalt eketehegyi közet augitjeihez közelednek. A kivált plagioklas

mennyiség észrevehetőleg nagyobb s átlagosan kissé nagyobb krystályokra oszlik el, mint a kabhegyi tetőkőzetben.

A Csobáncztól csekély távolságban kelet felé két egyes bazalt-hegy, a Köves-hegy és ettől még kissé tovább keletre a Kopasztető magaslik fel, melyek, bár a fővonalból már kiesvén, eme vonalon fekvő Halagos- és Csobáncz-bazalt-hegyek tőszomszédságában vannak s ezekkel együtt kúpszerű hegyek kis csoportját alkotják. Ennélfogva legczélszerűbbnek látszik, az előbbieket most tárgyalni. Ugy látszik, hogy tömegük kis harántos hasadékokon nyomult a felszínre, melyek a fővonalat a Halagos-hegyben metszik. A Halagos-hegyről nem birunk kőzetpéldánnyal.

### 8. Köveshegy, Diszelytől d. d. kr.-re.

A Köveshegy hosszúkás kúp alakjában felmagasló bazalt-tömege térileg sokkal csekélyebb, mint a Csobánczé. A bazalt, mint Böckh úr említi, a hegy déli oldalán igen szabályosan van elválva, karcsú, egy-két hüvelyknyi vastag oszlopkákra; az előtttem levő kőzet-példány innen való.

A kőzet ép, compact, feketés szürke; igen finomszemcsés alaptömeget mutat, melyből igen bő mennyiségben és igen egyformán behintett, sárgás, rendszeren csak 0.5—1.5 mm. nagy olivinszemecske s számos, hasonló nagy fekete augit-részlet felismerhetőleg tűnnek ki; az utóbbiak különösen az oszlopka vékony szürke mállási felületén világosabban vehetők észre.

A kőzet vékoncsiszolatán a göröcső alatt legelőbb nagyságuk által számos, nagyrészt már makroszkopiailag felismerhető olivin és augit metszet mint mikroporphyryszerű behintés tűnik ki a kőzet mikroszkopiai szövetéből; az utóbbit uralkodó üveg és rendhagyó nephelin részletekből álló kőzet-alap s ebbe beágyazott bőséges apró augit, plagioklas és magnetit, igen gyér, többnyire már átlátszó titánvas pikkelyke, kevés amphibol apatit, úgy mint ittott egy apróbb olivin-töredék alkotják. A kőzet igen kitűnő mikro-

fluctual-szöveget mutat, egészen hasonlóan képezve, mint az eddig tárgyalt kőzeteknél.

Az a l a p a kőzet eleyének alkotásán körülbelül hasonló mennyiségben vesz részt s hasonló üvegtelenítési fokot tüntet elő az üveg- és nephelinszerű anyag közti arányra és az utóbbi részleteinek nagyságára nézve, mint a kőzet-alap, a Csobáncz előbb tárgyalt tetőkőzeténél. Általjában a jelen kőzet az utóbbival egyéb eleyére nézve is a legnagyobb megegyezést mutatja, sőt még az igen részletes sajátságokban is.

Az olivin-metszetek legtöbbnyire köröskörül rendhagyóan határolvák, s csak ritkán mutatnak egy-két egyenes, krystálylapoktól alkotott körrajzi vonalat. Legnagyobb részt még igen épek, nevezetesen a nagyobbak közülök, melyek csak szélükön s repedékek mentén serpentinizálvák kissé. Gyéren előforduló zárványaik a rendesek, nevezetesen picotit krystálykák, gőzbuborékot vagy tűszerű üvegtelenítési terményeket tartalmazó, vagy ilyektől ment barnás üveg-zárványok, s itt-ott a már többször megemlített, aprócska folyadék vagy gőzbuborékok fellegyszerű seregei. Itt-ott kissé nagyobb átnemlátszó zárványokat mutatnak, melyekről el nem dönthető, vajjon picotithez vagy magnetithez tartoznak-e?

Az a u g i t nál, melynek összes mennyisége a kőzetelegy csak nem harmadrészét képezi, a nagyobb, porphyrszerűleg kitűrő metszetek némi közelebbi megemlítést érdemelnek. Részint egyedes, részint kis csillagszerű czoportokká összekapcsolt, oszlopszerű krystályokból származnak, melyek egészen 0.5 mm. vastagságot s 1 mm. hosszúságot érnek el. Külső szélső részükben gyakran hasonló réteges alkotást mutatnak, mint a feketehegyi kőzet porphyrszerű augitjainál megemlítettük; emellett azon nevezett részükben gyakran meglehetősen számosan jelentkező kis magnetit-interposíciók is a krystályok krystallographiai körrajzuknak megfelelő övekben rendezvék el; ily metszeteknél a belső mag rendszeren tisztább s ilyenben itt is itt-ott kétségtelen, átlátszó picotit-zérványt ismerhettem fel. A porphyrszerű augit-metszetek közül nem ritkán láthatók olyanok, melyek iker-alkotást mutatnak, az augit közönséges törvénye szerint; az egyének összenövési síkját  $\infty P \infty$  képezi. A krystályok részint hemitropikus ikreket képeznek, gyakran azonban — mi különben egyebütt is a vulkanikus kőzetek augitjain nem ritkán észleltetett — ismétlődik az ikerképződés, hasonlóképp mint a plagioklasznál, s néha meglehetősen számos egyénből álló polysynthetikus krystályok láthatók, melyeknél a középső egyének  $\infty P \infty$  függélyes irányában többé kevésbé vékonylemezekké rövidítvék.

A plagioklasra nézve jelen és a csobánczi bazalt közt minden figyelemre méltóbb tekintetben teljes megegyezés létezik.

Magnetit, mint említettük, igen bő mennyiségben fordul elő, legnagyobb rész apró krystálykákban, melyek rendszeren augit- vagy földpátegységbe részben vagy teljesen behelyezkedve vannak; nagyságuk egy-két ezred mm. és 0,075 mm. közt ingadozik. Anyagának egy kis része azonban mikrolitszerűleg vált ki, igen aprócska, pontszerű egyénekben s csonkult rövidebb és hosszabb szőr és krystályszerű trichitekben. Az utóbbiak a csiszolat némely helyén meglehetősen bő számmal jelentkeznek, az alapban beágyazva; itt-ott földpát- vagy augit-krystályok zárványaiként is fordulnak elő, vagy ilyenek szélső részében nyulnak be. Hogy a magnetithez tartoznak, valószínűvé teszi egyrészt az, hogy rendkívüli vékonyság mellett is mindig teljesen nem átlátszó, s másrészt, hogy csonkult alakjaik teljes átmenetet közvetítenek a magnetit isometrikus egyéneihez. Gyakran nyalább vagy hálószerű laza halmazokat képeznek, s igen gyakran látható, hogy többé-kevésbé számos, egymás mellett álló trichit függőlegesen plagioklas, augit, olivin vagy apatit egyének külső falaira van ránőve. Ennélfogva a helyezkedési viszonyokból igen szépen kitetszik, miszerint a trichit-képződés a magnetit kiválás végső szakaszát képezte, mely részben már a láva folyásának megszűnte után ment végbe.

A *amphibol*, melylyel az eddig tárgyalt kőzetek közül itt legelőször találkozunk, a vékony-csiszolon néhány apró, oszlopszerű, nem igen szabályosan határolt krystályoktól való metszetben jelentkezik. Metszetei barnák, erősen dichroskopikusak. A hossz-metszetek 0,03 mm. hosszúságot érnek el; az oszlopkák vastagsága többnyire még 0,01 mm. alatt marad. Fekete, közönséges *amphibol* a bakonyi bazalt-tuffokban több helyen fordul elő nagy krystály-töredékekben, már Beudant is megemlíti a kapolcsi tuffokból; Böckh ezen vulkání kihányási terményeket többek közt az imént tárgyalt kőzet lelhelyétől csekély távolságban levő Kopasz-tető déli nyulványában is találta (lásd ezen kötet 103. l.).

### 9. Kopasz-tető, Mindszentkállától ny.-ra.

A Kopasz-tető téreileg szintén csak jelentéktelen bazaltkúpot képez. Előttem van néhány kézipéldány, melyeket Böckh úr a hegy éjszakkeleti oldalán, a mindszentkállai rom közelében, tört.

Közetük feketés, csaknem tömött, aphanitszerű alaptömeget mutat, melyben, mint mellékes alkatrész, bőséges apró, ritkán csak 5--6 mmt. elérő, ép zöldessárga olivinszemecske, továbbá gyér, fekete, szintén egészen 5—6 mm. nagy s gömbölyödött körrajzal bíró amphibol egyén van behintve. A kézi példányok egyike egy apró, elrepedezett quarcz töredéket zár körül. Itt-ott apró mészpátmandolák mutatkoznak.

A vékony csiszolat mutat: bőséges, túlnyomólag üveges s kevés, többnyire csak gyengén polarizáló nephelin-részletekből álló, színtelen közetalapot, mely kötszerűl szolgál igen világos fluctualis helyezkedésben és csoportosulásban beszótt krystályos elemeknek; ez utóbbiak igen bőséges s igen apró augit-krystálykákból és mikrolitekből, nagyszámu aprócska magnetit krystálykákból, kevés és kis plagioklas-táblácskákból s nagyobb méreteik által többnyire porphyrszerűleg kiemelkedő, gyakori olivinszemekből állanak. Az utóbbiak, mint rendesen, nem ritkán mikroszkopiai picotit-krystálykákat tartalmaznak. Trichitszerű alakok s titánvas-lemezek nem fordulnak elő; hasonlólag a csiszolaton apatitet sem fedezhettem fel. Amphibol csak makroszkopiai egyénekben található; mint előbb említém, a hegyet környező bazalt-tuffjaiban is fordul elő, ép oly jelvényekkel, mint a compact bazaltban.

A kopasztetői közetelegy részletességei egészen hasonlóak mint a Kabhegy tetőközetéi; kis különbség főleg csak annyiban mutatkozik, hogy a kopasztetői, sokkal kisebb tömegtől való közetnél az augit és magnetit átlagosan apróbb, de azért sokkal számosabb egyénekben vált ki; hasonló viszony áll a plagioklasra és az alap nephelinszerű kiválásaira nézve is. Az első körülménynek köszöni a kopasztetői közet a kabhegyiénel sötétebb általános színét. Az olivin jelen közetnél sokkal épebb, csak kevéssé van serpentinizálva.

## 10. Hegyesd.

A Csobáncz és az éjszaki bazaltvonalon fekvő Agártető közt a Hegyesd emelkedik, egy karcsu czukorsüveg alakú tuff-kúp, melynek tetejét compact bazalt képezi, a tuff-határt csak néhány öllel túlérő tömegben. Ha ezen hegyet a Csobánczczal egy vonallal összekötjük, akkor eme csaknem északtól dél felé irányult vonal folytatása egyrészt, éjszak felé, az Agártetőt, másrészt pedig



két délibb bazalthegyvet, a Gulacsi- és Badacson-hegyet metszi át. Ennélfogva igen valószínű, miszerint mind ezen említett bazalt-tömegek ugyanegy, a hegység irányához harántos hasadékon nyomultak a felszínre. A Hegyesd kőzete legczélszerűbben e helyen tárgyalható.

A Hegyesd kőzete fekete, aphanitszerű bazalt. Tömött alaptömegéből igen számos, apró, sárgás olivinszemecske s fekete, igen kis augit részlet tűnik ki mint mikroporphyryszerű behintés. Ámbar ez utóbbiak makroszkopaiilag már észrevehetőek, nagyságuk mégis 1 vagy 1.5 mmt. alig halad túl. A kőzet-példányok szövege uralkodólag compact; egyes részleteken azonban, semminemű határozott határolással, kissé salakos szöveg fejlődött, aprócska, összelapított hólyagocskák által, melyek a tömeget oly helyeken meglehetősen nagy számmal hatolják át.

A görcső alatt vizsgálva (l. a vékonycsiszolatnak XIII. tb. 450-sz. nagyításban készült rajzát), a kőzetalaptömege elegygyé oszlik szét, melyet bőséges, legalább a csiszolat felét képező, tisztán üveges, sötétbarna alap, számos aprócska augitkrystályka, plagioklasz párkányka s magnetit apró krystálykáiban és csinos trichitekben, alkotja. Ezen alaptömegből meglehetősen bőséges mikroporphyryszerű behintések ötlenek ki, nevezetesen: olivin, durván határolt, erősen öblözött krystályokban és szemekben, egyes vagy kis csillagszerű csoportokká összekapcsolt nagyobb augit-krystályok, továbbá nem épen ritkán előforduló képződések, melyek gyakran durván augit-krystályok körrajzát mutatják s apró augit- s magnetit-, úgy mint egyes kis földpát-krystálykák sűrű halmazából állanak. Az üvegalap az augit-hoz hasonló, de határozottan sötétebb színű. Nephelinszerű részletek teljesen hiányoznak; hasonlóképp hiányzik a titánvas is; biztosan felismerhető apatitot a vékonycsiszolaton szintén nem fedezhettem fel. A kőzet kitűnő mikrofluctual szövege a csiszolat közölt mikroszkopiai rajzán igen szépen tűnik ki.

Az olivin még ép s metszetei csak itt-ott mutatkoznak szélükön és a repedések mentén kissé serpentinizálva vagy már barna tömeggé elváltoztatva; azonban e helyeken gyakran sárgás vagy barnás színt öltöttek, mely csak beszívárgott limonittól származik; hasonló látszik az erősen repedezett porphyryszerű augitokon is, mint általában ama anyag a kőzetszöveg capillaris hézagain több helyeken találkozunk kis pettyekben kiválva. Az olivin gyér zárványai ugyanazok, mint az előbb tárgyalt kőzeteknél megemlítették. Közülök szintén a picotit az aránylag leggyakoribb. Némely olivin-metszetben számos füstbarna salakrészlet található,

melyek gyakran az egész metszeten áthatoló síkok szerint rendezék el s ép oly hosszúkás, görbült, ágas vagy kerekded alakkal birnak, a milyent párhuzamos, közel álló táblák közt felszivárgó folyadék mutat. Kétségtelenül a capillaris repedések mentén beszivárgott üvegalaptól származnak.

A krystályosan kivált a ugit-tartalom jelen kőzetünkben, bár mindig még meglehetősen nagy, mindenesetre feltűnően kisebb, mint valamennyi eddig tárgyalt bazaltban, melyek szintelen üveg mellett, oly megegyező augit-tartalmat mutattak. Ezen utóbbi főrésze az előttünk levő kőzetben a nagyobb porphyryszerű augit-krystályokra és az előbb említett accumulációkra oszlik el. Mindketten egészen hasonló nagyságot érnek el, mint az utóbb tárgyalt kőzetek porphyryszerű augitjai. A porphyryszerű augitok közül sokan itt is hasonló ikerképződést, szélükön hasonló réteges alkotást mutatnak, mint az előbb tárgyalt kőzetekéi. Magvuk rendszeren igen tiszta, míg szélső részükben rendszeren apróbb zárványok vannak behelyezkedve, gyakran a régi krystályszéleknek megfelelő elrendezésben. Ezen zárványok többnyire apró magnetit-krystálykák, eltorzult salakrészletek, mely utóbbiak rendszeren egykét apró magnetit pontocskát és gőzbuborékot tartalmaznak, továbbá itt-ott jelentkező hosszúkás mikrolitek (apatit? plagioklas?), úgy mint néha egy világosan ikerrovatazott plagioklas párkányka is. Igen gyakran látható, hogy egy vagy több ily porphyryszerű augit-krystály egy olivinszemre rá van növe, míg szabadon kiálló részük krystallographiailag van határolva; növésük alkalmával tehát az illető olivin-részleteknek kétségtelenül már jelenlegi alakjukban kellett létezniök.

A kőzet szövetébe benőtt augitok számos, de igen apró egyéneket képeznek; nagyságuk oly határok közt ingadozik, mint az utóbb tárgyalt kőzetek uralkodó augitjaié, de egyéni számuk emezékéihez képest sokkal kisebb. Legnagyobb részben krystallographiai határolást mutatnak, rendszeren azonban részben meggátolva — mint valamennyi magnetitben bővelkedő bazaltban — magnetit krystálykák által, melyek kisebb egyéneken itt-ott teljesen körülzárt interpositiókat képeznek az augitokban.

Plagioklas párkánykák meglehetősen bő számmal vannak az üvegalapban behelyezkedve, igen világos fluctualis állásban; hosszúságuk 0·03 és 0·37 mm., szélességük 0·005 és 0·04 mm. közt ingadozik; a kisebb, keskenyebb párkánykák uralkodnak; végük gyakran mikrolitszerűleg van kiképződve; itt-ott tört földpátpárikánykák is láthatók. Szabad kiképződésüket itt is magnetitvagy augit-krystálykák akadályozták meg gyakran; aprócska

magnetit egyének néha teljesen körülzárt zárványokat is képeznek bennük. A kivált plagioklas-anyag összes mennyisége hegyesdi kőzetünknel nem különbözik lényegesen a kabhegyi tetőkőzetétől, de tetemesen kisebb mint azon tárgyalt kőzet-elegyeknél, melyek jelentékeny vagy egészen uralkodó titánvastartalmat mutatnak.

M a g n e t i t száma; és nagyrészt jól kiképződött krystálykákban úgy mint hajszál vagy szörszerű trichitekben van kiválva. Az előbbieket nagysága 0,03 mm. átmérőtől süllyed csaknem mérhetetlen pont-nagyságig; csak kevésen vannak önállólag az üveg-alapban behelyezkedve, legtöbben, mint említők, augit- vagy plagioklas krystályokba hatolnak be tömegük kisebb-nagyobb részével, vagy néha teljes zárványokat képeznek emezekben. A trichitek, mérhetetlen vékonyság mellett, mindig teljesen nem átlátszók; igen gyakran három, egymásra függélyes irányban összenőtt, szabályos, kötösszerű halmazokat képeznek; ennél fogva biztosan a magnetithez tartoznak; az egyes szálkák legtöbbször egyenesek, nincsenek meggömbülve. Eme trichitek, mint rendesen, csak is az alapban fordulnak elő, s közönségesen ebben nem usznak szabadon, hanem szomszédos krystályokra vagy szemekre, még pedig nem ritkán földpát vagy magnetit krystálykákra is, függélyes állásban csoportosan rá vannak növe. Ennél fogva itt is minden körülmény amellet szól, hogy a trichitek a magnetit kiválásának legutolsó terményei, s általjában a magma krystályos kiválási folyamatának végén, legnagyobb részben igen valószínűleg már a láva-tömeg folyásának megszünte után, tehát a felszínen képződtek.

A hegyesdi kőzet igen csekély vízszintes terjedésű eredeti kúpot alkotván, mely voltaképen nem is más, mint egy typhoni bazalt-tömeg tetőrésze mikropetrographiai minőségében legszorosabban csatlakozik azon eddig tárgyalt kőzetelegyekhez, melyek tetemesebb bazalt-hegyek tetőrészét vagy tényleg jelentéktelenebb bazalt-dombokat alkotnak. E tekintetben a bő magnetit-tartalom és a titánvas teljes hiánya különösen jellemző tulajdonságként tűnik ki.

Miután a hegyesdi bazalt-tömeg csak igen csekély terjedéssel bír, s részben alakjából, részben a többi bakonyi bazalt-hegy viszonyaiból következtethető, hogy eredetileg sem lehetett sokkal nagyobb: mikrofluctual szövegének jelenségei lényegesen csakis akkor fejlődhettek, midőn lávaként a vulkáni csatornában felnyomult. A krystályos kiválás a kőzet magmából ott eleintén lassankint ment végbe, s magnetit, augit s kisebb mérvben plagioklas is meglehetősen nagyságú, mikroszkopiai egyénekben képződhetett. A láva-tömegnek a felszínhez való közelédésével és kiömlésével ter-

mészetesen a kiválási folyamatnak is mindinkább gyorsulni kellett; nyomait ennek a nevezett három elegyrész számos egyéneinek apróssága világosan mutatja, sőt a plagioklas főmennyisége következtetni engedi, miszerint eme gyorsult kiválásnak szakaszában vált ki, s ez teljesen megegyezik azon korbéli viszonyokkal, mely a nevezett és a többi két főelegyrész kiválása tekintetében az előbb tárgyalt, titánvasban szegény kőzet-előfordulásoknál nyilvánult. A magnetit-képződés végén a kiválás gyorsaságához igen valószínűleg még a magma folyékonyságának csökkenése is társult, mely tényezők egyetemben a magnetitnek trichitszerű alakokban való kiválását eszközlék; az utóbbiakra nézve az előbb következtetnünk kellett, hogy a krystályos kiválás végső fasiszában képződtek, igen valószínűleg nagyrészt már a felszínen kiömlött közettömegben.

Azonban a felszínen az igen kis tömegben megmerevülő kőzetben a lehülés gyorsasága csakhamar megszakítja a további krystályos kiválást a magma-maradékból, mely üveg minőségben szilárdult meg.

Hegyesdi kőzetünknel ama megszakadás az üvegtelenítési folyamatnak sokkal kevésbé előrehaladott fokán következett be, mint valamennyi eddig tárgyalt kőzetnél, melyek — teljesen megfelelőleg — mindannyian a hegyesdi kőzetnél sokkal tetemesebb tömegekben merevültek meg.

Az előbbi megszakadás legelőször is abban nyilvánul, hogy a hegyesdi kőzet üvegtartalma sokkal nagyobb, s helyette a krystályosan kivált anyagok tartalma sokkal kisebb, mint az előbbi kőzeteknél. A hegyesdi kőzetnél továbbá a nephelin kiválása, mely valamennyi eddig tárgyalt kőzetnél megegyezőleg mindig a megszilárdulási folyamat végső szakaszába esett, teljesen meggátoltatnak mutatkozik. A kivált földpát összes mennyisége, mint előbb említők, nem különbözik feltűnően azon előbb tekintett kőzetmódosulatokétól, melyeknek megmerevülésénél a krystályos kiválási folyamat aránylag legkorábban látszott megszakadottnak, s melyek ennél fogva üvegben legbővelkedőbbek voltak; de tetemesen kisebb, mint mindazon vizsgált kőzetpéldányoknál, melyek tetemesebb bazalt-tömegek alsóbb részéből származván, csekély üvegtartalmat mutattak.

Míg azonban valamennyi eddigi kőzeteinknél a krystályosan kivált augit-mennyiség oly állandónak mutatkozott, s e mellett azon kőzetek üveg-anyaga szintelen volt, miután magmájuk színező alkatrésze, a vas, észrevehetetlen nyomokig augit és magnetit vagy titánvas alakjában kiválott volt: jelen kőzetünknel az augit-tar-

talom, mint említők, tetemesen csekélyebb, míg egyuttal az eddiginél sokkal bőségebb üveg-maradék sötétfüstbarna, az augithoz hasonló színt öltött. Mindezen körülmény megegyezőleg amellett szól, hogy hegyesdi kőzetünknel a gyors megmerevülés még az augit kiválását is részben meggátolta, úgy hogy ezen anyag tetemes része az üvegalapban maradt, mechanikailag ki nem válva.

De az üveg-alap színe jelen esetünkben még határozottan sötétebb mint az augité, egyenlő vastag rétegben. A különben adott viszonyok mellett ennél fogva következtethetjük, miszerint az üveg színezése nemcsak egyedül ki nem vált augit-anyagtól származik, hanem hogy keletkezését még a világosságra felette erős absorbealást gyakoroló magnetit anyag bizonyos mennyiségének chemiai közzéelegyülése is okozza. Így tehát hegyesdi kőzetünknel a magnetit kiválása is a megszilárdulási folyamat gyorsasága által megszakadottnak látszik; eme megszakadás szerves kapcsolatban áll a magnetit kiválásának azon menetével, melyet az elébb a magnetit egyének nagysága alakja és a társult elegyrészekkel való helyezkedési viszonyaiból következtettünk, s közvetlenül bevezettetett a magnetit trichit képződése által, mely részben a magma mozgékonyságának csökkenése által feltételezettnek látszik.

Azon megváltoztatás tehát, melyet a hegyesdi kőzetben a főelegyrészek viszonylagos mennyisége a krystályos kiválási folyamat korábbi megszakadása által az előbb tárgyalt kőzetmódosulatokhoz képest, szenvedett, teljesen megfelel az elegyrészek azon kiválási sorozatának, melyet a mikro-szövegbeli viszonyokból származtattunk le, kivéven a titánvas hiányát és helyettesítését magnetit által, miután ezen viszony, mint láttuk, az összehasonlított kőzetek megszilárdulásánál uralkodott különböző nyomás befolyására vezetendő vissza. Ugy a mint tehát ezáltal egyrészt az elegyrészek kiválási viszonyaikról tett következtetések helyessége további bizonyítékot nyer, másrészt igen valószínűvé válik az is, miszerint hegyesdi kőzetünk a tárgyalt különböző kőzetmódosulatokéihez igen hasonló alkotásu magma megmerevülési terménye.

A hegyesdi kőzet továbbá felismerni engedi, miszerint nála a földpát kiválása az üvegtelenítési folyamatnak kora phásisában kezdődött meg, s hogy az utóbbi megszakadása előtt, bizonyos tartam alatt, kétségtelenül mind a három főelegyrész, magnetit, augit és plagioklas, egyidejűleg vált ki a magmából. Az egyes kőzetmódosulatoknál tálalt viszonyok arra utalnak, miszerint a plagioklas oldhatósága a bazaltikus kőzetmaggában sülyedő mérséklettel egyenletesebb és sokkal csekélyebb arányban csökken, mint a magnetité (csekély nyomás alatt) és az augité, s hogy csak oly

mérsékletnél válik igen nehezen oldhatóvá, melynél az utóbbiak már csaknem teljesen oldhatlanak a magmában. A kérdéses nephelin-anyag valamennyiök közül kétségtelenül a legkönnyebben oldható.

## II. Szt. György, Kis-Apáthitól nyugatra.

A Szt. György magányosan kiemelkedő bazalttömege a királykő-szt.-györgyi hossz- és a badacson-kis-somlyói haránt-repedés metszési pontján tódult ki a felszínre. A felszínen való kiterjedése, úgy magasságban mint vízszintes irányban, a Csobáncz-, valamint a Haláp-hegyénél nem jelentéktelenül nagyobb. A bazalttömeg — mint Böckh úr idézett értekezésében (100. lap) leírja — két kúp részből van alkotva; az alsó, meredek falakkal emelkedik ki a környező agyag, homok és bazalttuffból alkotott congeria-rétegekből s oszlopszerűleg s e mellett táblásan elváltt, compact anamesitszerű bazaltból áll; itt is úgy látszik, hogy a bazalttuff képezi a compact bazalt közvetlen alapját. Eme kúp tetejét egy alacsony, szabálytalanul domborodott, lapos kúp képezi, mely líkacsos, salakos, aphanitszerű bazaltból van alkotva. Az előttem levő kézi példányok mindkét kúp részből valók; köztük ismét ugyanazon jellemző petrographiai különbségek ismétlődnek, mint a Kabhegy hasonló fekvésű részei közt, különbségek, melyek a többi tárgyalat, különböző bazalt-előfordulásoktól való kőzetdarabok közt, a nagyban való előfordulási körülmények hasonló különbségeihez kapcsolva, ismétlődnek; e tekintetben különösen nevezetes a magnetit és titánvas előfordulásában mutatkozó viszony, miután e két ásvány közül a tetőkőzet ismét bőségesen és kizárólagosan csak is az elsőbit, a kúphegy aljáról való kőzetdarabok ép olyképen csak is az utóbbi tartalmazták.

A hegy alsó részében tört kézipéldányok kőzete galambszürke, kis csemcsés, anamesitszerű bazalt. Elegyét, a mikroszkopiai elemzés szerint, kevés szintelen üveg, bőséges, rendhagyó nephelin-részlet, sok augit, plagioklas, számos titánvas-jemezke s levélszerű efféle trichit, kevés apatit, s gyakori, még alig megváltozott olivin-szemecske alkotja. A legtöbb olivinszem, sok földpát- és augit-krystályka, sőt némely apatit-oszlopka is már makroszkopialag is tűnik ki, különösen az olivin, mely rendszeren 1—2 mm. nagy részleteket képez. Az utóbbi, mint rendszeren, itt is mikroszkopiai picotitet zár körül. Az üveg és a nephelin-részletek kőzetalapot alkotnak, melyben a többi elegyrész igen kitűnő

mikrofluctual-szövegnek megfelelő állásban és csoportosulásban van beágyazva. Általában a kőzet elegyében és szövegében teljesen csatlakozik az eddig tárgyalt, jelentékenyebb bazalthegyek alsóbb pontjairól való, tetemes nyomás és rendesebb lehülési körülmények közt képződött kőzetekhez, mint például a Kabhegy-öcsi vagy a Haláphegyi vizsgált kőzethez, s ezekkel minden petrographiai részletességben oly teljesen egyezik meg, hogy részletes leírás helyett az ott elmondottakra utalhatok. Eme kőzet példányok egyike egy kis quarcz-homokkő tördarabot zár körül, jeléül a kőzettömegnek a mélységből tett útjára. A zárvány és a környező kőzet közt kis contractiói hézag keletkezett, mely utólagosan mészpáttal töltött be.

A hegy tetejéről való salakos bazaltdarabok kissé közelebbi tárgyalást érdemelnek. Még a bazalttömeg eredeti megmerevülési felületét mutatják, s ez igen kitünő módon teljesen ugyanazon jellemző, hullámosan fodrozott, érdes minőséggel bír, milyent a legvalóságosabb vesuvi „Block“-lávák mutatnak. Tömegüket majd csak egészen aprócska, majd kissé nagyobb gőzhólyagok képezte, majd sűrűn, majd egymástól kissé távolabb álló likacsok hatolják át, oly nagy számmal, hogy a tömeg egyes kis részletekben csaknem szivacszerű minőséget öltött. E mellett a nagyobb vagy kisebb mérvben likacsos kőzet-részletek tekerületés kis csíkokban váltakoznak, melyekben a nagyobb likacsok egyszersmind a csíkok főirányában megegyezőleg kissé hosszúra nyújtják, világos jeléül a kőzettömeg utolsó fluctuatiójainak a végleges megszilárdulás előtt. Maga a kőzettömeg fekete, tökéletesen tömöttnek látszó aphanitszerű bazalt, bőségesen behintett, aprócska, ép olivinszemecskékkel. Eme salakdarabok szintén néhány kis, világos füstbarna, elrepedezett quarcz töredéket zárnak körül.

A salakdarabok ép minősége megengedte, hogy belőlük a mikroszkopiai vizsgálásra alkalmas, átlátszó vékony csiszolat elkészíthessék, ámbár ez, a kőzet likacsossága és erős világossági absorbeálása folytán, csak számos, hasztalan kísérlet után sikerült s akkor is csupán szélső részein kellőleg átlátszó praeparatum volt nyerhető.

A vékony csiszolaton csaknem szintelen, alig észrevehetőleg a barnásba hajló tiszta üvegből álló alapot látunk, mely sűrűn telve van mikrospiciailag felette aprócska fekete magnetit- és világos füstbarna a ugit-részletek számtalan mennyiségével. Ezen, a töménytelen magnetit-részletecske folytán csekély vastagságú rétegben csakhamar átnemlátszóvá váló, sötét szövetből egyes, többnyire már makroszkopiciailag is felismerhető, kevés beszivárgott

limonit folytán barnássárga olivin-metszet és meglehetősen számos, szintelen plagioklas párkányka tűnik ki nagyobb méretek, világos szín és átlátszóság által. A plagioklas párkányok hossz tengelyükkel egyenközü irányok szerint rendezvék el, melyek az olivin-metszeteket, mint egy folyam szigeteit, körülfolják. Eme két ásvány tehát kétségtelenül még a körülzáró közettömeg haladó folyásán részt vett; a magnetit- és augit-részletekre nézve ez ki nem mutatható; állásuk és elrendezésük egészen szabálytalannak látszik. Titánvasra utaló képződések teljesen hiányoznak, hasonlókép a nephelinszerű részletek is, míg mindkettő a hegytömeg alsó részéből való közet-példányokban bő mennyiségben fordul elő; apatitot vékony csiszolatunk igen kis, kellőleg átlátszó részében szintén nem fedezhettem fel. Az olivinben itt sem hiányzik annak rendes vendégje, a picotit.

Az augit, aprócska oszlopos krystályokat, szemecskéket és hosszukás mikroliteket képezve, legnagyobbbrészt csak néhány ezred mm.nyi nagyságot mutat; legnagyobb oszlopokái sem érnek el nagyobb hosszúságot 0.02 vagy 0.03 mm.-nél. Magnetit pontszerű, egészen két-három ezred mm. nagy isometrikus egyénekben úgy mint igen bőséges trichitben fordul elő. Az előbbieket már kissé nagyobb méretek mellett ép négyszögü vagy háromszögü krystály-körrajzot mutatnak a vékony csiszolaton; ez utóbbiak többnyire rövid, csonkult, majd egyszerű, majd gümös és ágas alakok; az utóbbiakon gyakran világosan látható, hogy az ágak három egymásra függélyes irányban találkoznak egymással; különben mérhetetlen vékonyság mellett is mindig teljesen nemátlátszók, s miután azonfelül még a magnetit krystálykákig minden átmeneti fok előfordul, kétséget nem szenved, hogy valamennyien a magnetithez sorozandók. A plagioklas összes mennyisége kétségtelenül sokkal kisebb mint a hegy alsóbb részét alkotó közetben, helyette s a hiányzó nephelin helyett az üvegtartalom feltünőleg növekedett; az utóbbi a közettömegnek körülbelül felét tesz ki. Az üvegalap szintelensége egyuttal mutatja, hogy a magma augit és a magnetit tartalma igen tökéletesen vált ki. A plagioklas-párikánykák jóval kisebb számmal jelentkeznek, mint a hegy zöméből való közet-példányokban, s méreteikben e mellett csak az utóbbi kisebb plagioklas-krystályaihoz közelednek; hosszúságuk 0.025—0.05 mm., szélességük 0.005—0.015 mm. közt ingadozik; többnyire csak kevés ikerlemezből alkotvák. Jelen esetben is a földpát fluctualis helyzetéből és nagyságbeli viszonyaiból a többi főlegyrészekhez képest, világosan kitünik, hogy anyagának kiválása már igen korán kezdődött meg.



Az előhozottakból kitetszik, miszerint a szt.-györgyi bazaltkúp salakos tetőtömege és az ez alatt levő alsóbb részletek petrographiai minősége közt, különben legszorosabb megegyezés mellett, egészen hasonló különbségek mutatkoznak, mint a kabhegyi bazalttömeg hasonló helyzetű részeinél; azon, ez utóbbi bazalt-tömeg képződési viszonyai tekintetében vont következtetések, lényegesen az előbbire nézve is alkalmazhatók.

A Szt.-György, előbb leírt viszonyaiban, egy egyszerű, vulkáni hegyet alkot, milyent általában a Bakony valamennyi egyes bazalt hegye képvisel. Bazaltkúpja egy összefüggő kiömlés által szolgáltatott és összefüggőleg megszilárdult tömeget képez; tetőrésze a felnyomult láva-oszlop felsőbb, a kúp alsóbb része ama láva-oszlop mélyebb és későbbben utánnomult tömegéből keletkezett; eme részek átmenete a folyékony állapotból a szilárdba igen különböző külső feltételek közt ment végbe. Az előbbi tömege, absorbeált gőzökkel bőségesen telve, legnagyobb részt még folyékony állapotban került a felszínre; megmerevülése a legkülső kéregrészben, melyből a vizsgált kőzetpéldányok származnak, igen gyorsan történt, valóságos „Block“-lávának megfelelőleg, bőséges gőzmennyiség fejlesztése mellett; ez egyrészt a kőzet makroszkopiai szövegéből és felületi minőségéből, másrészt mikroszkopiai alkotásából világosan tűnik ki; az utóbbiból felismerhetjük, miszerint a tömeg, folyásának megszűntekor túlnyomólag hig állapotban volt, s csak kevés közé elegyült krystályos részleteket, a fluctualis helyzetkedésben látható olivin-szemeket és földpát-krystálykákat s talán még kevés augit- és magnetit-egyént, tartalmazott. Ezen időponttól fogva azonban a még eddig hig magma-maradék átmenete a szilárd állapotba igen gyorsan ment végbe; a magnetit- és augit-anyag még addig oldva volt része számtalan, de igen aprócska és rend nélkül eloszlott részletekben vált ki, míg sok plagioklasanyag s az egész nephelin-tartalom, melyek, az augittal és a magnetit helyettesítőjével együtt, a lávatömeg alsóbb és lasabban lehült részében bőséges és nagy krystályos egyénekben váltak ki, itt mint üveges elegy merevült meg. Eme tetőtömegben a megszilárdulási folyamat kezdettől végig csekély nyomás alatt ment végbe, mi eszközölte, hogy a megszilárdulási termény itt csak magnetitet, titánvasat pedig nem tartalmaz. — A bazalt-tömeg alsóbb, későbbben felnyomult részeiben a krystályos vegyületek kiválása a magmából sokkal lasabban történt és sokkal további fokra haladott; eme folyamat tetemes nyomás alatt ment végbe, úgy hogy a magnetit és titánvas közös alkatrészei csak is az utóbbi vegyületében és alakjában válhattak ki; az üvegtelenítési

folyamat továbbá, a mikrofluctualszöveg jelenségei szerint, nagyrészt a tömeg folyása alatt ment végbe, igen valószínűleg részben még a vulkáni csatornában; a magmában absorbeált volt gőzök, a környezet felé való csekélyebb hőveszteség folytán, még a tömeg végleges megszilárdulása előtt fejlesztettek ki, igen valószínű, legnagyobb részben még a vulkáni csatornában; a tömeg végső, a kiömlés után történt megmerevülése, melynél a megszilárdulási folyamat gyorsasága annyira fokozódott, hogy a magma csekély maradéka üveges minőségben merevült meg, hasonlóképp ment végbe, mint „Fladen“-láváknál, közvetítve szívós folyó állapot által, mint azt az ezen átmeneti szakasz alatt képződött nephelin-részletek tanúsítják, melyek, nagyrészt aránylag tetemes egyéni nagyságot érnek el, mindamellett azonban az üveganyag felé is mindig teljesen szabálytalan határolást mutatnak.

Érdeklél bir a kis hegyesdi bazaltkúp előbb tárgyalt közetének összehasonlítása a Szt.-György tetejének salakjaival; mikroszkopiai alkotásuk oly számos megegyező viszonyok által felismerni engedi, miszerint mindketten a szilárdodó vált alkatrészekre nézve chemiailag alig különböző magmákból keletkeztek, melyeknek megszilárdulási folyamata hasonló nyomásbeli viszonyok közt ment végbe. Azonban a hegyesdi bazaltkúp tömegénél, midőn mint izzófolyó láva a felszínre érkezett, az üvegtelenítési folyamat kétségtelenül sokkal továbbra haladott volt már, s hig része sokkal jobban telve volt a vulkáni csatornában lassabban kiválott krystályokkal, mint a Szt.-György tetőtömegénél; de emennél egyszerűs mind a hólyagos szövegben a tömeg merevvé válása alatt kifejlesztett gőzök nyomai mutatkoznak, melyek az előbbinek vizsgált közetdarabjain csaknem teljesen hiányoznak. E mellett figyelemre méltó s igen világos összefüggésben áll azon, Heim által közelebbről kifejtett szereppel, melyet az absorbeált gőzök a vulkáni közetek megszilárdulás folyamatánál játszanak, az, miszerint a hegyesdi kútból való közetpéldányokon egyúttal a krystályos kiválás folyamata kétségtelenül sokkal előbbi phásisban megszűntnek mutatkozik, mint a szt.-györgyi bazalt-tömeg kétségtelenül eredeti legkülső salakkérgéből való közetdarabokon; e két közet közt más, mint az imént említett viszony által feltételezett lényegesebb ásványbeli elegykülönbség nem is mutatkozik. A következtetés itt igen közel fekszik. A hegyesdi kúp tömege mint valószínű szívós folyó „Fladenlava“ ömlött ki, míg a Szt.-György tetőtömege, mint tipikus „Blocklava“, bőséges gőztartalma által könnyen folyékony állapotban volt és ebből közvetlenül ment át a szilárd állapotba; ennek megmerevülésénél tehát a krystallizáló

erők sokkal kisebb ellentállásra akadtak, mint amannál, s így az üvegtelenítési folyamat az utóbbinál, sőt sokkal gyorsabb lehülés mellett is, további fokra haladhatott, mint az előbbinél.

Ez ellen nem érvényesíthető azon ellenvetés, miszerint az összehasonlított kőzet-darabok tényleges mikroszkopiai különbsége a lávának egyenlő folyékonysági állapota mellett egyszerűen akkor is állhatott be, ha az üvegtelenítési folyamat bizonyos pházisától fogva a lehülés, és ennek következtében a megmerevülés a szentgyörgyi salakoknál lassabban ment véghez, mint a hegyesdi, csakugyan sokkal csekélyebb lávakúp-ról való kőzet-daraboknál. Ha valamely láva-részlet megszilárdulása igen gyorsan történt, úgy világos, hogy ezen rövid tartam alatt a lehülő láva egyéb tömegének nagysága az illető láva-részlet lehülésére és megszilárdulására észrevehető befolyást nem gyakorolhatott, miután a szilárd és híg lávák hővezetése felette csekély. A vizsgált szt.-györgyi salakok kétségtelenül a láva-tömeg eredeti felületi részéből valók; jelleges „Block-láva“ minőségük azonnal mutatja, hogy náluk a mozgékony állapotból a szilárdba való átmenet csaknem rögtön történt, míg mikroszövegük következtetni engedi, hogy merevülési folyamatuk az üvegtelenítés kezdetbeli pházisától fogva már is az említett helyzetben s igen gyorsan ment véghez. Ennélfogva világos, hogy eme salakok még akkor sem hülhettek le s merevülhettek meg lassabban a kérdésbe jövő képződési szakasz alatt, mint a hegyesdi vizsgált bazaltdarabok, ha ez utóbbiak szintén lávakúpjuk eredeti felületéről valók volnának. Azonban a szentgyörgyi salakok likacsos szövege és ennek hiánya a hegyesdi kőzetdarabokon igen valószínűvé teszi, miszerint a lehülés és megmerevülés a kérdéses képződési szakasz alatt épen ellenkezőleg az előbbieknél sokkal gyorsabban történt, mint az utóbbiaknál.

### C) Halomhegy-szigligeti bazaltvonal.

A királykő-szt.-györgyi bazaltvonalról kissé délre egy harmadik, délnyugatról északkelet felé irányult bazaltvonal tűnik fel, mely néhány vulkáni hegy által van jelezve. Ezek, nyugatról kelet felé felsorolva, a következők: a szigligeti várhegy, a Gulács-hegy, a Tóthi hegy, a Kékkúttól éjszakra levő kis vulkán-rom, végre, ezen közel egymás mellett, a congeria-rétegek területén emelkedő s ezeken áttört vulkánoktól nagyobb közök által elválasztva, két magányos bazalt-kúp következik, a szilárd, régi sziget-hegységben: a Hegyestű, Monosló vidékén, s a Halomhegy,

Menschhelytől délkeletre. Csak eme utóbbi, valamint az elsőn említett két vulkáni hegy bazalt-tömegéből birunk közetpéldányokkal.

## 12. Halomhegy.

A Halomhegy aljához képest meglehetősen magas, középszerű nagyságú, egészen elszigetelt bazalt-kúpot alkot; alját löss borítja, mely alatt a bazalt áttörte, felső-triasbeli rétegek bukkannak ki a környéken. Feltünőbb, erősen hólyagos salak-tömegeket Böckh úr ezen hegyen nem talált, valamint tuffát sem fedezhetett fel a környéken. Az előttem fekvő kézi példányok a hegy tetején törtettek. Ép, sötétszürke, aphanitszerű, compact alaptömeget, s ebben bőségesen és meglehetősen egyformán behintett aprócska, ép olivin-szemecskéket mutatnak. A közettömeg a kézi példányokon néhány hasonló kis, szögletes, elrepedezett, szemcsés kvarcz-töredéket zár körül, milyennel a tárgyalt közet-előfordulások többjeinél találkoztunk; csak meglehetősen mélységből kerülhettek fel; valószínűleg a grödeni homokkő öszletéből származnak, mely a Halomhegytől némi távolságban bukkan ki.

A közet a göröcső alatt bazaltszerű tetőkőzet sajátságait igen kitűnően mutatja; általános mikroszkopiai képe az elegyrészek igen hasonló elegyülési aránya s átlagos szemnagysága, s e tekintetben különösen az oly szembe ötlő magnetitnek bőséges és apró egyéneken való előfordulása, a titánvas feltünő alakjainak hiánya által a tárgyalt közetmódosulatok közül a Kabhegy tetején helytálló közethez csatlakozik leginkább; azonban halomhegyi közetünkénél valamennyi krystályos fő-elegyrész még jóval nagyobb számú és uralkodólag még kisebb méretű egyéneken vált ki; ez által, valamint ezzel kapcsolatban bőségebb üvegtartalma és a helyett a rendhagyó nephelin-részletek hiánya által a merevülési folyamat bizonyos pházistól fogva gyorsabban történtnek látszik, mint az összehasonlított kabhegyi tetőkőzetnél. Különben a vékony-csiszolatok összehasonlítása felismerni engedi, miszerint jelen közetünk is az előbbiektől a szilárddá vált alkatrészekre nézve chemiailag alig különböző magma megszilárdulási terménye.

Kőzetünk vékony-csiszolatán bőséges, szintelen üvegtömeget látunk, mely telve van számtalan rendkívül aprócska, mikrolitszerűleg kiképzett, gömbölyded magnetit-pontocskával, szemecskével s aprócska krystálykával, nem kevésbé számos aprócska, többnyire kissé hosszúkás augit-mikrolittal és efféle krystálykával, valamint gyér, keskeny földpát-mikrolittal; ezen

félig-krystályos alaphól ugyanazon krystályos ásványok nagyobb metszetei tünnek ki, de a nagyság minden fokozatában egészen az alap egyéneihez, nevezetesen: augit, bőségesen, egészen 0.5 mm. hosszú, oszlopszerű krystálykák metszeteiben, kevésbé számos, nagyrészt igen szépen iker-rovatozott, egészen 0.3 mm. hosszú plagioklas párkányka, gyér magnetit, quadratikus, egészen 0.01 mm. nagy metszetekben, elvégre, mint mellékes porphyrszerű behintések, gyakori, olivin, közönséges, fragmentaris krystályoknak s szemeknek megfelelő, többnyire már makroszkopiai metszeteiben, valamint igen gyéren, kétségtelen nephelin is, egészen 0.75 mm. és még nagyobb krystályok töredékeinek metszeteiben. A kőzet világos mikrofluctual-szöveget mutat, melynek képzésén azonban az alap krystályos elemei csak igen alárendelten vesznek részt, miután legnagyobbrészt teljesen rend nélkül oszolvák el az üvegtömegben. A nagyobb porphyrszerű behintések csaknem valamennyien alakjukon szenvedett mechanikai behatásoknak nyomait mutatják, leginkább az olivin részletei. Az utóbbiak itt gyakran szabadon kiképzett krystályoknak vagy hasonló szabad kis krystálycsoportoknak körrajzát tüntetik fel, azonban mindig csak durva és részben törlapoktól származó határolással; emellett az egyének középszerű nagysága 0.3 mm. Az ásvány jelen csiszolaton még teljesen ép, csaknem víztiszta; picotitet benne nem fedezhettem fel; annál gazdagabb a közönséges barnás üvegzárványokban, melyek gyakran gömbölyded vagy csöszzerű gőzhólyagokat, valamint az előbbi kőzeteknél említett üvegtelenítési terményeket tartalmaznak. — A nagyobb porphyrszerű augitok itt is rendesen durván határolt és gyakran fragmentaris krystályokat képeznek s szintén gyakran iker- vagy polysynthetikus alakulást mutatnak, mint az előbb tárgyalt kőzetek porphyrszerű augitjai; salak részletek gyér interposíciókat képeznek bennük. A kisebb augitkrystálykák valamennyien egyszerű egyének s sokkal élesebb krystály-körrajzot mutatnak; de sőt még a legkisebbek közülök, ép úgy mint az ásvány mikrolitjai is, szabad térbeli kiképződésükben rendesen magnetit-egyenkek által gátoltattak meg részben; azonban a csiszolaton a két ásvány közt néha az ellenkező penetratiói viszony is észlelhető, ámbár csak igen ritkán. — Nevezetes előfordulást képeznek a fennemlített nephelin-részletek, melyek különben csak igen gyéren és azonfelül igen egyenetlenül eloszolva jelentkeznek. Alakjuk és optikai viselkedésük itt biztos meghatározást enged, s így előfordulásuk igen lényegesen támogatja azt, miszerint az előbb tárgyalt kőzetekben oly gyakran jelentkező, rendhagyóan határolt részletek, melyek, a határolás kivételével,

egészen hasonló tulajdonságokat mutatnak, csakugyan helyesen a nephelinhez sorolandók. A kérdéses metszetek teljesen épek, mint általában az egész közetelegy, víztiszták; tömegüket rendhagyó repedések hatolják át; körvonaluk fragmentaris krystályoknak vagy krystályok kisebb töredékeinek felel meg; a méretek 0,25—0,75 mm. nagy, sőt részben még nagyobb egyénekre utalnak. Némely efféle metszet igen világosan hatszöges körrajzot mutat, s egyúttal felette gyengén polarizál; mások, a melyeken rendszeren  $oP$  és  $\infty P$  lapjainak metszési vonalai még részben láthatók, élénken polarizálnak a nephelin közönséges polarizálási színeiben. Ezen nephelin-részletek valamennyien néhány apró augit-krystálykát és magnetit-szemecskét zárnak körül. Habár eme mikroporphyryszerű nephelinek eredeti egyénei bizonyára nem tekinthetők másnak, mint a bazaltszerű magma rendes kiválási terményeinek, úgy mégis alig valószínű, hogy jelenlegi közvetlen környezetükben képződtek. Valamint az egyéb mikroporphyryszerű behintések, úgy eme nephelinek is a közet-elegy legidősebb elegyrészeihez tartoznak, melyek még a vulkani csatornában, nagyobb mélységben s lassankinti kiválás mellett keletkeztek. Az üvegtelenítési olyamat ott egyes láva-részletekben, még a láva-kiömlés előtt, meglehetősen fokra haladhatott, s ilyen részletekből kerülhettek azon nephelinek is jelenleg körülzáró tömegükbe.

Előbb azon következtetésre jutottunk, miszerint az összehasonlított kabhegyi tetőközet — melyhez a halomhegyi tetőközet oly nagyon hasonlít — merevülésének bizonyos pházisától fogva, előbbi „Blocklava“-szerű állapotából „Fladenlava“-hoz közeledő állapotba vezetett át. Ott a szóban forgó közet-részlet fölött előforduló szivacsyszerűleg hólyagos salak-kéreg maradékai valószínűvé tették azt, hogy a kérdéses láva-részlet kiömlése előtt gőzökben szegény állapotban nem volt még, hanem hogy ezen állapot a tömeg kiömlésével s a felszínen, roszúl vezető láva-lepel alatt történt megszilárdulásával állott be. Jelen esetünkben hiányoznak efféle likacsos salakok; de ehez társul egyúttal az összes tömegnek aljához képest aránylag magas kúp alakja s az összehasonlított tetőközetbeli darabok előbb kiemelt kis mikroszkopiai különbsége. Ezen egymást támogató körülmények bizonyára nem esetleges találkozására arra utal, miszerint a Halomhegynél a lávának „Fladenlava“-hoz közeledő állapota már a láva kitörése előtt, némi mélységben létezett, úgy hogy a láva már szivósabb, gőzökben szegényebb állapotban ömlött ki, mint a kabhegyi kitörés kezdetben kikerült lávája; másrészt pedig amellet is tanuskodik, hogy a későbbi rombolás az illető láva-kitörésekre aránylag korlátolt hatást gya-

korolhatott még, úgy hogy ezen rom-alakban előttünk levő tömegeknek jelenlegi külső általános alakjában s nagyban való szövegük különbségében, nagyjában véve, még eredeti viszonyok árulják el magukat.

Ennélfogva a vizsgált halomhegyi és kabhegyi tetőkőzet közt mutatkozó, fenn említett kis mikroszkopiai különbség — mely magában véve különféleképpen értelmezhető — kevésbé tulajdonítandó egyetlenlen s a halomhegyi, sokkal csekélyebb láva-tömeghez tartozó tető-kőzetnél bizonyos merevülési szakasztól fogva aránylag gyorsabban történt lehülésnek, hanem valószínűleg főleg azáltal eszközöltetett, hogy a halomhegyi láva, felnyomulása és kiömlése alkalmával, a csekély nyomás mellett és sokkal hidegebb környezetben történő gyors merevülésnek szívósabb, gőzökben szegényebb állapotban volt kitéve, mint a Kabhegy kezdetben kiömlött lávája. A fenn érintett mikroszkopiai különbség különben hasonlóképp ismétlődik valamennyi tárgyalt s a következőben még tárgyalandó kőzet-módosulatnál, melyek feltünőbb, szivacszerűleg hólyagos salak-tömegektől ment jelentékeny bazalt-kitörések tetőréséhez vagy efféle kisebb bazalt-kitörésekhez tartoznak, s melyekre nézve egykori, „Fladenlava“-hoz többé-kevésbé közeledő állapotjuk egyes esetekben világosan mutatható ki. Ezen kőzetek midnyájan, s köztük a halomhegyi kőzet is, egyúttal még egy más mikroszkopiai sajátosság által tüntetvék ki, mely — úgy látszik — szintén kapcsolatban áll azzal, hogy felnyomulásuk s kiömlésük alkalmával már némi mélységtől fogva voltak „Fladenlava“-hoz többé-kevésbé közeledő állapotban. Látjuk nevezetesen, hogy ezen kőzetek mindegyikénél némely főlegyrésznek, különösen a kezdetben már nagyobb mennyiségben kiváló augitnak s magnetitnek meglehető részre aránylag meglehető nagy mikroporphyryszerű egyénekben fordul elő, melyeknek helyezkedése, méreteik s mechanikailag megváltozott alakja elárulja, hogy kőzet-elegyük legidősebb elegyrészei közé tartoznak, lassankénti kiválás mellett képződtek s a tömeg folyása alatt nagyobb szállítást, surlódást stb. szenvedtek. Ennélfogva a vékonycsiszolatok összehasonlítása mellett mindig azon benyomást nyerjük, miszerint a merevülési folyamat a szóban forgó kőzeteknél eleintén lassabban történt, mint a szt.-györgyi „Blocklava“ salakoknál vagy a mikroszkopikailag vizsgált kabhegyi tetőkőzetnél, későbbben pedig gyorsabban ment véghez, mint az utóbbinál.

Az elsőbbi lávák hosszabb ideig voltak a vulkani csatorna mélységében csekély nyomás alatt, hol a hő környezet felé csak csekély hővesztesség történhetett; az üvegtelenítési folyamat ott

lényegesen a magma gőzeinek kifejesztése folytán történt s további fokra gyarapodott, mint a tetemes salak-süveggel ellátott Kabhegy vagy Szt.-György kezdetben még kevésbé üvegtelenített állapotban és bőséges gőztartalommal kiömlött lávájánál; az elsőb-  
biek azért gőzökben szegényebb, de izzóbb állapotban ömölhettek ki, s pedig annál inkább, mennél magasabb volt az emelkedő magma eredeti mérséklete.

### 13. Gulácshegy.

A Gulácshegy a halomhegy-szigligeti hossz- és az előbb említett, éjszokról dél felé irányult agártető-badacsonyi harántos bazaltvonal metszési pontjára esik. Bazalt-tömege igen hegyes, czukorsüvegszerű kúpot alkot, melynek alja körülbelül akkorra, mint a Csobánczé. A kúp, Böckh úr közlése szerint, egész tömegében compact bazaltból áll s tuffaktól nincs kísérve, hanem közvetlenül emelkedik az áttört congeria-rétegek fölött, melyek — mint a terület egyéb, a laza congeria rétegek területén előforduló magányosabb vulkáni hegyénél általjában — laposan ereszkedő aljbeli kúpot alkotnak. Ezen bazalt-hegyről csak egyetlen kézi-példány van előttem, mely a kúp felsőbb részén töretett. A kőzet ép, compact, sötétszürke. Makroszkopiailag benne csak igen apró, sárgaborszinű olivin-szemek ismerhetők fel, melyek a csaknem tömött, sötétszürkés alaptömegben középszerű mennyiségben vannak behintve.

A görcső alatt a kőzet, előfordulásának megfelelőleg, a különböző előbb tárgyalt tetőkőzetek petrographiai sajátságait kitűnő módon mutatja. Bőséges, talán a csiszolat harmad vagy negyed részét elfoglaló víztiszta tömeg, mely igen túlnyomólag üvegből és kevés, többnyire csak apró, gyengén polarizáló, rendhagyóan határolt és az üvegben szabály nélkül belekevert nephelin-részletből áll, a legutoljára megszilárdult kőzet-alapot alkotja; ebben picotitet-tartalmazó olivin, bőséges augit, plagioklas, magnetit és gyér apatit be van szöve, melyek egyéneik helyezkedése és csoportosulása által a kőzetben igen kitűnő mikrofluctual-szöveget idéznek elő. Az olivin-szemek, úgy mint egyes, itt-ott mutatkozó, igen számos aprócska augit-krisztálykából és augit-mikrolitből álló gömbölyded halmazok, u. n. augit-szemek, nagyobb méreteik által mikroporphyryszerű behelyezkedéseként emelkednek ki a kőzet mikroszkopiailag aprószemcsés szövetéből.

A kőzet mikroszkopiai alkotásának részletességeiben a különböző tárgyalt tetőkőzetekhez szorosán csatlakozik; közülök leg-



inkább az oláhhegyi kőzethez hasonlít. A gulácsi kőzet az oláhhegyiéhez képest kissé sötétebb általános színét, főleg a magnetit okozza, mely, habár összes mennyisége mindkét kőzetben alig különbözhetik lényegesen, az előbbiben számosabb, de azért átlagosan kisebb egyéneken vált ki, mint az utóbbiban. A magnetit különben jelen kőzetünkben is többnyire jól kiképződött krystályokban, valamint kis mennyiségű trichitekben fordul elő. Az utóbbiak többnyire rövid, csonkult, ritkábban hosszú szörszerű, majd egyenes, majd görbült, ritkán ágas alakok; eme utóbbiakon néha tisztán látható, hogy ágaik és közös törzsük három egymásra függélyes irányban metszik egymást; emellett mindig teljesen nem átlátszó; a csonkult alakok közt azonfelül minden átmenet látható, a kikrystályodott magnetit felé, s így kétséget nem szenvedhet, miszerint a trichitek itt valóban a magnetithez tartoznak. Mint rendesen, az alapon fekszenek, többé-kevésbé világos fluctuális állásban, gyakran egy idegen krystálykára hosszant rátapadva s, ellentétben a kikrystályodott magnetithez, csak igen ritkán képeznek behelyezkedést a társult augit vagy plagioklas egyéneken. Ez által itt is a magnetit-kiválás végső terményének bizonyulnak be, habár képződésük legnagyobbbrészt még a folyó lávában látszik végbe mentnek. Titánvasra utaló alakokat, melynek az oláhhegyi kőzetben előfordultak kis mennyiségben, jelen csiszolaton nem fedezhettem fel. Az olivin jelen csiszolaton igen ép még s csak szélein s repedések mentén mutatkozik kissé serpentinizálva; a serpentin-anyag itt is kis mennyiségben az alapba szivárgott be, s ott nevezetesen a különböző krystályok környezetén rakódott le. Az olivin, mint rendesen, szabálytalan szemeket képez, melyek gyakran nagyobb, szabadon kiképződött krystályok töredékeinek ismerhetők fel. Zárványai a rendesek.

A bazalt-tömeg általános hegyes kúp-alakja, likacsos salakok valamint a láva explosiv gőz-fejlesztése terményeinek, a kísérő tuffáknak hiánya ép úgy, mint a vizsgált kőzetdarab mikroszkopiai jelvényei hasonló érvelésre vezetnek, mint a Halomhegynél, s megegyezőleg arra utalnak, hogy a gulácsi bazalt-tömeg gőzökben igen szegény, szívós „Fladenlava” kiömléséből keletkezett. Emellett a mikroszkopiai viszonyokra nézve szem előtt kell tartanunk azt, hogy a vizsgált gulácsi kőzetdarab kétségtelenül a compact bazalt-tömeg már némileg mélyebb pontjáról származik, hol az üvegtelenítési folyamat, a merevülés lassúsága miatt, a láva folyékony maradékanak meglehetősen szívóssága mellett is, folytatódhatott még.

#### 14. Szigliget.

A szigligeti várhegy palagonitos bazalt-tuffrétegein áthatoló függélyes bazalt-telérből, melynek előfordulását Böckh úr id. értekezésében (101. lp.) részletesen írta le, több kézipéldány fekszik előttem, melyek a várhegy nyugati oldaláról a telér középső, vízszintes oszlopokra, és szélső, a lehülési felülethez párhuzamosan, táblásan elvált részéből törettek. Azonban eme, a telér különböző részeiből való közetdarabok minősége, úgy makroszkopialag mint mikroszkopialag vizsgálva, valami figyelemre méltó különbséget nem mutat.

A csak jelentéktelen telér-tömegben az egykori felszínhez közel megmerevült közet makro- és mikroszkopiai petrographiai alkotásának részletességeiben a legnagyobb hasonlatosságot mutat a hegyesdi kőzettel, mely szintén csak igen kis és hasonlókép aránylag tetemes tuffa-tömegekkel összekapcsolt bazalt-kitörést alkot.

A közet fekete, aphanitszerű bazalt; sötét, tömöttnek látszó alaptömegéből meglehetősen számos és egyformán behintett, ép, apró, többnyire még egy-két mm.-nél kisebb olivin-szemecske s itt-ott egy kis nagyobb, szemcsés olivinből álló, rendhagyóan határolt töredék, úgy mint az egyszerű nagyítóval már észrevehető s meglehetősen bőségesen behintett aprócska, alig 1 mm. nagyságot elérő fekete augit-krystályka tűnik ki.

A XIV. tb. 7. áb. a közet egy helyét igen erős nagyításban (a görcsőből 500-szeres nagy. mellett rajzolva) ábrázolja.

A csiszolat a görcső alatt félig üveges közetszövetet mutat, mely túlnyomó, barna üvegből, kissé világosabb aprócska augit-krystályok, szemek és mikrolitekből, plagioklas párkánykákból, kis magnetit-krystálykákból és igen bőséges magnetit-trichitekből áll. Ezen szövetből számos, többnyire már makroszkopialag észrevehető, porphyryszerű behelyezkedés tűnik ki, nevezetesen: picotit-krystálykákat gyakran tartalmazó olivin, rendhagyó szemeknek és krystály-töredékeknek megfelelő körrajzzal, még gyakoribb augit, rövid oszlopszerű krystályok metszeteiben, elvégre néhány víztiszta nephelin-krystály-töredékének metszete. A közet kitűnő mikrofluctual-szövetet mutat, melynek képzésén a krystályos elegyrészek valamennyien többé-kevésbé részt vesznek. Közülök legkevésbé még a magnetit trichitek, miután ezek, az üvegalapban beágyazva, gyakran függélyesen ránóvák nagyobb krystálykák és szemek külfelületére, csaknem mindig még egészen egyenesek, meg nem görbülvők s e szerint igen valószínűleg

nagyrészt csak akkor képződtek, midőn a telértömeg felnyomulása már véget ért. — A csak igen gyér nephelin itt egészen olyképen fordul elő, mint a halomhegyi kőzetben. A krystálykák mikroszkopiallag véve nagyok voltak; a tökéletesebb metszeteknél az oszlop átmérője még 0.2 mm.-nél nagyobbak mutatkozik. Valamennyien néhány magnetit-trichitet, ritkábban kis augit-krystálykákat vagy efféle mikroliteket zárnak körül. A kőzet-elegy különben oly megegyezést mutat a hegyesdi kőzetével, hogy az utóbbi tárgyalásánál felemlített részletes adatok csaknem kivétel nélkül a szigligeti kőzetre is érvényesek. Titánvas-érczre utaló alakokat szigligeti kőzetünk vékony-csiszolatán szintén nem találhattam, hasonlókép apatitet sem. A hegyesdi kőzet augit-szemei itt hiányoznak.

A trichitek jelen csiszolaton különösen csinosak, s úgy látszik, még bőségesebb számmal jelentkeznek, mint a hegyesdi kőzetén, míg emennél helyette a kikrystályodott magnetit összes mennyisége kissé nagyobbak becsülhető. A trichitek többnyire három függélyes tengely szerint kötött halmazokat képeznek, melyek mérhetetlen vékonyság mellett is teljesen át nem látszóak. Efféle kötött trichit-halmaz a XV. tb. 13. ábráján van lerajzolva erős nagyításban. A csiszolat mállottabb részein eme trichiteket barnás limonit-udvarka környezi. Kétséget nem szenvedhet, hogy valóságos magnetit-trichitek.

A szigligeti kőzet, a hegyesdivel hasonló előfordulási viszonyok mellett a részletességig megegyező ásványbeli alkatot és szöveget mutatván, ugyanazon összehasonlításra vezet a Bakony többi tárgyalt kőzeteivel, minőt ama említett kőzetnél tettünk és a vont petrogenetikai következtetéseket lényegesen támogatja. Itt is a merev tömeccs-helyezkedésbe átment alkatrészekre nézve alig különböző magma volt az, melyből a szigligeti telértömeg keletkezett. Ezen tömeg ép oly valóságos „Fladenlava“ állapotában, szintén meglehetősen telve a tömeg felnyomulása alatt kivált krystályos kőzet-elemekkel került jelenlegi helyére, mint a hegyesdi láva-tömeg; s a mint ezen utóbbi, kis kúphegyben megmerevülő láva-tömegben a lehülés gyorsasága, egybekötve a láva híg részének csökkenő mérséklettel fokozódó szívósságával, eme résznek további üvegtelenítését ott csakhamar megszakítá és üveges megszilárdulását a megszilárdulás korábbi pházisában eszközölle, mint valamennyi előbb tárgyalt bakonyi bazalt-kőzetnél; ugyan ez itt a keskeny telér hidegebb kőzetfalai közt megmerevülő szigligeti kőzettömegnél szintén ismétlődött. Sőt ez utóbbira nézve ennek egykori „Fladenlava“ állapota a telértömegeből előttünk levő kézi-

példányoknak a szt.-györgyi, jelleges „Blocklava“ minőségben megszilárdult salakokkal való összehasonlítása által, még sokkal határozottabban mutatható ki, mint ez a hegyesdi kőzetnél lehetséges volt. Mert a mikroszkopialag vizsgált s az előbbiben leírt szigligeti kőzetdarabok közül néhány, mint említők, a várhegy lejtőjén feltárt telér belső, középső részéből való, hol a lehülés és megszilárdulás kétségtelenül sokkal lassabban ment véghez, mint a szt.-györgyi közvetlenül a felszínen képződött salakdaraboknál. Daczára annak, hogy — mint a mikrofluctual részletességei mutatják — a folyás megszűntével, midőn tehát az összehasonlított kőzet-részletek az előfordulás adta lehülési körülményeknek voltak kitéve, az üvegtelenítési folyamat ama salakok tömegében sokkal kevésbé haladott volt előre s híg tömegben aránylag sokkal bővelkedőbbek voltak, mint a szigligeti telértömeg említett, középső részletei: emezeknél csaknem az egész híg rész üvegminőségben merevült meg, míg ama salakoknál az üvegtelenítési folyamat sokkal további fokra folytatódott, s az eredeti magma csak jóval kisebb maradéka vált üveggé. Ennélfogva világos, miszerint ily eredmény csak is a szigligeti kőzet-magmának a szt.-györgyi salakokéihez képest a megszilárdulási folyamat kora pházisától fogva már sokkal csekélyebbé vált folyékonyága eszközölhet. Evvel kapcsolatban áll, hogy a szigligeti kőzet a telér egész vastagságában compact szöveggel szilárdult meg, s ez utóbbiban egykori gőztartalomnak feltűnőbb nyomait ép oly kevéssé mutatja, mint a hegyesdi kőzet, míg a szt.-györgyi salakok, úgy hólyagos szövegükben, mint a vezuvi, tipikus „Block“-lávákkal teljesen megegyező, jelleges felületi minőségük által, ama oldószerként szereplő gőzök egykori bőséges tartalmán, k legkétségtelenebb jeleit tüntetik fel. A bőséges magnetit-tartalom és a titánvasnak teljes hiánya felismerni engedi, miszerint a szigligeti telértömeg megszilárdulási folyamata, az adott előfordulási viszonyokkal megegyezésben, már kezdettől fogva csekély nyomás alatt ment véghez.

## 15. Badacson.

A Badacson önálló, tetemes bazalt-tömegében az előbb említett, éjszokról dél felé vonuló agártető-badacsonyi s a kissomlyó-badacsonyi, éjszak-éjszaknyugatról dél-délkelet felé irányult harántos bazalt-vonal egymást hegyes szög alatt metszi. A Szt.-Györgynél még jóval nagyobb kiterjedésű igen meredek, megtompított kúpot alkot. Fennsíkszerű, erdő borította tetején meglehetősen jelen-

tékeny, szivacszerűleg likacsos salak-süveget mutat, mely a kőzet-tömeg egykori bőséges gőztartalmát árulja el; míg a salak-süveg alatt levő bazalt kőszzerűleg tömötten szilárdult meg s — hasonlókép, mint a terület egyéb jelentékenyebb kúp- és fennsíkyszerű bazalt-kitöréseinél — nagyjában függélyes vastag oszlopokra s egyúttal vízszintes táblákra van elválva. Világos, hogy ezen elválás a bazalt-kitörés lepelszerű vízszintes kiterjesztésével áll kapcsolatban s függélyesen s párhuzamosan van irányozva a legnagyobb lehülés síkjaira.

Az előttem levő kézipéldányok a hegy felső részén a tetőszélén és kissé alatta gyűjtettek. Kőzetük makroszkopaiilag a Kabhegy s az egyéb, nagyobb bakonyi bazalthegyek rendesebb körülmények közt merevült kőzetéhez igen hasonló. Világos, galambszürke, igen finomszemcsés, anamesitszerű bazalt, melyből a görcső segítségével nélkül csak itt-ott elszórt nagyobb s igen számos, meglehetősen egyformán behintett aprócska, sárgás olivin-szem ismerhető fel biztosabban. Itt-ott egyes gömbölyű, apró hólyagür vagy kis, aprólikacsos csíkos részlet látható, azonban nagyon alárendelték arra nézve, hogy a különben compact kőzetben többet, mint a salakos szövegnek épen csak nyomát idézhetnék elő.

A kézi példányok mikroszkopiai kőzet-alkotása, úgy az ásványbeli elegyülésben mint a szövegben, a Kabhegy tárgyalt kőzetmódosulatokéival a legszorosabb hasonlatosságot mutat; az egész kőzettömeg eredeti megszilárdulási felületének kissé távolabb pontjától származván, mint a Kabhegy tetejéről vizsgált kézipéldányok, tömegük megszilárdulása lassabban ment véghez, mint emezeké, s azért a badacsonyi példányok kőzete valamennyi krystályos elemekre nézve — a mellékes és mindenütt állandóan szereplő olivin kivételével — kissé durvábban krystályos, üvegben szegényebb, de helyette nephelinben és plagioklasban gazdagabb, mint a Kabhegy tetejéről való, mikroszkopaiilag vizsgált kőzetpéldányok; mindezen sajátság folytán teljesen közeledik a Kabhegy alját alkotó kőzetmódosulathoz, melytől azonban a magnetit- és titánvas-tartalom egészen megfordított aránya által különbözik, s így elárulja, miszerint megszilárdulási folyamata épen csak a krystályos kiválás első kezdetén nagyobb, későbbben és túlnyomólag nagyobb részben pedig csekély nyomás alatt ment végbe; az utóbbi a kőzetnek adott előfordulási körülményeivel teljes megegyezésben áll, az előbbivel pedig emezek könnyen hozhatók összhangzásba.

A XIV. tb. 6. ábrája a badacsonyi bazalt-kúp tetőrészén helytálló kőzet mikroszkopiai alkotását tünteti elő; a rajz a görcső 250-szeres nagyítása mellett készült. Daczára az erős nagyításnak

a közet mikrofluctual-szövege igen jól ismerhető fel; kisebb nagytítás és nagyobb láttér mellett a göröcső alatt igen szépen tűnik ki. Képzésén valamennyi krystályos elegyrész vesz részt, a nephelin kivételével, melynek részletei, mint rendszeren, egészen szabálytalan határolás-, állás- és eloszlással az üveganyaggal szintelen közetalappá kapcsolóvák össze.

A közetelegy legidősebb és nagysága által leginkább szembe ötlő ásvány, az olivin, itt is egészen állandó jelvényeivel fordul elő, főleg krystály-töredékekben; itt-ott a csiszolaton tökéletesebb krystály-metszetben is látható (mint a csiszolat lerajzolt helyén), de ezek is mindig csak durva határolást mutatnak. Az ásvány még meglehetősen ép s csak egyes helyeken látszik rostos, barna tömeggé elváltoztatva; a mállásból keletkezett limonit azonban sok helyen a friss tömegbe is szivárgott be aprócska repedések mentén. Mikroszkopiai zárványai az oly állandóan ismétlődők, nevezetesen: picotit-krystálykák, világosbarna salakrészletek (mely utóbbiak maguk néha egy kis picotit-krystálykát, világos mikroliteket vagy vékony sötét tücskékét s olykor egy-két gőzbuborékot is tartalmaznak) elvégre a többször említett, porszerű zárványokból álló fellegecskék. A csiszolat bőséges opák metszetei vastagságuk, többnyire épnégyszöges kőrrajzuk s gyakori kis limonit-udvarkájuk által legnagyobbbrészt kétségtelenül mint magnetit ismerhetők fel; az ásvány jóval kevesebb, de a helyett átlagosan nagyobb krystályokban van kiválva, mint a kabhegyi tetőkőzetben; trichit-szerű alakokban itt nem jelentkeznek; metszetei közül sokan egészen 0.05 mm nagyságot érnek el, míg legkisebb egyénei csak egy-két ezred mm.-nyi nagyok; ez utóbbiak legnagyobbbrészt zárványként fordulnak elő az augitban, kissé ritkábban a plagioklasban is. A magnetitnek a többi elegyrészekkel való, valamint ez utóbbiak egymásközti érintkezésbeli viszonyai általjában egészen olyneműek, mint a kabhegyi tetőkőzet tárgyalásánál részletesen megemlítették. A nagyobb magnetit-krystálykák szabad kiképződését néha szomszédos augit- vagy plagioklas-krystályka gátolta meg kissé, ámbár a körülzárás ellenkező viszonya itt is igen sokkal gyakoribb. Titanvas csak gyéren, de kétségtelenül felismerhető, vékony, gyakran csipkés, hatszöges lemezekben, és ágas, rendhagyó gömbölydeden határolt, felette vékony levélkében (milyenek a csiszolat lerajzolt helyén is láthatók), csikocskákban és pikkelykében fordul elő. Sokan, különösen az utóbbi, mikrolit-szerű alakok szegfűbarna színnel átlátszók. Augit és plagioklas, úgyszintén a nephelin-részletek és szintelen üvegből alkotott alap előfordulása minden tekintetben ép olyan, mint a Kabhegy aljának

közetében, eltekintve azon, a szöveggel összefüggő különbségektől, melyeket a titánvasnak helyettesítése magnetit által előidéző, mire nézve a többi, magnetitben bővelkedő kőzet-módosulatoknál talált viszonyok léteznek; sőt még azon világoszöldes vagy barnás, igen aprócska, eltorzult mikrolitszerű képződések, valamint hasonló, többnyire kissé sötétebb barna színű s e mellett gyakran lemez-szerű képződések, melyeneket már fentebb a kabhegyi kőzetmódosulatoknál írtam le, itt is fordulnak elő egészen hasonló módon. Bizonyára nem egyebek, mint az augit- és titánvasnak felette aprócska, rendhagyóbb mikrolitszerű képződései; középalakok valószínű átmenetet közvetítenek egyrészt az elsőbbiektől és az augitnak, másrészt az utóbbiak és a titánvasnak biztosabban felismerhető mikrolitjei és krystálykái közt. Egészen 0,02 mm. vastag, hosszú apatit-oszlopok és tücskek a csiszolat némely helyét meglehetősen számmal metszik át keresztül-kasul, míg más helyen ismét egészen hiányoznak. A csiszolat közölt rajza éppen egy olyan, apatitben bővelkedő részletet ábrázol. Az apatit itt is szomszédos augit- vagy plagioklas-, úgy mint magnetit-krystályokon gyakran hatol keresztül.

Hogy a plagioklast illetőleg — mely a tárgyalt kőzetek valamelyikében, úgy a mint ezekben az üvegtelenítési folyamat később vagy előbb félbeszakított, majd nagyobb, majd kisebb mennyiségben fordul elő — némi felvilágosítást nyerhessek arra nézve, milyen állást foglal el a plagioklas-sorban, néhány kísérletet tettem, és ezekre a kabhegy-öcsi kőzetet választottam ki, melyben a földpát aránylag még legnagyobb krystályokban találkozok. Ezen kőzetet legelőször is azon módszer szerint kezeltem, melyet Zirkel a mikro-krystályos földpát-bazaltok földpátjának vizsgálásánál követett, kipuhatólandó, valjon a földpát sósavval való hosszabb kezelés után vegybontást szenved-e vagy nem. Az eredmény egészen megegyező volt azzal, melyet Zirkel különböző lelhelyekről való földpát-bazaltok vizsgálásánál nyert. A két hétig, többszörös felforrálás mellett, sósavval kezelt kőzet durvára tört porában hasonló mennyiségű földpát-részletek voltak találhatók, mint a változatlan kőzetporban, s tömegük csaknem sértetlen minőséget mutatott. Ezáltal legalább meggyőződhettem arról, hogy a plagioklasunk anorthit nem lehet.

Habár az öcsi kőzetben is a földpát-krystályok rendkívül aprók, mégis sikerült a durván tört kőzetporból az ásványnak

nehány szálkáját kiszedni, melyek a görcső alatt tisztának találtak s épen most a kellő anyagot szolgáltatták, hogy az ásványnak a gázlángban való viselkedését azon módszer szerint megvizsgálhattam, mely Szabó tanár úr a földpátok vizsgálására ajánlott (Magy. tud. akad. értek. a természettud. köréből IV. köt. V. sz.). A földpát élénk Na-reactiót mutatott s könnyen olvadt víztiszta üveggé, nyomszerű K-reactió mellett; a kísérletek a Vihorlat-Guttin-hegység dactijaiból és augit-andesitjeiből való, analizált andesinnek és labradoritnek lehetőleg hasonló nagyságú darabjaival összehasonlítólág vitettek keresztül; ez alkalommal kérdéses földpátunk Na-reactiója igen feltűnőleg gyengébbnek, olvadása könnyébbnek mutatkozott, mint a labradorit-sor középső tagjai közé tartozó földpáté, mindkettő pedig hasonlóknak, mint az összehasonlított andesiné. E szerint igen valószínű, miszerint a bakonyi bazaltok földpátja az andesin-sorba tartozik s tehát hasonló alkotással bír, mint a frauenbergi anamesit doleritszerű kiválásainak földpátja, melyet Dr. Petersen nem régen analizált s andesinnek talált (l. Sandberger, Ueber Dolerit, ref. Neues Jahrb. für Min., Geol. und Palaeont. 1874 89. lp.).

---



## II. Zártekinvés a bakonyi bazalt-rendszer szerkezetére s ásványtani alkotására \*).

Az előbbiben közölt részletes vizsgálásokat a bakonyi bazalt-képződésekről való ismereteink keretébe beillesztvén, magasabb szemponthoz haladok most, a Bakony és környékének összes, leg-szorosabban egy vulkáni rendszerre összekapcsolt bazalt-képződéseinek geologiai szerkezetét s petrographiai alkotását összefüggésében akarom általános tekintés alá vonni s pillantást vetni azon viszonyra, melyben eme képződések a magyarországi nagy neogen vulkáni terület egyéb központjainak terményeihez állanak.

Az eddigi vizsgálások által bár számos rész állapotított meg igen pontosan a bakonyi bazalt-képződések ismeretére nézve, s egyes tünetmények sok részletességben követtettek \*\*). Azonban a

\*) Munkám ezen és az előző szakasza közt hosszabb, különböző körülmények okozta időköz fekszik. Alatta volt alkalmom, az addig saját szemlátásból előttem csak igen tökéletlenül ismert bakonyi bazalt-területet részletesen bejárni. Nehány e mellett tett figyelést a következő általános tárgyalásnál értékesíteni fogom.

\*\*\*) A bakonyi bazalt-képződésekre vonatkozó munkálatok, történelmi sorozatban felsorolva, a következők:

v. A s b o t h. Reise von Keszthely im Szalader Comitae nach Veszbrim, Samuel von Bredeczky-nek „Beiträge zur Topographie des Königr. Ungarn“ című folyóiratában. Wien 1803.

B e u d a n t. Voyage géologique et minéralogique pendant l'année 1818. Paris 1822. t. II. Ch. 17 et 18 et t. III, Ch. 6. Ezen remek művelő leírásai a bakonyi bazalt-területről való ismereteink alapművét képezik s maradandó értékű figyelések bő-ségét tartalmazzák.

v. Z e p h a r o v i c h. Die Halbinsel Tihany im Plattensee und die nächste Umgebung von Füred. K. k. Acad. d. Wiss. Wien. 1856. Bd. 19, pg. 349—373. Ezen értekezésben vulkáni területünk egy igen érdekes és fontos helyiségének, Tihany félszigetének földtani viszonyai igen szorgosan vannak leírva.

S t a c h e. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. 1862. Bd. 12. Verh. pg. 145—148. A bakonyi bazalt-terület rövid vázlatja, melyben azonban a jeles buvár — még csekély biztos figyelési anyag alapján — nem egészen szerencsésen értelmezte vulkáni képződéseink általános földtani viszonyait.

Nehány, a terület éjszaknyugati részében levő, egyes vulkáni előőrseire vonatkozó egyzetet S t o l i c z k a is közölt „Bericht über die im Sommer 1861 ausgeführte

terület egyes vulkáni hegyeinek képződési módjáról s a vulkáni termények genetikai kapcsolatáról azon figyelők, melyek a bakonyi bazalt-képződések földtani viszonyait saját szemlálás alapján leírják, csak általános nemű következtetésekre jutottak. Az anyagnak általános megegyezése, számos bazalt-hegynek részben hólyagos s likacsos minősége s jelleges salakokkal való összeköttetése, a tömeges bazaltnak társulása bazaltos tuffák és conglomeratokkal, kapcsolatban az általános alakbeli és helyezkedési viszonyokkal, a bakonyi bazalt-képződésekre nézve a működő s elhamvadt vulkánaink terményeivel való általánosan hasonló eredetet, már régen kétségen kívül helyezték ugyan. Azonban régiebb időben hiányoztak még elegendő támpontok, melyeknél fogva az itt alakilag pusztult romokban régen eltűnt geológiai előkorból hátramaradt vulkáni képződések az ujkor vulkánaival közelebb összehasonlíthatóak s megmagyarázhatóak volna, annál is inkább, miután a vulkáni hegyek itt eltérő körülmények közt képződtek eredetileg már, mint a régebb óta jobban ismert subaëralis és lávafolyamokkal egybekötött vulkánaink. Mennél inkább szélesbedett azonban a helyileg nyert biztos tapasztalások köre, s mennél továbbra haladott másrészt a vulkáni tünetmények ismerete általában, annál több tény és vonatkozás derült ki, melyek a bakonyi bazalt-képződések egymással való legszorosabb kapcsolatát s hasonlatosságukat működő és elhamvadt vulkánaink terményeivel árulták el.

A tapasztalások jelenlegi állásánál csak csekély érdem a vezérlő fonalat találni, melynél fogva a vulkáni kitörési tevékenységnek itt előttünk levő maradványait, tekintettel működő és elhamvadt vulkánaink viszonyaira, közelebbi magyarázás elé vezethetjük.

Itt is tiszta példában kitünik, miszerint semmikép sem a képződési folyamat módja, hanem csak az utólagosan rombolódott

Uebersichtsaufnahme des südwestl. Theiles von Ungarn“ című értekezésében. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. 13. pg. 20.

Hofmann K. Földtani társulat évkönyve 1868. IV. köt. 36--40 lp. Jegyzet tartalmaz a szigligeti bazalt-tuffa palagonit tartalmára vonatkozólag.

Böckh J. A déli Bakony földtani viszonyai. Ezen részletes, különösen stratiographiai műben, melyhez jelen értekezés kiegészítésül csatlakozik, a bakonyi vulkáni képződésekre nézve is sok fontos új földtani figyelés és megállapítás van közölve.

A mi a területre vonatkozó kartographiai földtani munkálatokat illeti, úgy ezek közül a régiebb átnézetes térképek, melyeket Bendant említett munkájában, s azután a cs. kir. birodalmi földtani intézet a vidéknek 1861 nyarán eszközölt átnézetes felvétele alapján közölt, a területnek Böckh által foganatosított földtani részletes térképei megjelenése óta, csak historiai fontossággal bírnak.

alak az ok, mely a régen mult geologiai előkor vulkáni kitörési tevékenység terményeinek idegenszerű ruházatot kölcsönöz.

Ha az egészet áttekintjük s a tünetenyeket közelebb nyomozzuk vulkánologiai szempontból, úgy világosan kitűnik, hogy a Bakony és környékének bazalt-tuffái és conglomeratai\*) valamint tömeges bazalt-kitörései nem képeznek egyebet, mint egy szervezileg legszorosabban összekapcsolt, excentrikailag fejlődött nagy vulkán állványnak, egy nagy sor vulkánnak még világosan megtartott vázát. A sorvulkán számos, egymás mellett sorakozott kürtön hányatott fel, melyek részükről csak egyszerű, egy-egy nagyobb vagy kisebb kitörés által keletkezett vulkánokat építettek fel. E mellett a vulkáni kitörési tevékenység hátramaradott terményei, a bazalt-tuffák s a tömeges bazalt, nem csak hogy valóságos, eredeti vulkáni képződések petrographiai jelvényeit absolute mutatják, hanem úgy az egyes kürtőkön, mint ezeknek összességén is, meglepő szabályossággal rendezvék el, teljesen a vulkán-képződés törvényei szerint; sőt azt látjuk, hogy formális tekintetben is a vulkán-hasonlatosság a legtöbb vulkáni hegyen még világosan tartatott meg s szembeötlően tűnik ki, la csak ezen hegyeket ugyan oly osztálybeli vulkánokkal hasonlítjuk össze, s másrészt azon romboltatásokra vagyunk tekintettel, melyeket a vulkáni hegyeknek képződésük idejétől fogva szükségképen kellett szenvedniök.

A földtani térkép a XVI. tb.-án átnézetet ad a vulkáni terület terjedéséről s földtani alkotásáról\*\*). A vulkán-állvány mint vulkáni szigetek tengere terül el az éjszakkeletről délnyugatfelé csapó Bakony-láncz nyugati felén, körülbelül 4 mértföldnyi hosszúságban; azonban a vulkán-állvány három nagy harántsonon, tágas közökben előretolt vulkáni előörs által, a congeria rétegek nyílt vidékére terjeszkedik dél- és éjszakfelé s a harántirányban körül-

A vulkáni terület fekvése s kiterjedése.

\*) Ezen, néhány előbbi író példája szerint együtt alkalmazott két név helyett rövidség kedvéért s téves képzelmeget kerüendő, ezentúl közülök csak az elsőt fogom használni a területnek a laza vulkáni kihányási anyagokból keletkezett lerakódásai általános jelölésére. Ezen lerakódások durvább anyaga csaknem mindig mutatja a surlódásnak nagyobb-kisebb nyomát; de a darabok gömbölyödése általjában csak csekély, s valóságos, teljesen kavicsszerűleg gömbölyödött hőmpölyökből álló bazalt-conglomerat területünkön egyáltaljában nem is fordul elő; ép úgy mint a csak finomra zúzott hamurészecskékből alkotott bazalt-tuffának előfordulása csak egyes előjövetelek egyes fekveteikre szorítkozik.

\*\*\*) A térkép, mint kezdeten említém, a Böckh-féle szép részletes térkép után reducáltatott, mi mellett a neogen-előtti képletek tagozásának részletességei kihagyattak. Csak egy-két vulkáni hegyen alkalmaztam csekély correcturát a vidék látogatása után.

belől 9 mértf. kiterjedést nyer. Dél felé nem hatol messzire az előttlevő congeria-vidékre, hanem a Bakony-láncz nagyjában egyoldalúlag északnyugat felé emelt, régi, szilárd hegységi vázának törzsel-oldalán végződik, hol a mai Balaton tava a laza congeria rétegeknek tágas, főleg az erosio mélyesztette s tágította, hosszvölgy szerű horpadásában vonul el a hegység szélén. Éjszak felé, a hegyláncz lejtő oldalán, ellenben a Rábához siető Marczal-folyó tágasan és mélyen kimosott dombvidékén, messzire nyúlik a hajdani congeria-tenger nyílt területére. Ha csak a kitörési centrumot vesszük szemügyre, hol a legszamosabb s egyúttal a leg-hatalmasabb vulkáni hegyet találjuk összegyűlve, úgy ezen eruptioi centrum a Bakony-láncz nagy hasadási völgyeire eső s a hegyláncz czal egyenközűen éjszakkeletről délnyugat felé csapó hossz-övet képez, míg az egész sorvulkán kétszer oly nagy haránt-övet alkot.

A vidék geológiai szerkezetének átnézete.

A Bakony-hegység szilárd váza, nagyjában véve, egyoldalúlag északnyugat felé emelt, főleg mesozoói lerakódásokból álló, régi lánczhegységet alkot, mely hossz- és harántos vetődések által külsőleg határolva s belsőleg sokszorosán rögszerűen el van darabolva s félre tolva. A hegység déli szélétől, a nagy törzsel-oldalról harántosan északnyugat felé haladván, a hegység váza, a legmélyebb, talán már részben a dyasba tartozó verrucano és grödeni homokkő-vonulat fölött, alpesi alsó és felső triasbeli rétegek hatalmas és változatosan tagolt sorozatát tárja fel, mely fölött, még tovább a fedőben, magasabb mesozoói és eocän lerakódások következnek.

Ezen szilárd, régi hegységi állvány mint középszerűleg magas szigetek vonulata emelkedik a környező neogen-rétegek szintája fölött; az utóbbiak — a mediterrán, szármáti és ponti vagy congeria emelethez tartozván — még háborítatlan, laposan fekvő rétegekben hatolnak a magyar neogen medencze sülyedési mezejéből a szigethegységnek, régi hossz- és harántos horpadásai okozta, nagy öbleibe és tengersizosaiba, ezeket bizonyos szintájig betöltvén. A congeria rétegek transgressive területnek el a szármáti és mediterrán rétegeken s ezeket teljesen borították valaha az eruptioi területen; csak a földnek mélyen lehető degradatioja tárta fel itt ismét helyenként a két mélyebb neogen emeletet.

A hegység állványának bizonyára már léteznie kellett mint egyoldalúlag emelt s rögszerűleg eldarabolt lánczhegységnek, midőn a mediterrán és szármáti rétegek lerakodtak; világos, hogy mai vetődései, nevezetesebb völgyei és gerincei, a lényeg tekintve, már képződve voltak, mielőtt még a reánk nézve különösen

fontos congeria-rétegek lerakodtak, miután az utóbbiak a hegységi állvány réteg-szerkezetének zavargásain részt nem vesznek, hanem még lényegesen háborítatlan helyezkedésben terülnek el a hegységi állvány réteg-tömegeinek sülyedett részei fölött; e mellett — mint egy tekintés a térképre tanítja — a kiemelkedő hegységi állvány vetődési szélei képezik partjaikat.

A congeria emelet rendes lerakódásai (Beudant-nak grès et sables à lignites-jei) a denudatio által mélyen vannak feltárva a vidéken; réteges, néha szilárdabb padokká megkeményedett, csillámos homok és agyag hatalmas sorozatából állanak, melyekhez alárendelt kavics fekvetek társulnak. A homok és homokkő az emelet felsőbb, az agyag alsóbb részében uralkodik, mint ezt már Stache\*) kiemelé, s ő és Böckh szerint különösen a fonyódi szelvényen, de különben is a Balaton-vidék bazalt-hegyeinek alján gyakran figyelhető. Valóban, a körülbelől megegyező szintjában fekvő, tágas, lápos s részben (mint a Balatonban) terjedelmes álló vízszinnel borított völgyfenékek a congeria homok területén, valószínűvé teszik, hogy a vizet bocsátó, feltárt homok alatt, vízhatlan, agyagos öv uralkodik a vidéken általánosan. — Ezen rétegeket számos kövület mint lacustris inzersdorfi rétegeket jól jellemzi; igen egyformán terjeszkednek a környező medence vidékről a régi szigethegységbe, s valaha összefüggőleg töltötték be az utóbbinak felmagasló szigetei közt levő völgyhorpadásokat, magasan a szóban forgó rétegek területén levő völgyfenékek szintája fölött.

Ezen kevésbé szilárd rétegek összelete az egész eruptioi területen. — úgy a Balaton tava vízterületén, mint a Rába és Marczal folyóén — mélyen leható s csaknem általános degradatiót szenvedett az évezredek rombolása által. A magasabb rétegekből csak egyes, magányos vagy vonulatokká s csoportokká összekapcsolt oszlopok maradtak megtartva, ott, hol ama rétegekre, mielőtt észrevehetőbb lerontást szenvedtek még, szilárdabb anyagok rakodtak le; az utóbbi a vulkan-kúpok felhányása valamint egészen helyileg Tihanyon, az ottani, szintén a vulkáni működéssel kapcsolatban álló édesvízi-kvarcz és -mész-kő lerakódása által történt. Ennélfogva egész általánossággal látjuk, hogy eme tömegek hátramaradt romjai, a congeria homok és agyag területén, ezen utóbbi laza fenék-rétegek állva maradott falszékén emelkednek, mely csendesebb lejtéssel utánozza a védő szilárdabb lepel meredekebb alakját. Az öszlet teljesebb rétegsorozatai e mellett csak a nagyobb

\*) Jüngerer Tertiär des Bakonyer Waldes. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1861. Bd. 11. Verh. pg. 126.

hegyszerű bazalt-tömeeggel ellátott vulkáni hegyeknél maradhattak megtartva. Ezeknél a congeria homok és agyag egészen laposan fekvő rétegekben hatalmas oszlopokként emelkedik a vulkáni anyag tövéig, meglehetősen megegyező abszolút szintájig, mely körülbelül a congeria emelet általános színét jelöli a vidéken.

Az emelet említett rendes üledékei helyett helyileg — egy öbölserű végződésben, Nagy-Vázsony, Pula és Vigánt-Petend vidékén, a tria di mészhegység felmagasló tömegei között — szilárd édesvízi és szárazföldi csigákat tartalmazó mészkő- és márgapadok rakodtak le, melyeknek hozzátartozását a congeria emelethez, Böckh döntő adatokkal bizonyította\*).

A kövületet tartalmazó congeria rétegek fölött s néhány kevés vulkáni hegyben a szilárd szigethegységre terjeszkedve, vulkánrendszerünk vulkáni kúphegyeinek hátramaradott romjai terülnek el, mint a vidék congeria emelete legmagasabb szintjához tartozó vulkáni képződések. Ezen vulkánromok számos elkülönült magánhegyet alkotnak igen egyszerű s megegyező alkotással; részben bazalt-tuffából, részben tömeges bazaltból, legtöbb esetben azonban mindkétféle vulkáni terményből állanak. Geologiai kora, geographiai terjedése s helyezkedése, valamint hamu-kúpjai fennmaradt maradványai, a bazalt-tuffák, a vulkán-állványt legszorosabban kapcsolják össze a kövülettartalmu congeria rétegekkel; sőt a bazalt-tuffák ezen öszi réteges tagjainak képét viselik; következten engedik, miszerint ugyan azon közegben rakodtak le, mint a kövületet tartalmazó congeria rétegek, melyek, részükről, e vidéken csaknem mindenütt alkotják a bazalt-tuffák közvetlen altalaját.

A congeria emeletnek egy további, ugyan azon geologiai szintjához, mint a bazalt-képződések tartozó s emezekkel genetikailag összekapcsolt tagját képezi elvégre a csak egy helyiségre szorít-

---

\*) Böckh figyelése szerint azon határvonban, hol a mész és márga lerakodási területe a homok- és agyagával találkozik, Öcs mellett mésztartalmu agyag és Kapolcs mellett részben már igen homokos és conglomeratszerű mész- és márgapadok fordulnak elő melyek egyes faunát tartalmaznak a congeria homok és agyag faunája és az édesvízi s szárazföldi csigamészé között. E mellett Kapolcsnál, az említett, a völgy alján feltárt mész- és márgapadok fölött congeria homok és agyag következik meglehetősen vastagságban, míg nem messze innen, Petendnél, ott, hol az országút a nagy-vázsonyi édesvíz mész fensíkjára felvezet, Beudant szerint, a fensík alján homok bukkan ki, melyet a mész-fensík fedni látszik, s mely Böckh térképén mint congeria homok van jelölve (cfr. Böckh j. k. 80. lp. Beudant l. c. t. II. pg. 485, 489). A két különböző képződésnek nagyjában véve egyidejű lerakódása mellett, ezen imént említett helyezkedési viszonyok könnyen magyarázhatók meg a két képződésnek a határvonban való kiékelése s egymásbakapcsolása által.

kozott, már említett, édesvizi-kvarcz és -mészkö Tihany kis félszigetén. Ezen, már v. Zepharovich által mint kova- és mészdús források üledékének igen helyesen értelmezett, nevezetes képződés, néhány részletet alkot, melyek az ottani, egészen elszigetelten emelkedő, szép tuffa-vulkánon nyugszanak közvetlenül és, túlterjeszkedve, emennek aljzatát alkotó, kövületben bővelkedő congeria homokot fedik. Zepharovich ezen édesvizi-kvarcz és -mészkö legmélyebb tekveteiben a congeria emeletre jellemző melanopsis-fajokat talált egy helyen. A kova-tömeg néhány kúpban pontosul össze, melyek a források kifakadási pontjainak jeleül tekinthetők, mint ezt Zepharovich bizonyára igen jogosan gyanítá. A bazalt-képződésekkel való összefüggés azonnal szembeötlik. Ezen édesvizi-kvarcz és -mészkö képződés utóhatási terménye ugyan azon vulkáni kitörési tevékenységnek, mely a tihanyi tuffa-vulkánt részletesen, valamint vulkáni állványunk egyéb vulkáni hegyeit általában alkotta.

A congeria tengernek az eruptioi területből való visszavonulásával s vulkán-állványunk kitörés tevékenységének ezzel összeeső elhamvadásával, a vidék hosszabb időszakon át szárazföld maradt; ez alatt a denudatio a vulkáni hegyeket már romokká redukálta s a congeria emelet jelenlegi kiválásainak tetemes részét eszközölte. Ujtott lassankinti általános sülyedés a diluvial korszak alatt, azon szárazföldi állapotot megszakítá rövid időre s a vidéknek ismételt, rövid tartamu submersioját eszközölte, mi által az eruptioi terület lössleppellel borítatott magasabb szintájig, mint azelőtt, a congeria tenger üledékei által. Ezen lösslepel a congeria rétegek területén — hol a denudationak természetesen leggyorsabban kellett haladnia — legnagyobbbrészt elromboltatott ismét s főleg csak az összefüggőbb, magasabb hegytömegeken maradt jobban megtartva, hol a vulkán-romok alját részben borítja.

A legifjabb lerakódásokat elvégre a jelenkor televényei képezik, melyek a völgy-talpokot fedik s a törmelék halmazok a meredek falakkal emelkedő bazalt-hegyek omlásain, melyek ezen hegyek aljbeii részét a figyeléstől legtöbbször eltakarják.

A bakonyi bazalt-képződések kitörési korszakát legelőször **A** vulkán-rendszerek kitörési korszaka. Böckh határozta meg pontosabban, többször idézett értekezésében. Ő a bakonyi bazaltok és tuffaik képződését igen rövid időszakasba, a vidék congeria emelete lerakódásának végefelé helyezte, a nagyvázsonyi édesvizi-mész és márga s a congeria-homok és agyag főzömének lerakódása után, körülbelül egyidejűleg az emeletnek legfelső, a vidéken megtartva maradt homok-rétegeivel. Ezen értelmezés közelítőleg megfelel azon állásnak, melyet már Beu-

dant a Bakony és környéke bazalt-képletének a vidék képlet-sorában tulajdonított. — A fenebbi kormeghatározás az egész bakonyi vulkán-rendszerre áll, s mennél közelebről vizsgáljuk a viszonyokat, annál több bizonyítékot találunk, melyek ama kormeghatározás helyességét támogatják s a tünemények kapcsolata által szilárdabban megállapítják.

Böckh kiemelé, miszerint a congeria homok és agyag — legalább ezen rétegek főzöme — a hol primitiv feltárásban látható, bazalt-anyagot még nem tartalmaz; ennél fogva ezen rétegek főzömének már ezen okból is kellett lerakva lennie, mielőtt még a bazalt és tuffái képződése megkezdődött.

Továbbá a helyezkedés számos egyes vulkáni hegyre nézve positiv módon tisztán mutatja, hogy ezeknél a menedékes lejtőket, mint említve volt, gyakran igen hatalmas sorozatban alkotó, biztos congeria agyag- és homok-rétegek nem csak idősebbek, mint a fölöttük következő bazalttuffa-rétegek — melyekre nézve a szemlálás a helyezkedési és korbelt viszonyt legtöbbszörre biztosan megítélni engedi — hanem egyúttal idősebbek is, mint a tömeges bazalt; mert ez az elsőbbieket részint közvetlen, részint zárt vagy fragmentaris tuffa-gyűrű átlépte után, ráültetett primitiv fennsíkok és kúpokban borítja s itt-ott világos kis áthatolást alkot réteges tuffa-tömegek közt, melyek biztos congeria-homokon nyugszanak. Ellenben egy eset sem figyelgetett eddig a területen, hol a helyezkedési viszonyok bizonyítanak, hogy a tömeges bazalt vagy a tuffának egyes előfordulásai előbb képződtek volna, mint az említett congeria rétegek főzöme.

A chronologiai állásuk szerint még legbiztosabban kipuhatható tuffákat és a tömeges bazaltot Beudant többszörre egészen elszigetelt magaslatokban ismerte s csak kevés ponton találta együtt előfordulva, hol a helybeli körülmények a kétféle vulkáni termény kölcsönös helyezkedési s korbelt viszonyára biztos következtetést vonni nem engedték. Későbbben, a vidéknek a cs. k. birodalmi földtani intézet részéről fogantatott átnézetes felvétele alkalmával, valamint azután Böckh-nek részletes vizsgálásai által, az említett képződések mindinkább számosabb ponton bizonyítottak be egymással társulva. Jelenleg a terület azon vulkáni hegyei, melyeken mindkétféle termény ismeretes, a túlnyomó többséget képezik. — Hol e mellett kisebb bazalt-kitörések tetemesebb tuffa-tömegekkel állanak kapcsolatban, a feltárások jobbak, az általános szemlálás a két terménynek kölcsönös helyezkedési és korbelt viszonyát világossá teszi. Itt már Stache és Stoliczka az átnézetes felvételek alkalmával constatálták kétségtelenül a szigligeti várhegy



telérszerű bazalt-előfordulásán, valamint a hegyesdi és kis-somlyói tuffa-kúp bazalt-süvegén, hogy ezen kitörési pontokon a tömeges bazalt ifjabb, mint az együtt előforduló tuffája s ezen utóbbin közvetlen hatol át, illetőleg kúpszerűleg rá van helyezve. Böckh ugyan ezen viszonyt a Királykő-Feketehegynek igen hatalmas kiömlés által keletkezett bazalt-fennsíkján is ép oly tagadhatlanul találta megerősítve, hol Beudant előbb, kevésbé kedvező feltárási hely s csakugyan semmikép sem döntő tények szerint, valószínűnek tartotta, hogy a fennsík külső környülete mentén kibukkanó tuffa-rétegek a tömeges bazaltot fedik. A tuffa a bazalt-fennsíkot kitünő gyűrűben környezi, mely biztosan követhető, habár részben lösszel s erdővel van borítva. A hegy délnyugati oldalán, Szent-Békállya vidékén, hol egy a fennsíkra vezető, mélyen bevészt völgyzúg felette tanulságos szelvényt tár fel, mint Böckh kiemelé, kétségtelenül látható, miszerint a bazalt a tuffát lepelszerűleg borítja.

Böckh arra figyelmeztetett, hogy a tuffák általjában igen megegyezőleg fordulnak elő az ő által közelebb leírt terület oly számos, efféle terményekkel összekapcsolt bazalt-hegyein, miután a tuffák ezeken a nem vulkáni congeria rétegek fölött s a hegyszerű, tömeges bazalt alatt levő határöbven jelenkeznek; ő megjegyzi, hogy e szerint azon bazalt-hegyeknél is, hol a bazaltnak és a tuffa-öbnek közös érülési viszonyai kellő közelségben világosan feltárva nincsenek, szintén úgy látszik, mintha a tömeges bazalt csak a kísérő tuffa lerakódása után tört volna ki, s ezt külső környezetén fedi. Valóban, általános szabály egész vulkán-állványunk tuffával összekapcsolt bazalt-hegyeire nézve, miszerint az elsőbbi zárt vagy fragmentaris gyűrűben fordul elő a legtöbbszöri congeria homokból álló nem vulkáni altalaj rétegek s a szabadon emelkedő, tömeges bazalt között. A szabály megengedi a viszonylagos helyezkedésre és korra vonatkozó fennebbi következtetést általánosítani. Eltérések — melyek azonban a korbéli viszonyt nem változtatják, hanem ellenkezőleg részben még megerősítik — csak annyiban idéztetnek elő, hogy némely bazalt-vulkánnál egyes, világosan a felnyomuló, folyó bazalt-tömeg által az eredeti tuffa-lerakodástól elszakított s felemeltetett tuffa-részlet, a bazalt-tömegetől körülzárva, magasabb szintájban fordul elő; másrészt a laza congeria rétegek területén levő vulkáni hegyek menedékes lejtőin néha egyes tuffa-részletek is találatnak, melyek a denudatio és a laza altalaj kimosásával összefüggő önálló lassankinti mozgási folyamatok folytán különítettek el a felhányott tuffa-tömegetől s csuszamlottak le rendhagyóan mélyebb szintájba.

Ezen, a tömeges bazalt és tuffái közt oly megegyezőleg nyilvánuló tér- és korbelti vonatkozás pedig éppen megfelel azon rendes viszonyoknak, melyben működő vulkánainknál a fragmentaris kihányások s a láva-kitörés következnek egymásra; legfontosabb bizonyítékok egyike, melynél fogva az egyes vulkáni hegyeken a tömeges bazalt- és az együtt előforduló tuffának összetartozását mint ugyan egy kitörés terményeinek constatálhatjuk.

A már említett eseteken kívül még — mire már Böckh részben figyelmeztetett engemet — több más sorolható fel az eruptioi területen, hol szintén biztos bizonyítékok tanuskodnak a mellett, hogy a tömeges bazalt csak az együtt előforduló tuffa lerakódása után tört ki. A Szt. György és Nagy-Somlyó egészen magányos bazalt-kúpján, melyek mindketten tuffa-koszorú rudimenseivel vannak ellátva tövükön, a bazalt-tömeg némi magasságban egy-két nagy, réteges tuffa-részletet zár körül, világosan a hamukúpnek darabjai, melyeket az emelkedő láva felrántotta. Ez különösen a Szt.-Györgyön tisztán tűnik ki, hol a kúp déli oldalán, a tető szélén, a bazalttól körülzárt nagy tuffa-körszelvény figyelhető, melyen igen szépen vehető ki rétegeinek, a hamukúp belső részére jellemző, központilag befelé irányzott dülése. — A Tikhegy azon kis bazalt-tömege is, melyből az általunk mikroskopiaiilag vizsgált kőzet-darabok származnak, szintúgy néhány tőszomszédos, ugyan azon árokban feltárt apró bazalt-részlet, igen kitünő kis feltörést alkot a Tikhegy bazalt-fennsík lábán kibukkanó tuffa-gyűrűben; világosan csak apró mellékágait képezik az alig száz lépéssel tovább emelkedő bazalt-fennsíknek; ezen nézetet — mint előbb láttuk — a vizsgált kőzetpéldányok mikroszkopiai alkotásának részességei is támogatják.

Ezen, valamint az előbb elősorolt, biztos következtetést engedő esetek valamennyienél egyúttal kétségtelenül látható, hogy tuffagyűrűjük a congeria homokon nyugszik, mely utóbbi az illető hegyek lapos alját alkotja; ennél fogva annál kétségtelenebb is, hogy ezen esetek valamennyienél a tömeges bazalt csak a környező congeria rétegek lerakódása után törhetett ki.

A közölt észlelések elegendőleg megállapítják, miszerint vulkán-rendszerünk felépülése minden esetre nem történhetett előbb, mint a rendes, kőületet tartalmazó congeria-rétegek fősorozatának és emezek mészből bővelkedő, helyi helyettesítőjüknek lerakódása után. A bazalt-tuffák pedig — egyrészt mint a vulkán-rendszer hamukúpjainak kürtőjük közelében megtartva maradott részei bélyegezve s a tömeges bazalttal térbelileg, időszerűleg és az eredetre nézve legszorosabban összekapcsolva — másrészt minőségük

s a congeria emelet kövület-tartalmu rétegeivel való összeköttetésük folytán, következtetni engedik, hogy még a congeria-tengerben rakodtak le, s hogy tehát a vulkán-rendszer képződése a vidék congeria-emelete lerakodásának végefelé esik.

Ezen subaquos eredettől legfeljebb azon két elszigetelt, a Badacson hosszorán fekvő, igen valószínűleg önálló hamukúpoktól származó, aprócska tuffa-domb (a Kaposzhegy hátán, Zánka mellett, s a Kis-Hegyestű, Köves-Kálljától délkeletre) képezhet kivételt, melyek, közvetlenül a régi, triadi alaphegységen nyugodván, lehetőkép subaëral hányattak fel. A többi ismeretes tuffaelőjövételre nézve az egykori congeria tenger biztos lerakodási területén való előfordulásuk, az e mellett sok helyen elvitázhatlanul figyelhető rá helyezkedésük a kövülettartalmazó, lacustris congeria-rétegekre, kapcsolatban tömegüknek mindig igen világos rétegzésével, — egymást támogató körülmények oly találkozására, mely maga már legnagyobb valószínűséggel következtetni enged, miszerint ezen szóban forgó tuffák ugyan azon közegeben képződtek, mint a környező congeria-rétegek. A laza kihányatások vizben való lerakodása következtében lapos, alacsony, tágas kráterrel ellátott hamukúpoknak kellett képződniök, mi még a vulkáni hegyek mai megtartási alakjukban s szerkezetükben többé vagy kevésbé világosan nyilvánul. A finommá zúzott hamunak vízzel való szoros elegyülése folytán a tuffák valószínűleg mindjárt eredetileg vették fel jelenlegi szilárdságuk tetemes fokát mi őket alkalmassá tette a későbbi romboltatásnak még ott is sikeresen daczolni s az alattuk levő, laza congeria-homokot és agyagot oszlopokban védőleg megtartani, hol maguk nem borítottak szilárd láva által. Tuffa-képződéseink durvább anyagának élein és csúcsain való gömbölyödése, mi egyes fekveteknek conglomeratszerű minőséget kölcsönöz, szintén részben kapcsolatban állhat ezen képződések vizben történt lerakodásával, még pedig a daraboknak a tenger hullámlásai eszközölte gurulásával. A mechanikai gömbölyödési tünetmények azonban, mint említém, általjában csekélyek s nagyrészt sem az imént érintett mozgási móddal, de még kevésbé sem az anyagnak áramló víz eszközölte szállításával összeköttetésben nem állanak, hanem nagyrészt magának a vulkáni folyamatnak tulajdonítandók, nevezetesen a kihányott szilárd részek kölcsönös surlódásának a légben való útjuk alatt, okozva azon gőzeruptiók által, melyek a tuffa anyagát szolgáltatták általjában, valamint a láva szilárd zárványai surlódásának, a lávának a vulkáni csatornán való felnyomulása alatt. Az utóbbi folyamatnak köszönik nevezetesen bizonyos, a legkülönbözőbb bazalt-kerületekben hasonlókép

ismétlődő, plutói zárványok mindig igen feltűnő, valóban hömpöly szerű gömbölyödésüket, melyekkel a bakonyi bazalt-vidék egyes tuffa-előfordulásaiban is találkozunk, t. i. a nagy amphibol krystályok s olivinszikla-bombák. Később lesz még alkalmom ezen viszonyokra néhány szóval visszatérni.

Néhány tuffa-előfordulásnál a tuffáknak a congeria rétegekkel való szoros kapcsolatára s mindkettőnek ugyan azon tengerben történt lerakodására nézve még közelebb bizonyítékok állnak rendelkezésre. A legtanulságosabb s legismeretesebb példa Tihany, hol — mint előbb érintém — v. Zepharovich már régebb idő óta kitűnő feltárásokon bebizonyította, hogy az ottani tuffa kövületekben bővelkedő congeria homokon nyugszik, maga pedig közvetlenül fedve van az ottani édesvizi-kvarcz és -mész-kő által, melynek legmélyebb, vékony-palás fekvetei a congeria-emeletre jellemző puhány-maradványokat tartalmaznak. E mellett a templom közelében levő parton a tuffa-öszlet szépen rétegzett lapilli- és hamupadjai közt egyes fekvetek figyelhetők, melyekben a vulkáni anyag mellett homok-szemecskék és csillám-pikkelykék annyira bővelkednek, hogy ez által ezen fekvetek a tuffa alját alkotó congeria homokhoz igen hasonló kinézést öltenek. — A Sághegyen — a vulkán-rendszer legéjszakibb előörsei egyikén, mely, mint a vidék egyéb bazalt-hegyei oly nagy száma, réteges hamukúpnak világos rudimentjeit szintén mutatja a tömeges bazaltkúpja tövén — a hegy éjszaki oldalán levő tuffa-részletben, a szépen rétegzett hamu- és lapilli-fekvetek néhány papírnyi vékony, zöldes, agyagos fekvettel váltakoznak, melyek telve vannak fehér, laposan fekvő ép oly csillám-pikkelykével, minők a congeria homokban bőségesen fordulnak elő, mely a hegy alsóbb lejtőit alkotja. — A Boglár-hegyen, a Balaton déli partján, az ottani, a congeria homokon egészen elszigetelten emelkedő tuffa-részlet, Böckh figyélései szerint, tényleg még egyszer homokkal van fedve; Böckh azonban itt nem győződhetett meg biztosan afelől, valjon ezen csekély homoklepel valóban eredeti congeria homok-e, mi különben magában véve — mint Böckh is megjegyzi — semmikép sem volna meglepő.

A vulkán-állvány szerkezetét közelebb vizsgálván, a vulkán-állvány kitoréseinek chronológiája egészen a részletességig követhető. E mellett észreveszszük a térkép segélyével, hogy az egészen vagy igen túlnyomólag tuffából álló egyes vulkáni hegyek, melyek helytálló bazaltot nem mutatnak, vagy csak jelentéktelen bazalt-tömeeggel vannak ellátva, egyúttal végső helyzetet foglalnak el a vulkán-rendszerben is; tisztán láthatjuk nevezetesen,

hogy ezek a hegyek részint a vulkáni fősorok végén, részint párhuzamos mellékvonalokon, a nagy tömeges-kiömlések vulkáni centrumától távolabb, s ennél fogva, nagyjában, az egész vulkánrendszer külső övében jelenkeznek. Kézen fekszik, hogy az anyagilag különböző vulkáni hegyek eme helyzeti viszonyának időbeli vonatkozás szolgál alapul. Ama egészen vagy túlnyomólag töredékes kihányási terményekből álló vulkáni hegyek, ép úgy, a mint az egyes sorakozási vonalokon s az egész vulkáni állványt tekintve, végső helyzetet foglalnak el, időleg is mindkettőn bizonyára az utolsó kitörések által keletkeztek s mindkettőre nézve a vulkáni kitörési tevékenység elhamvadását jelölik.

Ép ezen kitörések pedig, melyek közül e szerint vulkánrendszerünk utolsó kitöréseit kell keresnünk, réteges tuffaik helyezkedése s minősége folytán, a kövületet tartalmazó congeria rétegekkel való összeköttetésüket s ugyan azon tengerben való lerakódásukat legvilágosabban árulják el. E szerint bizonyítják, hogy a vulkánrendszer legutolsó kitörései idejében, a kiédesített legifjabb neogen-tenger hullámainak az eruptiói területet részben még borítania kellett.

Ez által vulkán-állványunk kitörési korszakának felső határa is — a vulkáni kitörési tevékenység elhamvadásának ideje — élesen meg van állapítva; ezen idő össze esik a congeria-tengernek a vidékről való visszavonulásával, miután ezen tenger azelőtt a területet, néhány sziget kihagyásával, a vulkáni actio alatt s ennek kezdetét hosszú idővel megelőzve, tartósan borította.

A terület szárazföldre való alakulásával a vulkán-állvány is ezentúl csak a denudatio romboló hatásai áldozatává vált; a későbbi vékony löss-lepel ez ellen csak részintes s tökéletlen védet nyújthatott. A vulkáni kitörések közvetlen kíséretében bekövetkezett geysir-tevékenységben Tihanyon, a vulkáni utóhatások talán egy ideig még alkotólag hathattak, midőn az egész terület már elhamvadt vulkán-mező volt; végre az eruptioi terület néhány pontján (Balaton-Füreden, Kékkúton) kifakadó savanyú-forrásaiban az egykori hatalmas vulkáni kitörési tevékenység végső, hosszant eltartó, gyarló utóhatásait még a jelenben látjuk nyilatkozni.

Sorvulkánunk összes szerkezete; legkülönbözőbb kitörései látványának rendkívüli petrographiai, makro- és — mint az elébb oly számos egyes eseten láttuk — mikroszkopiai hasonlatossága is; a vulkáni hegyek általjában igen hasonló rombolási pházisa megegyezőleg bizonyítják a sorvulkán képződési tartamának rövidségét, mint ez másrészt a vulkáni anyagnak az érintkezésbe jövő kövületet tartalmazó rétegek iránt való, mindenütt oly megegyező viselke-

désében nyilvánul; ép úgy az egyes vulkáni hegyek tetemes rombolása, valamint ama mélyen leható, tágas kimosás, melyet a vulkán-állvány altalaja mutat, a mennyiben ez a könnyen romboló congeria-rétegekből áll, teljes összhangzásban áll azon időszakok hosszúságával is, melyek, a fenebbi geologiai megállapítás szerint, a vulkán-rendszer felhányása óta lefolytak.

Általános követ-  
keztetések.

A föld-szerkezetről való eddigi tárgyalásainkból s céljainkra innen eredő chronologiai következtetésekből kitűnik, miszerint azon két feltétel, melyekhez tevékeny vulkánok előfordulását kapcsolva látjuk: mélyen leható, nagy földrepedéseknek létezése s terjedelmes vízfelületek közelsége, a congeria-kor bakonyi bazaltos vulkán-rendszerénél is már régen volt adva.

A congeria emeletnek a szármítai emelet szélein túl terjeszkedő ráhelyezkedése valószínűvé teszi, hogy lerakódása, bizonyos ideig, a vidéknek általános, lassankinti, tartós sülyedésével volt egybekapcsolva; s miután hasonló transgressiv helyezkedés a magyar neogen medence szélein és sziget-hegységeinek partjain oly számos egyéb helyen mutatkozik, valószínű, mi újabb időben többszörösen hangsúlyoztatott, hogy az érintett, a congeria kor kezdetén beállott sülyedési folyamat tágas területre terjeszkedett. Ennélfogva vulkán-rendszerünknel e tekintetben is egy oly vonatkozás tűnik eléink, mely egyéb vulkáni kerületek viszonyaiban találja hasonlatosságát, nevezetesen az, hogy a vulkáni kitörési tevékenységet a föld lassankinti, tartós sülyedése előzte meg.

A congeria tengernek az eruptioi területről való visszavonulásával a dolgok új rendje állott be. Az előbb hosszú időszakokon át uralkodólag tenger borította vidéknek ezen tartós vízborítási állapota a talajnak tartós szárazföldi állapotába változott át, mely a jelenig csak egyszer, a lösskorban, szakított meg, rövidtartó általános submersió által, hosszú időszak lefolyta után, midőn a rendszer vulkani magmájának merevülése már nagy mélységre haladott. Ezen, bizonyára nem helybeli folyamat, hanem általános, tágas területekre terjeszkedett, lassankinti föld-emelkedés eszközölte változással a vulkáni kitörési-tevékenység fenebbi feltételek másodika szűnt meg. Ezzel a vulkáni kitörési tevékenység is elhalt, nem csak vidékünkön részletesen, hanem a magyar, harmadkori, nagy vulkáni területen általjában. Ezentúl csak gyenge utóhatásokban nyilatkozhatott többé, melyeknek nyomai a magyar, nagy, ifjuneogen bazalt-képletét hasonló módon kísérik áltájában, mint ezek bakonyi vulkán területünkön részletesen nyilvánulnak.

Forduljunk most részletesebben vulkán-rendszerünkhez.

Nem nehéz a földtani térkép segítségével közelítő általános képet alkotnunk azon állapotról, mely a vidéken a vulkáni események kezdetén uralkodott. Tekintsük e célra a bazalt- és bazalt után való képződéseket eltávolítottaknak, s képzeljük a környező medenczeföldet és a Bakony-láncz régi völgy-öbleit és tengerszorosait, melyeken a congeria rétegeket elterülve látjuk, ez utóbbiak által egyenesen kitöltve magasan a mai völgy-kimosások talpa fölött, a congeria rétegeknek a tetemesebb bazalthegyeken való, körülbelöl egyenlő szintájáig. Végre e fölött — a földnek a tenger színe alá való általános sülyedése által — az egykori, kiédesített congeria-tengernek csekély vízleplét terítve kell gondolnunk, melynek színe fölött a régi, szilárd szigethegység — völgykimosásoktól még talán kevésbé átbarázdálva mint ma — középszerű magasságra emelkedett.

A vulkáni kitörések megkezdtek s legnagyobb fejlődést nyertek nagy öblök és tengerszorosok belsejében s szélein, mely öblök és tengerszorosok részükről, — mint említve volt s mint a térképnek tekintése tanítja — a hossz- és harántos repedésektől sokszorosan eldarabolt s változatosan széttolt alaphegység régi hossz- és harántos völgyeinek felelnek meg. A vulkán-rendszer — hossz- és haránt-vonalokon sorakozva — ezen öblök és szorosok belsejében s széleikön, s innen, három nagy harántvonalon elrendezett előörs által, a nyílt congeria-tenger alacsony területére fejlődött, e mellett a harántos irányban túlnyomó összes-kiterjedését nyervén. Csak egy-két jelentéktelen vulkán képződött a keskeny szigethegység közepette, a maiglan is mint ilyenek létező völgyhorpadásokban, valószínűleg közvetlenül az akkori szárazföldön.

Mint a térképen kitünik, s mire Böckh legelőször vonta a figyelmet, látható, hogy e mellett a vulkáni hegyek részletesen a hegység csapásával egyenközü és erre függélyes vonalokon sorakoznak, melyek egyúttal nagyrészt világosan ismerhetők fel mint a régi, szilárd szigethegységnek vetődési vonalai s efféle vetődési vonaloknak a congeria rétegek borította vidékre való folytatásául.

Világos, miszerint a bazaltos kitörések sem a hegyláncz általános emelkedésénél, sem pedig részletesen ennek belső vetődésénél s egyéb rétegzavargásainál activ szerepet nem viselhettek. Mert a vulkáni kitörések egészen uralkodólag épen a horpadási tereken jelenkeznek, melyeknek mint ilyeneknek már léteznie kellett, mielőtt még az eme térségeket lényegesen háborítatlan helyezkedésben borító s a vulkánoktól áttört neogen rétegek lerakodtak. A kitörések továbbá, részletesen véve, oly vonalok szerint rendez-

A vidék állapota a vulkáni kitörések kezdetén.

Vonatkozások a vulkán-rendszernek és az alaphegységnek tektonikája között.

vék el, melyek mentén a régi alap-hegység réteg-tömegei rögszerűleg vetődvek, míg egyúttal az alaphegység fölött kiterült s a vulkáni eruptióktól ugyan azon vonalokon áttört neogen-lerakodások háborítatlan általános réteggállásban maradtak, mint ezt különösen a congeria-rétegek területén emelkedő jelentékenyebb bazalt-hegyek falszék-tömege mutatja legszembeötlőbben. Tehát, megfordítva, az alaphegység régen létezett tektonikai háborgatásai tételezték fel a vulkáni kitöréseket, úgy általános előjövételükre mint részletes elrendezésükre nézve, miután az egyoldalúlag emelkedett lánczhegységben s ennek belső vetődéseiben jelzett földrepedések lehetséget nyújtottak a vulkáni anyagnak napra kitérni. E szerint a vulkáni tevékenység csak újra felrázhatta s tágíthatta explosiv rengetései által azon repedési hálózatot, mely sorvulkánoknak szolgál alapúl. E mellett az alaphegység szétrepedései valószínűleg nem is terjedtek a magasabban következő, lágy neogen rétegekbe. A rendszer közös tűzhelyének vulkáni magmája a nyílt repedéseken szétágazódott s ezek mentén vulkánokban tört ki a felszínre, a nélkül, hogy e mellett az áttört altalaj rétegek észrevehető általánosabb emelkedést szenvedtek volna.

A szétdarabolt hegységi állványban főleg két függőlegesen összeütköző nagy, régi süllyedési térség tűnik ki, melyek által a sorvulkán általános szerkezete és vulkáni központjának székhelye kiszabottnak látszik. Egyike közülök a hegységi állványnak belsőleg rögszerűen tagozott, nagy, tágas, hosszvölgyszerű horpadásához, valamint néhány, délkeletfelé közvetlenül csatlakozó kisebb, hasonló völgymélyedéshez tartozik. A nagy hosszdepressio déli szélét a litéri vetődési hasadás határolja. Emez a déli Bakony vonulatát egész hosszúságában két félre osztja; a déliben az alsó triadi és régiebb rétegek uralkodnak; az éjszakiban a földolomit képezi a túlnyomó kőzetet, melynek fedőjében magasabb másodkorbelti és ó-harmadkorbelti rétegek bukkannak ki helyenkint a neogen és diluvial lepel alatt. A törvonal mint a régi szigethegység kitűnő vetődési vonala követhető Őskü vidékéről délnyugati irányban Litéren, Szt.-Király-Szabadgyán, Faészen, Hidegkúton, Barnagon és Mencshelyen át Henyéig; innét tovább a neogen-rétegek eltakarják az alaphegységet; azonban a Feketehegy-Halagos-Szent-György vulkánosora a törvonal folytatását kitűnőképp felismerni engedi.

Az eme vetődési vonal jelölte széles hosszhorpadás, éjszakeletről mint fennsíkszerű fennvölgy jöve, az eruptioi területbe Nagy-Vázsony mellett lép be; itt a régi völgytalpa rögtön lesüllyed, valószínűleg egy harántos vetődés mentén. Ez utóbbitt a congeria ré-



tegeknek a parthegységgel való határa annál inkább látszik jelölni, miután ezen határ egyúttal a Kabhegy nagy vulkáni harántsorával esik össze; a régi völgy-alj további délnyugati folytatását Tapolcza felé, a neogen rétegek fedik, melyek alatt a denudatio csak itt-ott takarta fel ismét az előbbit. Délfelé sorakozó, kisebb, hasonemű hosszvölgyek által, melyek az elmosatás s a közös sülyedés folytán a tárgyalt fővölgygyel egybe olvadtak, emez, az eruptioi területen, a délfelé nyílt tapolczai golffá tágul. Az elválasztó gerinczek ormai — bizonyára nagyrészt csak a denudatio által a reájuk rakodott congeria-homoktól megfosztva — itt mint éjszakkeletről délnyugatfelé csapó, felszínüleg többé vagy kevésbé összefüggő vonulatok bukkannak ki, melyek, kellőleg meghosszabbítva, egyúttal szintén vulkán-sorokkal coincidálnak; ez utóbbiak itt már csak mint gyengébb, rövidebb melléksorok vannak fejlődve. — A térkép közelebbi megtekintésénél itt egy szokatlan irányú, rézsutosan áthaladó vonal tűnik fel, mely, a Kabhegy, Somhegy, Királykő-Feketehegy és Badacson hatalmas bazalt-kitörései által jelölve, az eruptioi centrum délkeleti határát képezi, a melyen túl csak néhány, gyéren elszórt, jelentéktelen vulkáni hegy található, míg ezen vonalon egyúttal az említett hosszvölgyeket elválasztó alaphegységi hátaak végződnek\*). Kell, hogy itt egy különösen mély, régi vetődés hassa át az alaphegységet; az uralkodó, ép négyszöges hasadási rendszertől eltérő iránya külön eredetre utal. Ezen vonal a hatalmas Badacson messzire előretolt előfordulását is magyarázhatná, mely a Fonyód-Badacson-Szt.-György-Sittkei harántos és a kis, hosszant irányzott Badacson-Kis-Hegyestű-Kopaszhegyi vulkán-sor kiindulási pontját alkotja\*\*).

A sümeghi vetődési hasadékkal — melynek mentén az épen említett Badacson-hosszor vulkánai keletkeztek — a déli Bakony éjszakkeletről délnyugatfelé irányúlt vonulata s vele a magyar

\*) A domb rajzot mellőző átnézetes térképecskénken az utóbbi viszony csak kevésbé prágánosan tűnik ki, mint a dombrajzzal ellátott, részletes földtani térképen.

\*\*\*) Az alaphegység rögszerű eldarabolása mellett igen természetes, hogy a nagyobb vetődési vonalak s tehát a nagyobb vulkán-sorok a Bakony hegységben — mint ezt itt általánosan s az érintett rézsutos vonalon részletesen látjuk — a részletességben rendhagyóbb s a rögszélek által szög-zúgszerűleg többé-kevésbé tört vonalakként tűnnek elénk. A nagy harántos vulkán-sorok a nyílt medence-vidéken, a hegység éjszaki oldalán, már sokkal szabályosabb, csaknem matematikai egyenesek. — Figyelemre méltó tény, miszerint azon nagy, imént tárgyalt rézsutos vonal feltűnőleg függőlegesen metszi a Kabhegyről kiinduló, legnagyobb harántos vulkán-sort, a Kabhegy-Csékút-Nagy-Somlyó-Sághi sort, mely szintén a rendszer uralkodó haránt-soraitól igen erősen eltérő iránynyal bír; úgy látszik, hogy e két sor hasadékaik eredetükre nézve együvé tartozik.

középhegységé általjában, élesen végződik; csak a litéri törvonal-tól éjszakra eső földolomit-vonulat, széles, ékszerű, tátogó rés után, délfelé fordul s, a résen túl, az Öregtetőnek egyenes törzsélektől köröskörül határolt hegyszigetét alkotja hatalmas rögben, melynek déli szélén Héviz hőforrása fakad ki. A földolomit-vonulat ekkép egy délfelé nyílt ívet alkot, mintha a lánczhegységnek általános éjszaknyugatfelé irányult mozgásánál itt, a vonulat végén, oldalos, nyugatról keletfelé irányult torlás működött volna, mi mellett az ív leginkább görbített helyén egy ékszerű, az ív központja felé egybefutó tátogó rés keletkezett\*). Ezen, a rendes *congeria* rétegekkel magasan betöltött harántos rés által közlekedik a Tapolczi öböl éjszakfelé a nyílt *congeria* tenger területével. Eme rés azon előbb említett nagy horpadások másodika, melyek az eruptioi centrumot határozzák; benne tört ki a bár kevés, de csupán csak meglehetősen jelentékeny, közel álló bazaltos kúp-vulkánból

\*) A magyar középhegység ezen délnyugati szélén (s hasonlóképp a pécsi kis hegységszigetben) a földnek két nagy, különböző irányú erők mozdította vetődési területe ütközik össze. Az egyik, északkeletre fekvőben a heglánczok délnyugatról északkeletfelé csapnak; ezek párhuzamosan, szinfalszerűleg következnek egymásra, s szerkezetüben az általános hegységi csapással egyenközü s erre függélyes vetődések uralkodnak, mint ezt a magyar középhegység legkitünőbb módon valamint — eltérő befolyások által már jobban módosítva — az éjszaki Alpeseket és a Kárpátokat összekapcsoló vonulatok éjszaknyugatra, s a pécsi hegységsziget, délkeletre, mutatják. A második területen ellenben látjuk, miként a déli Alpesek geologiai folytatásául a magyar neogen medenczéből délfelé emelkedő heglánczokat (a Varasdi, Tótországi, Villányi és a Vrdnik hegységet) azon nyugatról keletfelé irányult csapás kitünőképp jellemzi, mely tovább nyugatfelé a keleti Alpesek hatalmas vonulatában astájer öbölíg uralkodik. A két rögtérület összeütközése folytán a magyar középhegység végefelé, a déli Bakony nyugati részében (s egészen hasonlóképp a pécsi hegységben) bonyolódottabb tektonikai viszonyok fejlődnek, melyek úgyszólván a két rendszer tektonikájának combinatioját képezik az első rendszernek uralkodó típusa mellett. A földolomit-vonulat végén való, fenn említett nagyobb háborításon kívül, mely ezen keretbe teljesen beillik, a részletességben észre vesszük, hogy a hegységi állvány rögszerűleg eloszlott rétegvonulatai és törzsélei a déli Bakony nyugati része felé rendhagyobbakká válnak; e vonulatok északkeletről délnyugatfelé irányult általános csapása a részletességben saktáblaszerűleg történik mutatkozik, egyes, kelet-nyugatra vonuló darabok által. E tekintetben különösen a hegység nagy tőrszéloldalán a Balaton felé való partvonalának jókora távolságra. Alsó-Eörstől Akaliig szabályosabb, innen tovább, délnyugatra, Badacson-Tomajig az említett módon tört menetére akarok figyelmeztetni, s ezután könnyen meggyőződhetünk a térképen, hasonló tüneményeknek a szomszédos hegységi részben való ismétlődéséről. Ezért nem látszik esetleges dolognak az, hogy épen e vidéken több (különben egyúttal a közönséges repedési hálón fekvő) bazalt- és tuffa-hegy feltünőleg pontosan esik néhány éjszokról délfelé irányult vonalra, egyenközüen a szomszédos öregtetői földolomit-sziget keleti és nyugati tőrszélével. Mint efféle éjszak-déli vulkáni vonal a munkám részletes részében említett két vonal: Haláp-Szt.-György-Szigliget és Agártető-Hegyész-Csobáncz-Gulács-Badacson, különösen tűnik ki.

álló Tátika csoport. Ezen csoport inkább önálló heíyzetet foglal el a vulkán-rendszerben; de az egészszel való kapcsolata általánosabb tekintés mellett tisztán tűnik ki.

Ha a legéjszakibb s egyúttal leghatalmasabb vulkáni hosszsort, a Kabhegy - Agártető - Haláp - Véndekihegyét vesszük még tekintetbe, melynek a hegység csapásával egyenközü hasadéka az uralkodó épnégyszöges repedési rendszer egyébjeivel bizonyára egyenlő eredetű, úgy tehát az eruptioi centrumot köröskörül határolva látjuk a hegységi állványnak régi nagy széthasadásaival, melyeken a legnagyobb vulkánok törtek ki.

Ezen centrum az egész vulkán-állvány közös tűzhelyének a mélységben való helyét jelöli ki, még pedig annál megközelítöbben, mennél szűkebbre szoritjuk a vulkáni centrumot a leghatalmasabb láva-kitörések által. Ilyekként tűnnek elénk: az óriási Kabhegy, a nem sokkal kisebb Agártető, a Királykö-Feketehegy s a Tátika-csoport, ez utóbbit mint egészet tekintve. Ezek által a kitorési centrumnak vonalszerű, a hegység általános csapásával egyenközü kinyulása is annál eklatasabban tűnik elé, s annál világosabban vehető ki, miszerint a közös vulkáni tűzhelynek a lánczhegység hosszhasadásai szolgálnak alapúl\*). Ha általánosabb körütekintést tartunk az osztrák-magyar birodalomnak Fr. von Hauer-féle szép geologiai átnézetes térképén, kivesszük, hogy bazaltos sorvulkánunk maga csak egy részletszerű csoportja egy nagy vonalszerű vulkáni övnek, melyet a földnek ugyan azon nagy hasadásai tételeztek fel, melyek a középmagyarországi sziget-hegyláncznak szolgálnak alapúl. Trachyt- és bazaltszerű tűzközetek ezen terjedelmes öve a Kárpátok belső szélének hatalmas trachytos központjaitól indul ki s, a középmagyarországi szigethegység-lánczczal szorosán összekapcsolva, evvel délnyugati irányban hatolja át a magyar medenczeföldet; a vulkáni öv a gleichenbergi csoport trachyt- és bazalt-hegyei által, a középhegység végétől még tovább folytatódik a stájer öbölbe. az alpesek széle közelébe, azonban, az előbb említett repedési területek másodikába való beléptével megfelelőleg változott, nyugati csapással.

Hopkins ismeretes, elméleti úton kifejtett problemája szerint

\*) Figyelmet érdemel azon tény, hogy a vulkáni fötevékenység nem fejlődött a nagy törhasadékon, a szigethegység déli szélén, hanem a hegység belső repedékei mentén. Sőt inkább, a Balaton-hasadás a vulkán-rendszernek a harántirányban délkeletre való további fejlődésének a legkülsőbb határt állította, s mentén csak néhány tuffa-kúp (Tihany, Boglár, Fonyód) keletkezett, mint nagy, az eruptioi központról kiinduló vulkáni harántsorok legvégsőbb, gyarló előőse.

valamely szilárd, homogén táblában, ha erre egy övről gyakoroltatik elegendő nyomás, egyidejűleg két egymást függélyesen metsző repedési rendszer fog keletkezni, melyeknek egyike a feszülő öv hosszirányát, másika ennek harántirányát követi.

A mi régi sorvulkánunknál a szilárd hegységi állvány repedési hálózata, lényegét tekintve, régen létezett már, midőn a vulkáni actio megkezdődött. Ezen repedések megengedték ugyan a felszínről leszivárgó vizeknek a vulkáni tűzhely izzó bazaltszerű magmájához lejutni, hol a gőzök az izzó magmától roppant nyomás alatt bőséges mennyiségben absorbeáltattak; azonban a magmának a vulkáni tűzhelyről való elágazódását s a vulkáni anyagnak a felszínre való végleges felszállítását, lényegesen csak is a vulkáni actio eszközölkötte; nevezetesen a vulkáni magmából és környékéből, bizonyos telítéstől fogva csekély nyomás sülyedés mellett már rögtön nagy mennyiségben fejlődő izzó gőzök roppant feszítő ereje.

Minthogy a szilárd hegységállványban már meglévő hasadások hálója által a földnek aránylag igen csekély ellentállásnak oly számos transversál-lapja volt adva, ezen hasadékoknak folyvást döntő befolyást kellett gyakorolniok a magasan feszült gőzök rohamos fejlesztése által előidézett vulkáni rengésekre, s ezen rengések alig szülhettek említésre méltó új földhasadékokat; e tekintetben hatásuknak főleg a már létező hasadási-háló újra való felrázkodására s tágítására kellett szorítkoznia. A bazaltszerű magma, a kifejlett gőzök nyomása által, ezen tágított hasadékokon elágazott a közös vulkáni tűzhelyről, elvégre, a gőzexplosiók által kürtőjét a legrövidebb úton kirepesztvén, vulkánok alakjában a felszínre kerülendő. A leghatalmasabb bazalt-hegyek itt a vulkáni magmának legmélyebbre leérő elágazásait s bizonyára egyúttal a rendszernek legkorábban képződött vulkánait is, jelölik.

A feltünőbb vulkáni sorakozási-vonalok a térképen kijelölvék. A térkép a tömeges bazalt és a tuffái meglepő szabályos elrendezését tisztán tünteti elé; e mellett az összetartozó vulkáni tömegek a hasadási hálózat metszési pontjaira esnek legnagyobbbrészt, és részletesen pontok s (a vulkáni centrumban) néha rövid vonalok szerint is rendezvék el, melyek a vulkáni hasadékokat s az egyes vulkáni kürtők helyét és alakját teszik ismerhetővé igen pontosan a tömeges bazaltban, közelítőleg az eredetileg tágasabb felületre felhányott tuffákban.

Ki a térképet csak némileg közelebről tekinti meg, bizonyára nem lesz hajlandó, a sok mértföldnyi területre elosztott vulkáni anyagnak már eme felette szabályos elrendezését, valamint

ezen rendezésnek a földszerkezettől való, említett függését esetlegesebb okoknak tulajdonítani, hanem egészen határozott törvényességre fog ráismerni, melynek hasonlatossága kétségtelen eredetű vulkán-állványaink viszonyaival szembe ötlük. Meg kell engednünk, miszerint azon vonalszerű sorakozásnak valóban vulkáni hasadékok szolgálnak alapúl, s már eszerint területünk vulkáni előfordulásainak legnagyobb részét mint önálló, ama hasadékokon kitört s kürtőjük fölött és körül felhányt vulkán-kúpok zömének fogjuk ismerhetni; erre nézve azután az egyes esetek, anyaguk, helyezkedésük, szerkezetük, valamint legtöbbszörre még külső alakjuk által is, közelebbi bizonyítékokat szolgáltatnak. — Valóban csak egy-két, a vulkáni centrumban, közel álló bazalt-hegyek szomszédságában előforduló, jelentéktelen tuffa-részlet marad hátra, melyekre nézve bizonytalan maradhat, vajjon önálló vagy a tömeges bazalt jelölte kürtők melyikétől származnak?

Tudjuk, hogy tevékeny tűzhegyeinknél az eruptiok rendszeren annál erőszakosabbak, mennél hosszabb volt a nyugvás időszaka, mely a paroxismus-tevékenységet megelőzte. A mi régi vulkán-állványunknál is a tünetmények egész összege, sőt a vulkán-állvány egész fejlődése arra utal, hogy képződését felette hatalmas és erőszakos kitörések nyitották meg; ez már a Kabhegynek óriási bazalt-tömegében s a bazalt talpán kibukkanó jelentékeny tuffa-maradványokban legszembeötlőbben nyilvánul. Kell, hogy már az első vulkáni rengéseknél magasan feszült gőzök oly tetemes mennyisége fejlesztetett, hogy ez által sorvulkánunk messzeterjedő főhasadási-hálója mindjárt kezdetben ráztatott fel. E mellett a megtámadás a vulkáni tűzhelyről indult ki, mely a hegység-állvány hosszövének felel meg.

Ezen rengéseknél minden már létező földhasadásnak akadozólag kellett hatnia a rengésnek s minden újra felrepesztett harántozó hasadásnak egy rögdarabról a másikára való átugrására, még pedig annál inkább, mennél tökéletlenebb volt a rögöknek érülése a választó hasadáson. Mennél mélyebbek, hosszabbak s tátogóbbak voltak a szilárd hegységi állványnak már létező hasadásai, annál inkább kellett ezeknek akadályozólag hatniok a felrázott repedési-rendszernek tágitására a reájuk harántos irányban, ellenben előmozdítaniok az elválást saját hasadásuk mentén; s a mennyiben ezen hasadások a vulkáni tűzhegylyel közvetlenül közlekedtek mindjárt kezdetben kellett eszközölniök a vulkáni magmának leg-hatalmasabb elágazásait, s a rendszer legnagyobb s legidősebb vulkánoknak rajtuk kellett fejlődniök. Minden későbbi rengésnél, melyeket az elágazódó magma egyes vulkánai idéztek elő, a régi

repedések eme befolyása csak fokozódott mérvben vált érezhetővé; hasonló hatást kellett elérnie a vulkáni magma további elágozódásaira s a vulkán-rendszer részletes kifejlődésére nézve.

Ennélfogva világos, hogy mint efféle, a vulkán-rendszer kiterjesztését akadályozó fővonalok az eruptioi centrum hatalmas vulkánainak sorai fognak szerepelni, melyek egyúttal a leghosszabb vulkánosorokat képezendik akkor, ha terjedésük maga nem akadályoztatott meg ismét, nagy átszelő repedések által. Ép oly világos továbbá, hogy a rengések által a hasadások átmetszési helyeinek kellett főképen tágulniok; ezeknek kellett tehát képezniök a legkedvezőbb vonalokat a magma felnyomulására. Ezen viszonyok vulkán-vázunkon, jelenlegi megtartási karjában, döntő módon nyilvánunak.

Mivel délnyugatfelé a Tátika-rés nagy harántos hasadásai, éjszakkeletfelé pedig azok, melyeken a Kabhegy és harántsorának vulkánai törtek ki, délkeletfelé ellenben a rézsent áthatoló, előbb említett kabhegy-badacsonyi törhasadás s mögötte még a hosszant irányult nagy vetődési-hasadás a lánczhegység törszél-oldalán, mint mélyen leható föld-hasadások állottak elé: ezek a repedési háló felrázásának határt szabtak a nevezett három irányban; e szerint a repedési háló s a rajta fejlődő vulkán állvány csak a negyedik irányban észak-nyugat felé, a hegység lejtőoldalán tágulhatott távolabbra a nyílt tenger területére, mely irányban a föld kevésbé volt szétdarabolva. Eme utóbbi iránybeli repedések tágulására nézve pedig a hatásnak fokozódnia kellett a többi három iránybeli akadályozás következtében.

Ekkép a vulkán-rendszer kitörési központja a rendszer közös tűzhelye fölött, ezen tűzhelylyel s vele az első s leghatalmasabb rengési központtal hasonlaku, köröskörül hatalmas vulkánosorokkal bekerített hosszövvé fejlődött a hegység csapásához viszonyítva ezen öv észak-keleti sarkán a rendszer leghatalmasabb vulkánja, a Kabhegy tört ki, még pedig a rendszernek a távol trachyt-központok felé fordult oldalán; szemközt vele, 4 mértföldnél nagyobb távolságban, a dél-nyugati sarkon a jelentékeny Tátika csoport keletkezett mély törszélek között, míg az egész rendszer három, a kitörési központból kiinduló nagy harántsor által, sokkal terjedelmesebb, kétszernél hosszabb harántövvé vált. A vulkán-rendszer, a hegység csapása irányában egyfelé a Kabhegy nagy harántos vulkánosora, másfelé a Tátika csoport és e két sark közt fekvő nagy vulkáni harántsor egyes vulkánai által határolva, a harántirányban dél-keletfelé csak néhány jelentéktelen, ritkán elszórt vulkánban folytatódik a vulkáni központnak kab-

hegy-badacsonyi törvonalán túl; itt csekély távolságban végződik a hegység nagy törzséle mentén, három kis vulkánal, melyek ugyanazon harántsorokon fekszenek, a melyek által a vulkánrendszer a hegység ellenkező, lejtő oldalán messzire hatol előre a nyílt medencze vidékre. Igen szépen tűnik itt elénk azon befolyás, melyet a hegyláncz egyoldalú szerkezete a vulkánrendszer harántos részaránytalan fejlődésére gyakorolt. — Ama negyedik hatalmas vulkánorra nézve is, mely az eruptioi központot éjszak-nyugat felé határolja, érvényesül hasadásának gátoló befolyása a vulkánrendszer terjeszkedésére, habár csak csekélyebb mérvben, mint a többiekénél. Látható nevezetesen, hogy csak a vulkáni központ legnagyobb vulkánainak harántsorai terjednek a fenebbi hosszorón túl, a kisebbek ellenben ezt nem haladják át.

Vulkán-állványunk fejlődésének leglényegesebb alapvonásai az imént kiemelt két alapfeltétellel állnak kapcsolatban, nevezetesen avval, hogy a vulkáni térség régi hasadásoktól sokszorosán át volt hatolva, s hogy a vulkáni paroxizmus-működés kezdetén mindjárt hatalmas vulkáni erély vált hatályossá. Az utóbbi tényező talán azzal állhat kapcsolatban, hogy a rendszer vulkáni tűzhelye aránylag meglehetősen mélységben feküdt.

Míg oly nagyobb vulkán-állványnál, melynek egy közös főkürtő szolgál alapúl, az ismételt eruptiók terményei függélyesen épülnek fel egymás fölött szűk téren s többé vagy kevésbé magas, összefüggő vulkáni hegység képződését eszközlik, addig azon termények sor-vulkánunknál — míután a vulkáni magma a tűzhelyről a tárgyalt hasadási háló mentén elágazott — számos kürtőn tágas téren, excentrikailag, vízszintesen egymás mellett hanyattak fel, összesen véve aránylag igen rövid időszak alatt. A kitérés-i tevékenység így csak igen hasonnemű vulkáni terményeket alkothatott különböző kürtőin, bazalt-tuffákat, s tömeges bazaltot, mely utóbbi makro- és mikroszkopiai petrographiai minemiségében felette nagy hasonlatosságot s általában igen szűk határok közt ingadozó nevezetesebb eredeti módosulatokat tüntet elénk. Az utóbbiak főleg a nagyobb kiömlések különböző részei közt válnak feltünőbbekké, középfokok által közvetítvék, bizonyos törvényességektől szabályozvák, a kőzetelőfordulás különbségeivel járnak együtt s egyenetlen külső képződési befolyásokkal hozhatók kapcsolatba.

Az egyes, majd közelebb egymás mellett álló, majd nagyobbA vulkáni hegye képződési módja. közökben sorakozott, de legtöbbsnyire elegendőleg magányos kürtőkön bár igen hatalmas kitérések történtek részben, mint ezt a kitérés-i központ nagy magánhegyei, a Kabhegy, Agártető, Fekete-

hegy-Királykő s egyebek bizonyítják; de a kürtők csak egyszerű vulkánokat hánytak fel, melyeket egy-egy nagyobb vagy kisebb kitörés épített fel aránylag igen rövid idő alatt. Ezen vulkánok önállósága, mostani romalakjukban, legnagyobbbrészt sokkal fel-tünőbbnek látszik, mint eredetileg volt. A vulkánok minden fokozatban képződtek v. Seebach-nak kúp-vulkánaitól (Domvulkane) a legegyszerűbb alakú réteges vulkánai-ig (Stratovulkane).

A többé vagy kevésbé folytatott gőzexplosiók vulkáni hamu, lapilli, nagyobb salak- és szilárd bazaltdarabok, olivinszikla- és amphibol-bombák, valamint a kifujt vulkáni csatorna nemvulkáni tömege bőséges törmelékének időszakos kihányatását eszközölték; ezen tömegek a vulkáni kürtő körül rendszeren a congeria homok és agyag egyenes talajára rakódtak le, még pedig legnagyobbbrészt subaquos, a congeria tenger sekély vizében, s lapos, alacsony, tágas kráterü, réteges tuffa-kúpot építettek fel. Nehány kürtőn az eruptio pusztán csak ily laza anyagok nagyobb vagy kisebb kihányásával merült ki, anélkül hogy lávakiömlésre vihette volna; a láva a vulkáni kéményben merevült meg nagyobb vagy kisebb mélységben, vagy csak a felhányott tuffa kúp közt felrepszett hasadáson nyomult a felszín felé kis tömegben s tuffa-kúp maradt hátra nyílt kráterrel tömeges bazalt nélkül, vagy csak (mint a szigligeti tuffa-vulkánon) oldalt telérszerűleg előforduló bazalttal. Ezen vulkánok csak a jelentéktlenebb melléksorokon, úgy mint hatalmasabb sorok végén, tehát nagyban a vulkán-rendszer külső övében keletkeztek. — Más vulkánoknál a lávából fejlesztett gőzök a vulkáni kéményben levő lávaoszlopot, nagyobb-kisebb hamukitörés után, magasabbra emelték, s az eruptio majd gőzökben bővelkedőbb, majd ezekben szegényebb állapotban kikerült, folyékony bazalt-lávanak nagyobb vagy kisebb kiömlésével végződött; e mellett a kiömlő láva, a kráter elértével, többé-kevésbé szívos állapotban oldalt kiterjeszkedve és az utánnomuló tömeg által magasabbra emeltetve, kisebb vagy nagyobb felületre terjeszkedett és alacsonyabb vagy magasabb, laposabb vagy meredekebb, gömbölyded vagy, hasadásszerű nyílás esetében, hosszúkás, kúp, kenyér vagy fennsíkyszerű hegytömeggé tornyosult fel a vulkáni csatorna fölött, mi által az utóbbi maradandóan bedugult. A terület vulkáni hegyeinek legnagyobb száma eme legegyszerűbb alakú vegyes bazalt-vulkánokhoz tartozik. — Nehány vulkáni hegy elvégre mint végső kúp-vulkán keletkezett, gőzben szegény bazalt-láva kiömlése által, mely laza anyagoknak csak igen jelentéktelen kihányásával lehetett összekapcsolva. Ide tartoznak a Tátika cso-



port bazalt-hegyei, a Gulács, Tóthihegy, Haláp s Köveshegy, valamint igen valószínűleg a Halomhegy is.

Voltaképeni lávafolyamokat vulkánaink csakugyan nem szolgáltatnak; erre az uralkodó feltételek nem valának kedvezők. A kiömlések a vulkáni kürtő fölött tornyosultak föl, oldalt kiterjeszkedve s lávakúpokat s a kráterektől körülzárt lávatavakat alkottak, mi közben a megmerevülő láva maradandóan tömte be a kürtőt. Hiszen lávafolyamok épen csak egyikét azon alakoknak tüntetik elénk, melyekben a vulkáni kiömlések jelenkeznek. Hol a körülmények a lávának egyoldalú elfolyására nem kedvezők, természetesen lávafolyamok nem is képződhetnek. Keletkezésükre kellő feltételek az újkornak régebb idő óta inkább ismert subaerális vulkánainál csakugyan gyakran, de vízben és excentrikailag, számos egymás mellett álló kürtőn képződött vulkán-állványoknál bizonyára csak igen ritkán vannak adva.

Az évezredek romboló hatása vulkánainkat magvakká redukálta, mi mellett a lerontás főleg a külső környezet mentéről befelé haladott. Eme arány különösen fokozódott azon egészen uralkodó vulkánainknál, melyek a congeria-homok és agyag területén emelkednek; ezeknél a nem vulkáni talajnak laza minősége a ráhelyezkedett szilárdabb vulkáni anyag lerontását lényegesen előmozdította s még folyvást ezen értelemben hat. A láva szükségképpen aránylag legtökéletesebben tartotta meg eredetileg öltött alakját. A kiömlött láva a különböző hegyeken, a mennyiben eredetileg nem állott laza rögökből és tuskókból, általában főleg csak vízszintesen terjeszkedett részének külső környülete mentén szenvedett tetemesebb lerontást; az utóbbit a láva belső tömegének oszlopos elválása, valamint a nem vulkáni talaj laza minősége a rendes congeria rétegek területén, lényegesen mozdította elő. A bazalt akkor meredek falakkal emelkedik s ezeken a kiömlött közet-tömeg vízszintesen kiterjeszkedett részét tárja fel harántmetszetben több; vagy kevésbé tökéletesen. Vidékünk valamennyi némileg szembeötlőbb, jelenleg önállóan emelkedő hegyszerű bazalt-tömege mint eredeti kúp- vagy fennsíkyszerű tömeg nyilvánul még tüzetesebb vizsgálat mellett; jelenlegi általános kúpalakjukban valamint ezzel szoros kapcsolatban álló belső, nagyban és kicsinyben való szövökben még mindig világosan kitűnik a nehézségnek s a felszínen való megszilárdulásnak a többé-kevésbé szívós állapotban kiömlött lávára gyakorolt befolyása.

A réteges tuffa kúpok ellenben, ott, hol a fölöttük elterült s feltornyosult láva-kiömlés által kürtőjüktől nagyobb távolságra fedve nem voltak, természetesen sokkal tetemesebb rombolást szen-

A vulkáni hegyek jelenlegi állapota.

vedtek; egykori kiterjedésük csekély maradványaira fogytak. Jelenleg főleg csak mint zárt vagy többé-kevésbé rudimentáris gyűrűszerű tömegek jelenkeznek. Ezek a vegyes bazalt-vulkánoknál a jelleges alakkal emelkedő hegyszerű központi bazalt-tömeg külső környülete mentén bukkannak ki, a bazalt és a nem vulkáni talaj közt s alig terjednek a tömeges bazalton túl. Ezekben, a bazalt földte gyűrűkben a tuffa-rétegek dülése általjában lapos; de nevezetesen azon vulkáni hegyeken, melyeken a bazalt-tömeg vízszintes kiterjedése nem túlságos nagy, többnyire igen világosan mutatják a hamu-kúpok belső részére jelleges, központi-lag befelé, a bazalt ellen irányult általános rétegdülést, különösen akkor, ha a tuffa-gyűrű a vulkáni hegy alkotásában lényegesebb szerepet játszik. — A nyílt kráterrel hátramaradt tuffa-kúpok gyűrűszerű sánczokká vagy ilyeknek tökéletlenebb rudimenseivé váltak, melyek mint egészen önálló magaslatok emelkednek az előbb említett helyzetben. Eme tuffa-dombok nagyobbjainál (melyekhez a túlnyomó szám tartozik) egy központi, többnyire csak mesterségesen lecsapolt katlanszerű völgyhorpadás jelzi még a tágult kráter helyét; a tuffa-gyűrű rétegein egyúttal nagyban szintén azon jelleges, központi-lag befelé irányult dülési viszony világosan figyelhető, alárendelt, igen természetszerű eltérésekkel, mely, szabályosabb módon, a hamukúpok belső részében keletkezik eredetileg. A kisebb önálló tuffa-domboknál a jelleges alak annál inkább enyészett el, mennél kisebb tömegük; ezeknél a vulkánrendszerben való általános helyzetük is rendszeren már gyenge kitörésekre utal. Vulkán-állványunkon legalább 10 efféle, önálló egyes, vagy kis csoportokká összekapcsolt tuffa-kúpoktól származó rom sorolható fel. Közülök legszebb a tihanyi kis hegysziget és a tuffa-domb Sittkéről délre. — A hamukúpoknak a torkolattól távolabb eső részei általjában csaknem teljesen váltak áldozatává a felszín degradatiojának.

Oly mérvben, a mint a denudatio vulkán-állványunknál a rombolásnak könnyen engedő homokos és agyagos talajában a rendes congeria rétegek területén, mindinkább mélyebbre hatolt le s tágasabb völgytereket vájt ki, míg egyidejűleg a vulkánokat romokká rombolta: a talaj ezen területen mindinkább azon alakok szerint szelid lejtéssel idomult, melyeket a fedő, szilárdabb vulkáni anyagok öltöttek a denudatio közreműködése folytán. Ez által a laza talajrétegeknek részei a mai vulkáni hegyek alkatrészeivé váltak itt; ellenben a congeria-tengernek mérszben bővelkedőbb, szilárdabb üledékeire vagy a szilárd szigethegységre rakódott vulkáni hegyeknek hasonnemű részek hiányoznak. Ezen részek, mint

már előbb említve volt, most mint laposan lejtő, magányos vagy vonulatokká összekapcsolt falszékek emelkednek nagyobb vagy kisebb magasságra, melyeket a fennülő vulkán-romok koronáznak, szilárdabb tömegüknek megfelelő meredekebb alakkal. A vulkán-kúpok eme congeria-homok képezte, nap sütötte s a vulkáni törmelékekkel folyvást újra trágyázott alján teremnek azon kitünő borok, melyek hazánknak ezen oly sok tekintetben kitüntetett vidékének érdemeit hírnevet kölcsönöztek borászati tekintetben is.

A tetemesebb bazalttömegű vulkáni hegyeknél az érintett falszékek hatalmasak s nagyjában véve meglehetősen meg egyező abszolút magasságra emelkednek, mely körülbelül a congeria emeletnek e vidéken való általános szintjét jelzi; ellenben különbözőleg alacsonyak s legtöbbször igen feltűnőleg csekélyebb abszolút magassáig érnek valamennyi tuffa vulkánnál, valamint azon tuffában bővelkedő egyes vulkánoknál, melyek csak jelentéktelen központi bazalttömeget mutatnak.

Az előbb a vulkán-állvány fejlődésének általános függését a föld adott tektonikájától igyekeztem megvilágítani s arra az állvány elemeinek, az egyes vulkánoknak képződését, eredetük és jelenlegi állapotuk szerint, legáltalánosabb vonásokban vázoltam; később ezeknek szerkezetét egyes példákon még kissé közelebb fogom kimutatni. Ha most a vulkán-állvány általános szerkezetét tovább nyomozzuk a térkép segélyével, s a vulkáni hegyek tömeges és töredékes terményeinek legtágasabb határok közt ingadozó viszonylagos mennyiségét s abszolút nagyságát tekintettel ezen hegyek kölcsönös helyzetére közelebről vesszük szemügyre: úgy mind az egyes vulkáni sorokon, mind az egész rendszeren nevezetes, az előbbiben részben már érintett törvényességek s vonatkozások tűnnek elénk. Egyfelől vulkán-vázunknak az ujkor vulkán-állványaival való legszorosabb hasonlatosságát további kapcsolatok megerősítvén, másfelől a rendszer kitöréseinek chronológiáját a részletességig engedik követni. Itt csak az általános viszonyokra akarok utalni.

A Kabhegy, habár a föld adott tektonikája folytán sarkbeli állást foglal el, mindamelllett a rendszer uralkodó központi vulkánjának képét viseli. Óriási, laposan kúpszerű bazalt-tömegét — mint munkám első részében tüzetesebben igyekeztem kimutatni — egyetlen hatalmas lávakiömlés építette fel, melyet laza termények explosiv kitörései vezettek be közvetlenül; az utóbbiak leginkább szembe tűnő tanúi a bazalt-tömeg alatt, Pula vidékén kibukkanó tuffa-rétegekben maradtak megtartva. E vulkánt a leghatalmasabb s bizonyára egyúttal a legidősebb

Törvényességek a vulkáni hegyeknek viszonylagos alkotása, tömege és helyzete között.

kitörés alkotta. Kitörését felette hatalmas földrengések előzték meg közvetlenül s voltak egybekapcsolva folytatott explosioival; hatásaik a vulkán-rendszer egész fejlődésében s anyagi minőségében lelik kifejezésüket. Vulkánunk a tőle kiinduló leghatalmasabb s nemükben legnagyobb, az alaphegység legmélyebben lehető szétrepedéseinek keletkezett vulkánosoroknak gyúpontját alkotja; eme fősorok nagyobb bazalt-vulkánai részükről ismét hasonlóképp alsóbb rendű vulkánosorok kiindulási pontjaivá váltak.

Tisztán észrevehető, miként a bazalt-hegyek a fő- és mellék-sorokon, a Kabhegytől növekedő távolsággal (a vulkáni központban természetesen nem mindig egyszerű sorban), mindinkább kisebbednek, tuffa gyűrűjük általjában növekedik, míg elvégre rendszeren egy önálló, teljesebb vagy többé kevésbé rudimentáris gyűrűszerű tuffasáncz, vagy ilyek kis csoportja, egészen elkülönülten jelenkezik, úgyszólván mint a vulkáni erély utolsó lehelése mely a vulkáni sort befejezi.

Csak a Tátika csoport foglal el inkább önálló helyzetet a legszorosabban összekapcsolt rendszerben. Ezen csoport a Tátika rés mélyen lehető törzséleitől határolva, a vulkán-állvány délnyugati sarkát alkotja s bizonyára csak rövid idővel keletkezett későbbben, mint a Kabhegy, melylyel szemközt áll. Csak kevés, közel fekvő, de csupán meglehetősen nagy, gömbölyded vagy hosszúkás kenyérszerű, köröskörül meredeken levagdalt bazalt-fennsík-ből s egy hegyes bazalt-kúp-ból áll, mely utóbbi a csoportnak nevét kölcsönzé. E hegyek közvetlenül emelkednek az eme vidéken általjában gyakrabban inkább kőszerű congeria homok fölött. Lepelszerű kiterjeszkedésük a congeria rétegek fölött különös világossággal vehető észre, mint ez már Beudant adataiból kitünik; egyúttal az uralkodó hegységi hasadásokkal megegyező, igen határozottan nyilvánuló elrendezésük, e bazalt-hegyek eredeti fennsík-, illetőleg kúp-voltáját valószínűvé teszi. — Ezen hegyek feltünőbb hólyagos részleteket nem mutatnak, alapjukhoz mérten aránylag meglehetősen magas külalakkal bírnak, míg egyúttal tuffák itt csaknem teljesen hiányoznak\*). Ily megegyező körülmények találkozására nem lehet esetleges; jelleges, bazaltos kúp-vulkánok maradékaival van dolgunk; a vulkáni magmának különösen mély s hatalmas elágazásán keletkeztek; de emez a nagy hasadásokkal szűk téren köröskörül bekerített, szétdarabolt

\*) E vidéken csak egyetlen, a bazalt körülvárta tuffarészlet ismeretes, melyet Böckh fedezett fel a Tátika magaslátán. Bizonyítékot szolgál, hogy ezen bazalt-kitörések sem történtek teljesen laza anyagok kihányása nélkül.

földön csak meglehetősen egyenértékű elemekből álló vulkáni csoportot alkothatott.

A vulkáni erélynek a fenn érintett viszonyban nyilvánuló csökkenésében egyszersmind bizonyára a kitörések időbeli sorrendje is leli kifejezését, s ama legszélső tuffa dombok az utolsó kitöréseket jelzik időbelileg is, mind az egyes sorokra mind pedig nagyban véve az egész rendszerre nézve.

Ha a hosszsorokat vesszük közelebb szemügyre, mindennek előtt a Kabhegy-Agártető-Haláp-Véndeki hegyé tűnik elénk, mely leginkább észak-nyugatfelé fekszik s a leghatalmasabb vulkánokat tartalmazza; utána következik — a harántirányban dél-keletfelé haladva — a bazalt-tömegek nagyságára nézve leszálló rendben, a Királykö-Feketehegy-Halagos-Szt.-György s ezután a Badacson-Kis-Hegyestű Kopaszhegy vonala; a bazalt-hegyek ezen rendben mindinkább kisebbekké, a vonalak tuffában mindinkább bővelkedőbbekké válnak. Ugyanezen viszony fokozódik a közjük helyezett mellékvonalokon, míg elvégre a legvégső, a balatoni nagy törhasadáson fekvő hosszor, már csupán csak egyes, elszigetelt tuffa-dombokból áll. Ép ezen törvényt tapasztaljuk a harántsorokon is, csak hogy a vulkáni állvány itt, az előbb kifejtett okoknál fogva, nem végződhetett gyarló tuffa-sorokkal, hanem nagy bazalt-vonalak által van határolva. A Kabhegyre következnek — a hosszirányban délnyugatfelé haladva — a bazalt-tömegek nagysága leszálló rendjében, legelőbb az Agártető és a Királykö-Feketehegy hatalmas, rendhagyóbban fennsíkszerűleg alkotott bazalt-tömeeggel; azután még tovább, a Badacson és Szt. György szép, köröskörül levagdalt kenyérrel összehasonlítható, mindig még jelentékeny bazalt-kúpjai. Ezen vulkánok a fennebb említett fő-hosszsorokon, illetőleg a Kabhegy-Somhegy-Királykö-Feketehegy-Badacson rézsentes vonalán fekszenek. Ugyanezen rendben kisebbnek mindinkább a közbenfekvő bazalt-hegyek is, míg elvégre a Badacson nagy harántsorán túl, a Tátika csoport ismét hatalmasabb bazalt-hegyekkel emelkedik. A Kabhegy, Agártető s Badacson nagy harántsorok kiindulási pontjait alkotják, mely sorok a kitörési területet mindkét oldalt egész terjedésén vonulják át. Ezen sorok, kiindulási pontjuknak megfelelően, mindinkább kevésbé hatalmas vulkáni hegyeket mutatnak, míg hasonlóképp leszálló rendben kisebb, párhuzamos, különböző rendű melléksorok helyezkednek közjük a vulkáni központban.

A vulkáni erély csökkenésének törvénye a részletességben az imént említett három nagy harántsoron különös egyszerűséggel nyilvánul; közülök legszebben s leginkább szembeötlően a Bada-

csontól kiinduló végső harántson, melynek vulkán-csonkjai — mint egy tekintés a térképre mutatja — egyszerű leszálló sort alkotnak. Ezen soron a hatalmas Badacsonra — melynek a Kab-hegygyel való összeköttetését a többször említett rézszentes vetődési és vulkáni vonal jelzi — éjszaknyugatfelé legelőbb a Szent-György bazalt-kúpja következik, a legközelebbi nagyobb hosszor metszési pontján s még tovább, a Marczal területén, a Kis-Somlyó, már jelentéktelen központi bazalt-tömeggel; ép oly arányban, mint eme vulkán-csonkok a Badacsontól távolabb állanak, kisebbedik bazalt-tömegük, jelentékenyebbé válik tuffa-gyűrűjük, míg e sor elvégre ezen irányban gyűrűszerű tuffa-sánczok önálló kis csoportjával végződik Sittke és Gércze közt. Ezen tuffa sánczok, úgy látszik, három tőszomszédos kürtőtől származnak; a felhánt tuffakúpok ketteje csak egy-egy nagyobb gyűrű-szegményt, a harmadik, Sittkéről délre, ellenben nemében valóban remek vulkánromot hagyott hátra, melyen a tágult kráter helye kitünőkép van jellezve.

A Badacsontól délkeletfelé fordulva, az imént tekintett harántsor folytatásában, a Balaton ellenkező partján, a congeria homokot és agyagot egy egészen magányos kis kúppá látjuk emelkedni tó régi áradmányaiból, a Fonyódhegyet, melyet már *Stache* hajlandó volt bazalt-magvasnak tartani, a domb alakja s lejtőin a homokban nagy számmal lazán heverő kisebb-nagyobb bazalt-tuskói miatt. Habár az érintett gyanításra nézve közvetlen bizonyítékok nem találtathattak, helytálló bazalt sehol sem bukkan napfényre s a bazalt-tuskók — mint ezt *Böckh* (i. h. 106. lp.) bebizonyította — eredetileg csak a domb tetején fordulhatnak elő, hol egyes helyeken nagy számmal fekszenek lazán összehalmozva a hiányosan feltárt földön: úgy az előfordulás mégis bizonyára egy önálló kitérés pontot jelez. A hegy egészen embryonalis tuffa-vulkán csonkja, mely hasonló talaj-falszéken emelkedik, mint a vidék valamennyi vulkáni hegye a könnyen romboló congeria rétegek területén. A kürtő a Badacson harántsora végén tör ki, ott, hol ezen sor hasadása a hegység déli szélének nagy vetődési hasadását metszi. S hogy épen itt laza anyagoknak csak igen jelentéktelen kitérése történhetett, igen valószínű, ha a vulkán-rendszer összes viszonyait vesszük szemügyre.

Ha innen éjszakkeltfelé haladunk a Balaton hasadása fölött, úgy a két következő fő-harántsor végén ismét egészen elszigetelten a congeria homokon nyugvó tuffa-tömegekre akadunk, nevezetesen a Boglárhegyen, mely az Agártető harántsorán fekszik, s a tihanyi kis hegyszigeten, mely a Kabhegy harántsorára esik.

Ezek oly tuffa-vulkánok romjai, melyek a két említett harántsor hasadásának és a Balaton hosszhasadásának metszési helyein törtek ki, távol a rendszer minden egyéb kürtőjétől. Hátramaradt tömegük oly mérvben nagyobbá s egyúttal alakilag inkább vulkánhoz hasonlóvá válik, amint a harántsoruk kiindulásúl szolgáló bazalt-vulkán tetemesebb. A Boglárhegyen a tuffa már egy gyűrűszerű sáncznak szegményét alkotja; Tihanyon pedig a vulkánhasonlóság szembeötlőleg nyilatkozik minden elfogulatlan figyelőre nézve, miután a tuffa ott gyönyörű gyűrűt alkot, nagyjában központilag befelé irányzott rétegdülést mutat s két mély, körszerű völgykatlant zár körül, melynek egyike most is még kis tavat képez időnként, másika pedig mesterségesen csapoltatott le.

A Boglárhegynek megfelelő, harántsorának ellenkező végén, a hegység lejtésétől éjszakra, a szép tuffa-vulkánrom, a Magasi hegy, szintén világosan jelzett központi kráter-mélyedéssel; a kabhegyi harántsort pedig ezen éjszaki területen a Sághegy fejezi be, melynek még meglehetősen tetemes bazalt-kiömlés szolgál alapúl.

Nem nehéz hasonló vonatkozásokat tovább követni a többi vulkáni sorokon is és azon bonyolodottabb viszonyokat kideríteni, melyek, igen természetesen, az eruptioi központban léteznek. Ha még a hasadási rendszer előbbi alkalommal említett, éjszokról dél felé és erre függőlyesen irányúlt vonalokat vesszük tekintetbe, úgy, ha akarjuk, a vulkán-rendszer kitöréseinek chronológiáját egészen a részletességig követhetjük, miután a vulkán-csonkok többnyire a hálózat keresztpontjain állnak.

Ezen viszonyokkal szemközt legyen megengedve egy általános törvényességre utalni, melyet működő és elhamvadt vulkán-területek legtapasztaltabb és legjelesebb értelmezőinek egyike, v. H o c h s t e t t e r, Uj-Seeland remek vulkán-mezejéről a Novara munka geologiai részében kiemel. A nagyhírű buvár ott egy helyen (Bd. I, pg. 78) azt mondja: „...Stets lassen sich in der Entwicklungsgeschichte solcher Vulkangerüste zwei oder mehr Bildungsepochen unterscheiden, in welchen verschiedene Theile des Ganzen, ältere und jüngere, zur Ausbildung gelangt sind, entweder concentrisch in- und übereinander, oder excentrisch nebeneinander... Die Basis und den Fuss des ganzen Gerüstes — in schematischer Regelmässigkeit aufgefasst — bildet ein flach ansteigender Tuffkegel. Seine Bildung bezeichnet die erste, häufig submarine Periode der vulkanischen Action. Auf den Tuffkegel erhebt sich als zweiter Theil mit steilerem Böschungswinkel der stets supramarin gebildete Lavakegel das Product einer zweiten Eruptionsperiode, in welcher die vulkanische Thätigkeit ihre grösste Intensität erreichte. In dem durch Einsturz erweiterten Krater

des Lavakegels endlich erhebt sich als dritter und jüngster Theil des ganzen Gerüstes ein Aschen- und Schlacken-Kegel, welcher unter sehr steilem Böschungswinkel nur aus losen Auswurfsmassen aufgeschüttet ist, da der Vulkan bei der allmählichen Abnahme der vulkanischen Kraft in der dritten Periode es nicht mehr zu Lava-Ergüssen, sondern nur zu Aschenausbrüchen gebracht hat.“

A bakonyi régi vulkán-vázzal való hasonlatosság azonnal ötlik szembe, ha csak vulkán-állványunk excentrikus fejlődésére vagyunk tekintettel.

Sorvulkánunknál az első és második pházis úgy függ össze az egyes kürtőkön, mint a hamukitörés a láva kiömléséhez, s mindkét pházis a különböző kürtőkön időbelileg egymásba kapcsolódik. Az első pházist a Kabhegy alján levő tuffa-rétegek, valamint a terület egyéb hatalmasabb, tuffákkal összekapcsolt bazalthegyeinek tuffa-gyűrűje, a másodikat a némileg tetemesebb bazalt-kúpok s -fensíkok jelzik, elvégre a harmadik pházist az egyes vulkán-sorokra s nagyjában az egész rendszerre nézve az önálló tuffa-dombok tüntetik elénk, melyek a vulkáni melléksorokon s a fősorok végén jelenkezve, végső helyzetet foglalnak el s nagyjában véve a vulkánrendszer külső övét alkotják.

A fent érintett törvényességek ép annyi nyomatékos bizonyítékok területünk egyes térileg elkülönült vulkáni hegyeinek önállóságára, vulkán-voltájára s kölcsönös genetikai szoros kapcsolatára nézve. De egyúttal intó figyelmeztetések arra is, hogy elejétől fogva, a viszonyok közelebbi megfontolása előtt, ne tulajdonítsunk túlságos hatást a rombolatás általánosan működő folyamatainak bakonyi vulkáni képződéseinkre nézve. Különben, egyéb téves consequentiáktól eltekintve, szükségképen azon veszélybe esnénk, hogy alárendeltebb dolgok miatt tényleges és fontos viszonyok figyelmünket elkerülik. A vulkánhasonlatosság területünk valamennyi nem túlságosan parányi vulkáni hegynél még alakilag is igen meglepőleg tűnik elénk, ha csak a dolgokat elfogulatlanul tekintjük meg, oly dolgokat nem szakítunk el egymástól önkényesen a tünemények schematizálása által, melyek a természetben elválaszthatlanul vannak összekapcsolva; ha a vulkáni hegyeinket továbbá oly vulkánokkal hasonlítjuk össze, melyek hasonlóbb feltételek alatt keletkeztek s másrészt azon deformatiokra vagyunk tekintettel, melyeket szükségképen kellett szenvedniök keletkezésük hosszú ideje óta. — Azon körülmény pedig, hogy az érintett törvényességek oly meglepő módon nyilvánulnak még a vulkán-vázon, csak is úgy történhetett, miután az egyes vulkánok képződési ideje igen rövid és kevésbé különböző, s tehát az egész



rendszer kitörési korszaka is aránylag igen korlátolt volt. Továbbá csak is annak folytán nyilatkozhatik még, mivel a vulkánok eredeti képződése igen hasonló s kőzet-magmájuk igen megegyező volt, s mivel a rendszer vulkáni hegyeinek igen túlnyomó száma egészen hasonló minőségű talajon s ugyanazon közegben keletkezett. Hol egészen elkülönült hamukúpok még alakilag hasonló gyűrűsánczokban tartattak meg központi völgykatlannal, hol a bazalt-hegyek túlnyomó számánál, s közülök a rendszer legidősebbjeinél is, tuffa-kúpjuk rudimensei találkoznak még, részben a tömeges bazalton kiálló gyűrűket képezve: ott világos, hogy a rombolás a kiömlött lávára csak sokkal csekélyebb hatást gyakorolhatott még. Ennélfogva nem is csodálhatunk azon, miszerint általában területünk valamennyi, alakilag szembeötlő, elkülönült bazalthegye közelebbi vizsgálás mellett, mint önálló kiömlés alkotta s vulkáni torkolata fölött álló eredeti kúp és fennsíkszerű tömeg nyilvánul, melynek külső alakjában a vulkáni csatorna gömbölyded vagy hasadásszerű alakja, valamint a nehézségnek befolyása a többé-kevésbé szívósan kiömlött lávára, mindig még világosan nyilatkozik. Mind ennek utána csak igen természet-szerűnek kell találnunk azt, hogy eme bazalt-tömegek szövege nagyban és kicsinyben, szoros kapcsolatban állónak mutatkozik külső alakjukkal. Ép úgy nem lephet meg bennünket az a körülmény se, miszerint néhány, mindig már tetemes bazalt-kúp tetőrészen, mint a Szt. Györgyön, Nagy-Somlyón, Budacsonon vagy Kabhegyen, melyeknek tömege gőzben bővelkedő, blocklavaszerű állapotban tört ki kezdetben, aránylag könnyen romboló, teljesen szivacszerűleg likacsos, vastag bazalt-rétegnek jelentékeny maradéka fordulnak elő, legkivülebb itt ott valóságos salak-breccsiák és salak-tuskók, jelleges Blocklava-salak minőséggel s oly épen, mintha valamely jelenkori vulkántól származnának. Más bazalthegyek kevésbé hólyagos kéreggel végződnek s csak kis mennyiségű likacsosabb salakokat mutatnak hátukon; végre némelyek egész látható tömegükben tömött szöveget tüntetnek elénk. — Tudjuk, mily befolyást gyakorolnak az absorbeált gőzök az izzó kőzet-tömegek folyékonyági állapotára s megmerevülésére; tudjuk, hogy ugyanegy tevékeny vulkán majd gőzben bővelkedő, könnyen folyékony, majd gőzben szegény, szívós, különben chemiailag megegyező lávákat ömleszt. — Mindezek után semmiképp sem tűnhetik fel előttünk az, miszerint a fennebbi, kevésbé hólyagos és tömött bazalt-hegyeknél egymást támogató tények egész összege párosúl rendesen, mely valószínűvé teszi, hogy eme hegyeket Fladenlava-hoz kevésbé vagy többé közeledő bazalt-kiömlés

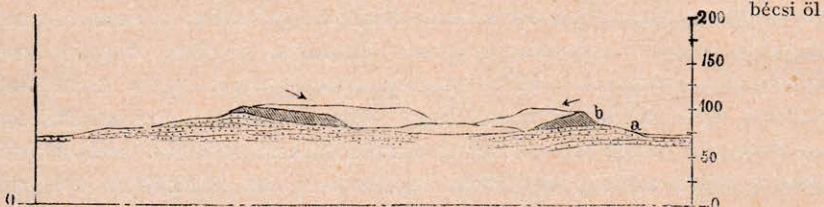
szolgáltatta. Ezen hegyek megfelelő kérgének, a mennyiben nem állott laza láva-tuskókból, különben megegyező körülmények közt, nagyobb ellentállást kellett okoznia a rombolásnak, mint az először említett hegyeké.

Vegyük most az egyes vulkáni hegyek szerkezetét néhány jelleges példában kissé közelebb szemügyre.

A tuffa és tömeges bazalt közt való viszonylagos mennyiségarányra nézve mint végső esetek itt mindennek előtte az előbbiben már közelebb érintett, nyílt kráterrel maradt magányos tuffakúpok tűnnek elénk; ezek térbeli helyzetük, időbeli keletkezésük úgy mint szembe nem ötlő külső jelenkezésük tekintetében is végső tagokul szerepelnek a vulkáni állványban. Ilyenmü vulkánnak valóban remek romja — a tihanyi hegység után a legszebb — az előbbiben többször említett körded tuffa-domb, mely Sittkéről délre emelkedik. A következő ábra átmetszetét vá-

D. K.

É. Ny.



Sittkei tuffa-vulkán (Nemes- és Püpos-hegy) átmetszete. — *a*) Congeria homok; *b*) Bazalt-Tuffa; oo adriai tenger színe. — Hosszuság: magassághoz kb=1:2.

olja. A dombnak igen lapos, a tágas völgy síkból alig néhány ölnyi magasságra emelkedő alját congeria homok (*a*) képezi; rajta nyugszanak a rétegzett tuffa-kúp maradványai, melyek egy alacsony, csak néhány rés által megszakított gyűrűsánczot (*b*) alkotnak. A gyűrű kifelé fordítja meredek szélét s mentén a tuffa rétegeket harántos metszetben tárja fel; ezen rétegek, helybeli eltérésektől eltekintve, nagyban köröskörül laposan befelé dülnek s egy körszerű, lapos, csak mesterségesen lecsapolt, körülbelül 500 ölnyi átmérőjű völgykatlant övedzenek körül, mely a lerontás, csuszamlás és beomlás tágitott kráter helyét félreismerhetlenül jelzi. A tuffa gyűrűnek imént említett rétegdülése teljes összhangzásban áll a tuffa előfordulásnak érvényesített keletkezésével s reá nézve felette jellemző; ugyanaz a dülési viszony, melyet szabályosabb módon a rétegek az egyszerű eruptioi kúpok belsejében mutatnak rendszeren. Ha a talajt, melyet a kitörés áthatolt, laza anyag képezte, mint itt s a terület vulkáni legnagyobb részénél általában, hol a kitörés a lágy tengerfenéken történt, úgy elejétől fogva valószínű, hogy már kezdetben, az időszakos hamukitörések alkalmával, tágas kráter

keletkezett, a felhányott hamukúp rétegeinek nagyobb távolságra befelé irányult általános dülésével, s több ettől való helybeli eltéréseknek s rendhagyásoknak kellett keletkezniök, mint ott, hol valamely hamukép szilárd alapon épül. Ha továbbá az eruptio befejezése után a láva nem töltötte be a vulkáni csatornát, úgy az utóbbinak szükségképen későbbi beomlásokat s a környező legfelső lágy talajrétegeknek lassankinti központi utánnomulását kellett eszközölnie; ezáltal a tuffa-kúpoknak mindinkább távolabb regioi öltöttek utólagosan központilag befelé fordult dülést, mi természetesen nem történhetett mindenütt egészen egyformán. Azonkívül mindennek előtt figyelembe kell vennünk azt is, hogy itt, mint általában a terület legszámosabb vulkáni hegyeinél, hol a vulkáni anyag a congeria homok és agyag lágy rétegeire rakodott le, a talajnak minemősége s nagyszerű degradatioja mellett, maga az erosioi folyamat a fenn nyugvó szilárdabb vulkáni anyag eredeti hajlási viszonyai sokszoros nagyobb vagy kisebb mérvű helybeli zavargásainak és megváltozásainak forrásává vált. Az erosioi folyamatnak itt szükségképen hasonló hatásoktól kellett kísérve lennie, milyeneket Th. Fuchs egy igen figyelemre méltó értekezésben: „Über eigenthümliche Störungen in den Tertiärbildungen des Wienerbeckens und über eine selbständige Bewegung loser Terrainmassen“ (Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Bd XXII, 1872, pg 309—329) oly meggyőződően fejtett ki. Mert a hogy a vizek erosioja a lágy talajban meredekebb partokat mosott ki, ennek befolyást kellett gyakorolnia a határos tömegek stabilitására, s ezen tömegek lassankinti utánnomulását és lecsuszamlását kellett eszközölnie, a mennyire a nehézségnek engedhettek, mindaddig, míg elvégre a lejtők a laza homok- és agyagrétegek a beszivárgó vizek csorbitotta szilárdságának megfelelő lapos hajlást öltöttek ismét. Ezen folyamatoknak főleg a vulkáni kúpok külső környülete mentén kellett hatályossá válniök, hol általában a vulkán fogyasztásának haladásával, a vulkáni anyagnak mélyebb szintájba való sülyedésére s ezen tömegnek a központtól kifelé irányult dülésére működnek közre. Az erosioi folyamat az utóbbi tekintetben épen ellenkezőleg hatott azzal a törekvéssel, mely a központi vulkáni sülyedésektől indult ki a felhányt vulkáni anyagok általános hajlási viszonyának megváltoztatására nézve. A nyílt kráterrel hátramaradt tuffa-kúpok némelyikénél a talajrétegek a vulkán belsejében is jelentékeny és mélyen leható rombolást szenvedtek, habár az erosio ezen belső részekben bizonyára csak sokkal csekélyebb lerontást eszközölhetett, mint a vulkáni hegyek külső környülete mentén. Ezen esetekben a vulkán belsejében haladó s a kráter tá-

gítására közreműködő erosio fokozta, nagyban tekintve, azt a hatást, melyet a vulkáni sülyedések a tuffa rétegek eredeti hajlási viszonyának megváltozására gyakoroltak. De általában mind a két folyamat, az erosio úgy mint a vulkáni süppedések, a hátramaradó vulkáni anyagoknak részleges, kisebb vagy nagyobb regiokra terjedő mélyebb sülyesztésére működtek közre. Ezen folyamatok egyetemes ebbeli hatásának tulajdonítom főleg azt a nevezetes, a természetben sok esetben igen szembeötlően nyilvánuló ténytet, melyre már előbb figyelmeztettem s mely az itt közölt vulkáni átmetszetek összehasonlítása mellett is azonnal feltűnik, t. ill., hogy vulkán-rendszerünk számos, a rendes congeria rétegek területén fekvő tuffa- vagy főleg tuffából alkotott vegyes vulkán-csonkjai általánosan rendhagyóan alacsony s gyakran igen feltűnő mély szintájbau jelentkeznek. Mig a tetemesebb bazalt-tömeeggel ellátott magán-hegyek, valamint a kisebb bazaltos kúp-vulkánok is a laza congeria rétegek területén, mint említém, valamennyien a congeria homok- és agyagrétegek hatalmas falszékén emelkednek, nem nagyon feltűnően különböző szintájban, mely körülbelül az emelet általános szintáját jelöli a vidéken, addig ezen rétegek a tuffában bővelkedő tömeges bazalttól ment vagy jelentéktelen bazalt-tömeeggel összekapcsolt vulkán-csonkok alján szabálytalanul alacsonyabb s rendszeren igen feltűnően az érintett szintájon alul maradó magasságig érnek; az utóbbi hegyek nem vulkáni falszék-tömege nem ritkán csak igen kevésbé emelkedik a mélyen kimosott völgyfenék fölött mindamelllett, hogy ezen vulkánok is eredetileg az előbbeni bazalt-vulkánokkal közel egyidejűleg képződtek, kétségtelenül szintén csak a congeria homok- és agyagrétegek főzőmenek lerakódása után, mielőtt még ezen rétegek észrevehető kimosást szenvedhettek volna. Az előbbeni bazalt-vulkánoknak szabadon felmagasló központi, bazalt-tömegét mint eredeti kúp-, illetőleg fensíkszerű tömeget értelmezvén, mely nagyobb mélységig tölti be a vulkáni csatornát könnyen érthető, hogy ezen hegyek külső lejtőin az áttört és átfedett congeria rétegek teljesebb sorozatokban maradhattak megtartva; azonfelül tekintetbe veendő az is, hogy a tetemesebb bazalt-hegyeknél bazalt-tömegük felszíneni kiterjedésével jóval szűkebb csatornát kell feltennünk; ezen vulkánok lejtői tehát csak a vulkáni kürtőtől már némi távolságba eső tömegeket tárnak fel, hol sőt nagyobb központi vulkáni beomlások befolyásának is már eleynészővé válnia kell.

Az anyagilag különbözően alkotott vulkáni hegyek érintett szintáj különbsége, mint említém, gyakran igen kirívó s egészen közel álló vulkáni hegyek közt mutatkozik. Részletesen az imént

tárgyalt sítkei tuffagyűrűnél a congeria homok képezte aljbeli kúp alig néhány öllel emelkedik a völgyesík fölött s néhány száz lábbal marad azon szintájon alul, melyhez a congeria homok a hatalmas talaj-kúpon felmagasló szomszédos jelentékeny bazalt-vulkánokon, a Ságghi-hegyen s a már néhány mértfölddel távolabb Nagy-Somlyón emelkedik. Ezen körülmény a szóban forgó tuffa-vulkánnál történt tetemes vulkáni süppedésekre utal; ezzel a befelé dülő tuffa-gyűrű nem jelentéktelen belső átmérője is teljes összhangzásban áll. Következethetjük, hogy ezen vulkán képződésénél a tömeges láva a csatornát tetemes mélységig hagyta betömetlenül.

A sítkei tuffagyűrű tözsomszédóságában nyugatra még két magányos tuffa-domb emelkedik a congeria-rétegek fölött, mint a térképen látható, a Herczeghegy s egy második domb, Gércze éjszaknyugati szélén. Két nagy tuffa-gyűrű világos szegményét képezik, úgy hogy itt, minden valószínűséggel, három, szorosán egymás mellett fekvő kürtő működött, melyek hamukúpoknak eredetileg bizonyára egybeolvadt kis csoportját hánytak fel.

Ily nembeli vulkán-romok további példájául nevezem a Marczal-területen: a Magasi hegyet, a Tapolcza-öbölben: a Véndeki hegyet, a Kopasztetővel összenőtt és ehhez délfelé csatlakozó tuffadombot, a szigligeti kis vulkán-csoportot, a Kékkúti hegyet, továbbá, innen nem messzire délre, a Kishegyestűt, valamint a Kopaszhegyen levő parányi tuffa-dombocskát; elvégre a sziget-hegység déli szélén: a tihanyi hegyszigetet, a Boglár- és a Fonyódegyet. A tuffa-tömeg ezen hegyek nagyobb számánál nem egészen jelentéktelen; ezeknél a vulkán-hasonlatosság alakilag is világosan ötlük szembe; a sítkeihez egészen hasonló, egyes vagy kis csoportokká összekapcsolt vulkán-romokat alkotnak, néhány száz egészen 1000 öles átmérővel, melyeknél a kráter hasonlókép van jelölve központi völgybemélyedés által. Néhány jelentéktelen tuffa-domb csak ily gyűrűszerű tuffa-sánczok nagyobb vagy kisebb szegményét alkotja, míg a legparányiabbaknál közülök az eredeti jelleges alak már teljesen elenyészett; ezekre nézve főleg csak a vulkáni anyagnak elszigetelt előfordulása egybekötve a rendszerben való viszonylagos helyzetükkel, valamint a létező áthidaló tagok árulják el, hogy voltaképen nem egyebek, mint hasonnemű vulkánok romjai. — A térkép megtekintésénél is már kitűnik, hogy — mire előbb is már utaltam — ezen tuffa-vulkánok nagyobb tuffa-tömege s egyúttal világosabb vulkán-hasonlatossága általjában az eredeti kitörések viszonylagos nagyságának felel meg, a mint ez az illető pontokon a rendszerben való általános helyzetnél fogva feltehető.

Szigliget és Kékkút mellett a tuffa kis mennyiségű helytálló

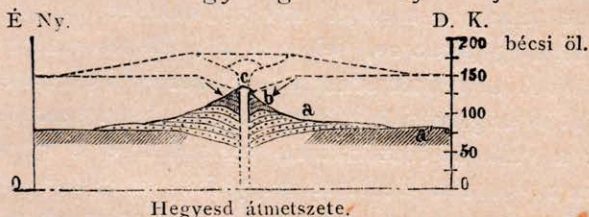
bazalttal van összekapcsolva. Az első helyen több, tőszomszédos vulkáni tokolat tuffa-kúpok kis csoportját hányta fel, melynek romja a Gulács hosszant irányult vulkáni melléksora nyugati végén emelkedik, egészen elkülönülve a szomszédos bazalt-kúpoktól. Ez a vulkán-rom három, a congeria-homok közös, lapos, igen alacsony polczán nyugvó tuffa-dombot alkot, melyek egy katlanszerű völgy-behorpadást övedzenek körül; az utóbbi egy vagy több tőszomszédos vulkáni torkolatnak felelhet meg. A vulkáni működés e helyen nem hamvadott el csupán csak laza tuffa-anyag kihányatásával; jelentéktelen láva-tömeg telérszerűleg nyomult még fel a felhánt tuffa-kúp regiojába egy felrepesztett hosszhasadás mentén, miről a tuffa-dombok éjszak-nyugatjaiban Stache által felfedezett, emelkedő bazalt-telér tanuskodik, melynek kőzetét az előbb mikroszkopialag vizsgáltuk. De már egészen szívós, gőzben szegény Fladenlava volt az, mely itt felkerült s üvegben különösen bővelkedő, tömött bazalttá merevült meg. — Ugyanazon vulkáni hosszoron következik éjszakketelfelé két, előbb már említett, kitünő kúpvulkán, legközelebb a Gulács, s utána a már kisebb Tóthihegy; még tovább végre a kékkúti vulkán-csonk emelkedik, épen ott, hol a szóban forgó hosszort egy tuffában bővelkedő kis harántos melléksor, a Halagos-Kopaszető-Kékkúti metszi át. Ezen utóbbi előfordulás nem érdektelen áthidalási tagot képez rendszerünk egészen vagy uralkodólag tuffából álló, különböző vulkáni hegyei között. A congeria homok és agyag itt egy magányos dombot alkot alacsony szintájban, melyen igen jelentéktelen tuffa-részlet fekszik, a mely mellett tömeges bazalt két parányi, kerek, a környező homok-tömegekből alig kiemelkedő kitörésben bukkan ki. Az adott viszonyok után, különösen ha az egész előfordulásnak a vulkán-rendszerben való viszonylagos helyzetét veszem közelebb tekintetbe, valószínűnek tartom, hogy itt egészen embryonalis tuffa-vulkán, valószínűleg kettőskúp állott, melynél a láva az igen szűk vulkáni kettőscsőben a tölcsér alatt csekély mélységben merevült meg. A denudatio a hamúkúpot parányi maradéokra rontotta le s e mellett a vulkán szilárd láva-nyeleit tárta fel, melyek azután a degradatio haladásának nagyobb akadályt gördítettek elébe.

Vegetes vulkánok.

Az imént tekintett vulkán-romokhoz néhány más magányhegy csatlakozik, melyek jelentéktelen központi bazalt-tömeget mutatnak összekapcsolva réteges tuffának aránylag tetemes tömegével, mint a Hegyesd, Kis Somlyó vagy a Kopaszető. Ezen, ép úgy mint az előbbi tuffa-dombok, eddig nagyon is kevésbé méltányolt vulkáni hegyek a legtanulságosabb eseteket tüntetik élénk területünk vulkáni hegyei valódi voltájának felderítésére

nézve. Mind a rendszerben való viszonylagos helyzetüket, jelenlegi alak- és anyagbeli jelenésüket, mind pedig eredetüket tekintve, áthidaló tagokat képeznek az önálló tuffa-dombok közt egyrészt s a tetemesebb bazalt-tömeeggel ellátott vulkáni hegyek közt másrészt.

A Hegyesd csinos, czukorsüvegszerű bazaltkúpja az efféle vulkán-romok legtanulságosabbjai egyike; képződésére s alakjára nézve közvetlenül sorakozik az imént tárgyalt tuffa-vulkánokhoz. A hegy a Tapolcza-öbölben, a Somhegy Bondoró-Hegyesd hosszirányú jelentékeny vulkáni melléksor nyugati végpontján áll. A mellékes rajzban a hegynek s képzelt kiegészítésének átmetszetét közlöm. A Hegyesd egészen magányosan emelkedik a tágasan kimosott völgytalp oly helyén, hol a denudatio a neogen rétegek (itt földolomitból álló) alapját jó távolságra tárta fel. Ezen szilárd régi talpkőzeten (*a*<sup>1</sup>) a vulkán-rom alapja, a congeria homok laposan lejtő kúpszelete (*a*) emelkedik, melynek lábán a nyugati oldalon a homok-kúp lapos lejtőinek képződésénél a hamukúpból lecsuszamlott tuffa-részlet fekszik. E laza falszéken alacsony, kerek tuffa-gyűrű (*b*) magaslik fel, meredek lejtűszöggel, a hamukúp magja; ez mint egy spanyol gallér övedzi körül elvégre a harmadik, függélyes falakkal emelkedő, fent megtompított parányi kúpocskát (*c*), mely tömött bazaltból áll s melylyel a hegy mintegy süvegben végződik, tetején koronázva egy régi őrtorony romjával. A hegy



Hegyesd átmetszete.

*a*<sup>1</sup>) Földolomit; *a*) Congeria homok; *b*) Bazalt-tuffa; *c*) Bazalt. oo adriai tenger színe. Hosszúság: magassághoz kb.=1:1 $\frac{1}{2}$ .

felső része kitünőkép van feltárva. A jól rétegzett palagonitos bazalt-tuffából álló gyűrű kitünő szépséggel mutatja a jelleges, köröskörül befelé irányult réteg dülést; a dülés itt, különösen a tető felé, meglehetősen meredek, uralkodólag kb. 30<sup>o</sup>; e tekintetben figyelembe kell vennünk, hogy a gyűrű épen a hamukúp legközelebbi, a kürtöt környező részéhez tartozik; ezzel összhangzásban áll az a körülmény is, hogy a tuffa aránylag durva szemcsés s bőségesen tartalmaz ököl- egészen fej-nagyságú és még nagyobb salak bombákat, közülök nem ritkán lapos, a le hullásnál térszzerűleg terjeszkedett darabokat. — A bazalt-süveg, eredeti kúp voltájának megfelelően, csinos, derekas, a tetőfelé convergáló oszlopokra van elválva, mely elválásnak köszöni

külső meredek falait. A süveg hólyagos részleteket nem mutat, külsőleg teljesen tömött, aphanitszerű bazaltból áll, s az innen való, közelebb összehasonlító mikroszkopiai vizsgálás alá vett kőzetpéldányok finom jelvényeket tüntettek elénk, melyek legszorosabb kapcsolatban állnak az egész kőzettömeg eredeti láva-kúp voltájával egyrészt, úgy mint a gőzben szegény, szívós Fladenlava állapottal másrészt, melyben eme láva kiömlött (v. ösz. 392. lp.). A vizsgálás itt a hasonló körülmények közt előforduló szigligeti telérközettel a mikroszkopiai minőség legfinomabb részletességeig hasonló, a terület egyéb kitörési pontjaitól vizsgált bazalt-példányok ellenében, üvegben különösen bővelkedő kőzetet mutatott; e kőzet képződésénél az izzófolyó bazalt-magmának üvegtelenítési folyamata különösen kora pházisban erősebben akadályoztatott és szakított meg, míg előbb a bazalt-magmából kezdetben bőségesebben kifejeződő augit és magnetit aránylag meglehetősen nagy mennyisége vált ki mikroporphyszerű krystálykákban. A vékonycsiszolatok mikrofluctualszövegbeli viszonyaiból, egybekötve az általános kőzetelőfordulással, kitűnt továbbá, hogy a hegyesdi, s ép úgy a szigligeti láva is, már meglehetősen üvegtelenítve érkeztek fel a vulkáni csatornában való útjuk alatt kivált krystálykák által. A tett megfontolásokból, különösen a Szt. Györgynek tagadhatlanul közvetlen a felszínre igen higan érkezett s itt igen gyorsan merevült, de mind a mellett sokkal tökéletesebben üvegtelenített, szivacszerűleg likacsos, jelleges Blocklava-salakjaival való összehasonlításból következtethettük, miszerint a tömötten megszilárdult hegyesdi és szigligeti lávák az oldószerként szereplő gőztartalmukat már a vulkáni csatornában vesztették el s hogy lávaanyaguknak ennek folytán beállott nagyobb szívósága okozta azt, hogy a vulkáni csatornában már megkezdett üvegtelenítési folyamat náluk a szt.-györgyi Blocklava-hoz képest aránylag sokkal korábban szakadt meg.

A Hegyesd vulkánhoz való hasonlatossága azonnal szembeötlik. Egészben véve nem igen jelentéktelen kitörésből keletkezett magán-vulkánnak a szűk kürtő közvetlen környékére eső magva; képződésénél a vulkáni erély folytatódott gőzexplosiókban csak nem teljesen kimerült s azután csak igen csekély lávakiömlést eszközölhetett, mely még a kráter fenekén merevült meg. Míg a láva folytatott explosív gőzfejlesztése a kürtőt s az utóbbiban emelkedett láva-oszlop felső részét kifűtta, addig a megmaradt láva-oszlop felső rétegeiben a gőztartalom minimumra csökkent, mi által, valamint a mérséklet sülyedése folytán a láva szívóssága fokozódott. A láva azután csak mint gőzben szegény

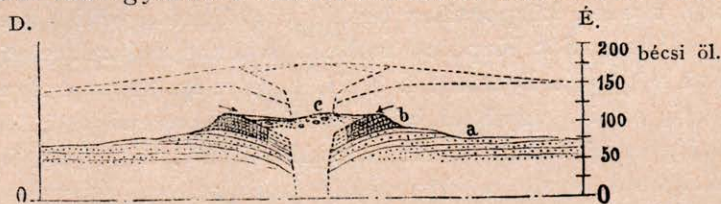


Fladenlava érkeztetett a felszínre, miután előbb a vulkáni csatornában való huzamosabb tartozkodásánál a gőzexplosiók alatt, az anyalúg nagyobb folyékonyasága s lassúbb kiválás mellett, alkatrészeinek meglehetősen része jegecedett ki aránylag nagyobb mikroporphyryszerű egyénekben.

A hegyesdi vulkán-csonknak a vulkán áttörte congeria rétegek szintjén szintén igen feltűnően alúl maradó előfordulása itt is valószínűvé teszi azt, hogy tetemes üregek maradtak hátra a vulkáni kéményben a felszín közelében, melyek a vulkán belső részének jelentékenyebb sülyedését eszközlik a környezethez képest. Ezen, a vulkáni tengely felé irányult részenként való sülyedési folyamatoknak kell tulajdonítanunk részben a hegyesdi tuffa-gyűrű általjában meredekebb befelé irányult rétegdülését is, tekintetbe vévén, hogy a gyűrű a hamukúpnak a kürtőt közvetlenül környező szelvényét képezi.

A terület többi vulkáni hegyei szerkezetének a Hegyesdével való hasonlatossága, összehasonlítás mellett világosan tűnik szembe; csak különböző módosulatokat képeznek néhány kevés alaptényező szerint.

Az előbb említett Kis-Somlyó, a Marczal-területen, melynek szerkezetéről a következő ábra ad képzetet, a Hegyesdhez sorakozó, nem kevésbé tanulságos, vulkán-rom. Az utóbbitól eltérő külső tünése lényegesen azon alapúl, hogy már absolute tetemesebb kitérésből eredt, mely kissé nagyobb s e mellett némileg gőzben bővelkedőbb, kevésbé szívós láva-kiömlést eszközölt, a mely a krátert tovább töltötte be. Ezen vulkán a Badacson nagy haránt-során fekszik; ő áthidalást közvetít, mint említém, az északnyugat felé következő sittkei tuffa-vulkán csoport és a déli folytatásban a Tapolca-öbölben következő, mindinkább hatalmasabb, de csak rudimentaris tuffa-gyűrűvel ellátott két bazalt-vulkán a Szt. György



Kis-Somlyó átmetszete.

- a) Congeria homok és agyag; b) Bazalt-tuffa; c) Bazalt. oo adriai tenger színe.  
Hosszuság; magasságh. kb. = 1:1½

és Badacson közt. Itt is csak a vulkán magva maradt megtartva de a tetemesebb s folyékonyabb bazalt-tömeg miatt nagyobb átmérővel, mint a Hegyesdnél; a hegy ezért nem is vált hegyes tűvé, hanem alacsony, nagyban fent megtompított, fennsíkszerű dombot alkot. Meredeken emelkedő tuffa-gyűrűje (b) a congeria

homok (a) alacsony, laposan lejtő közönséges talapzatára van helyezkedve, míg fent, párkánszerűleg kinyúló keskeny széle mögött, durván kenyérszerűleg-hólyagos, aphanitszerű, tömeges bazalt lapos kúpjával (c) van fedve. A hólyagüreik meglehetősen szívós, Fladenlava-hoz közeledő, gőzben nem különös bővelkedő láva-anyagot árulnak el, minek a tömeg általános alakja is megfelel. A hólyagüreik párhuzamos lapulása a bazalt-tömegnek nagyban rendhagyóan görbült vízszintes párhuzamos szöveget kölcsönöz. A tuffa-gyűrű környülete mentén a természet úgy mint számos kőbánya által jól van feltárva s nagyban a rendes, köröskörül befelé irányult rétegdülést kitűnő világossággal mutatja; a dülés általjában lapos, 10–25° közt ingadozik.

A K o p a s z t e t ő is — melynek bazalt-tömegéből való kőzetpéldányokat az elébb vizsgáltuk mikroszkopialilag — a Kis Somlyóhoz alaki- s anyagilag egészen hasonló vulkán-rom. A Halagos-Kékkúti kis harántos melléksor közepén állva, áthidalást eszközöl a sor eme két végtagja közt az anyagi alkotásra nézve is.

Ugyan azt a képet nagyszerű mértékben, a hasadásszerű nyílás változtatta összes alak mellett, nyújtja a K i r á l y k ő - F e k e t e h e g y hatalmas hosszúra nyúlt fennsíkja is, mely a vulkáni központban, a Kabhegy-Badacson rézsentes és a Királykő-Feketehegy-Szent-György hosszirányú vulkáni főhasadások metszési helyén emelkedik. Itt a Kabhegy és az Agártető után a leghatalmasabb bazalt-kiömlés történt, melyet nem kevésbé jelentékeny hamú kitörések vezettek be. A tuffa a vulkáni hegynek alakilag is igen szembe tűnő tagjaként szerepel; jelentékeny, a bazalt-fennsík környülete mentén köröskörül követhető, helyenként löszszel borított s csak itt-ott tényleg megszakított, meredek gyűrűt alkot, melyen a nagyban való, rendes, központilag befelé irányult rétegdülés igen világosan figyelhető. Sőt Kapolcs mellett, a fennsík északkeleti, Királykő nevű végén (a Beudant i. h. II. k. 487. lp. leírta helyen) a tuffagyűrű az itt egyúttal hólyagos és salakos szövegű bazalt-fennsík hátáig emelkedik. — Az e vidékről általunk (385. lp.) vizsgált salakdaraboknak a láva felületéről kellett származniok; meglehetősen szívósan, tézszerűleg folyt, hólyagos lávának jelleges minőségét mutatták, lapult, hosszant irányult s a felszínen felpukkant gőzbuborékok üreivel. Efféle salaktuskók számos helyen találatnak elszórva a fennsík erdő borította hátán. A fennsík egyéb szélein azonban a bazalt meredek falakkal emelkedik többé-kevésbé magasra a tuffa fölött s a láva vízszintesen kiterjeszkedett részét harántmetszetben tárja fel, derekasan vastag oszlopokra s vízszintesen nagyjában könnyen központilag befelé irányult táb-

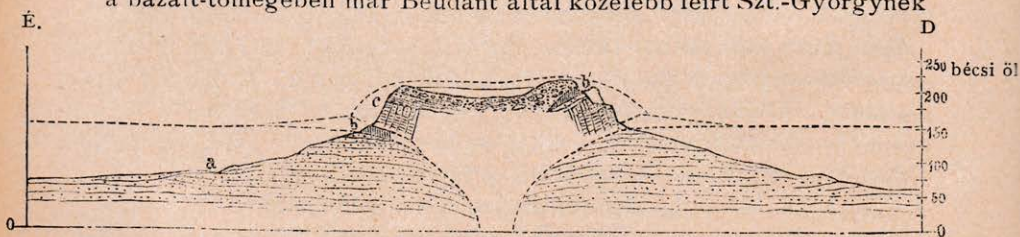
lákra vagy inkább héjakra elválva. Az előbbi alkalommal említett szt.-békallyai hegynyílásban igen világosan látható, hogy a fennsík délnyugati szélén a kiömlött láva jelentékeny távolságra terjeszkedett a tuffa-gyűrű e helyen jelenleg kb. 10—15 fokkal befelé, északkeletre dülő rétegei fölött. Az elébb e tájról a bazalt fennsík egyik legmélyebben feltárt pontjaitól vizsgált kőzetdarabok rendszeren, anamesitszerűleg merevült bazaltot mutattak külsőleg; behatóbb mikroszkopiai elemzés mellett ugyanazon nevezetes részletes petrographiai jellemzéseket tüntették elénk, melyekkel a terület nagyobb bazaltkúpjai alsó részéből való daraboknál találkozunk általánosan; ezen jellemzések megkülönböztetik az illető kőzetmódosulatokat a terület ugyanazon vagy egyéb hatalmasabb bazalt-hegyeinek tetőközei- vagy kisebb bazalt-kitöréseinek kőzet-elegyétől, különösen feltűnően a hatszöges ilmenitnek a titánt tartalmazó magnetit helyett való bőséges tartalma által. Támogatták azt a nézetet, hogy a Királykő-Feketehegyi bazalt-fennsík, ép úgy mint ama többi hatalmasabb bazalt-kúpok, tartós s az eruptioi nyílás fölött feltornyosult lávakiömlésből képződtek, mi mellett ama mélyebb kőzetrészletek a kiömlött láva-oszlop későbbben kilépett, alsó részéből keletkeztek. Mikro-szövegük megerősíté továbbá azt a következtetést is, hogy a lávatömeg megszilárdulása alatt szívós folyó állapoton ment keresztül, a mi a kőzettömeg felsőbb részleteiben a hólyagos szöveg által már makroszkopiaiilag is nyilatkozik.

Egy nevezetes, láva-mezőkön oly ismeretes tüneményre akarok figyelmeztetni még, mely a Királykő-Feketehegy bazalt-fennsíkján különös szépséggel figyelhető; dolinaszerű nagyobb-kisebb földbe mélyedéseket értek, melyek a szóban forgó hegy hátán nagy számmal fordulnak elő. Nem egyebek, mint beomladások, melyeket láva-barlangok eszközöltek, a melyeket a kiömlött s még képlékeny lávában bezárt nagy gőzhólyagok okozták. Ezen dolinák nagyobbjai oly feltűnők, hogy már a táborkari részletes térképen is kijelölvék; sokan közülök kis tó-katlant képeznek. Efféle igen változó nagyságú dolinák különben a Kab-hegyen, Csobánczon úgy mint a terület tetemesebb bazalt-hegyeinek nagy számánál is sokszorosan figyelhetők.

Az imént tárgyalt, eredetükre nézve félreismerhetlen vulkánromok után nem nehéz most területünk azon vulkáni magánhegyeit is helyesen értelmezni, melyeken imposánsabb központi kúp- vagy fennsíkszerű bazalt-tömeg réteges tuffa-kúpjának csak jelentéktelen maradványaival van egybe kapcsolva. Ezek a hegyek mostani jelenésükben s, mint következtethetjük, eredeti keletkezésüket tekintve is, különböző áthidalási fokot képeznek az előbb érintett

tuffában bővelkedő vulkáni hegyek s a jelleges kúp-vulkánok között. Képződésüknél aránylag csekély hamukitörés történt, követve már jelentékeny bazalt-kiömléstől, mely a krátert betöltve, némi magasságra tornyosult fel a vulkáni csatorna fölött. Ide tartozó kitünő példák a Badacson, Szt.-György, Csobáncz, Nagy-Somlyó és Sághegy gyönyörű kúphegyei, vagy a már kevésbé szabályos fennsíkok Halagos és Tikhegy. — Réteges tuffa kúpjuknak a központi bazalt-tömeg alatt kibukkanó maradványai náluk csak alig szembe tűnő, részint csak a hiányos feltárások miatt látszólag, részint tényleg is megszakadott gyűrűt alkotnak, míg a kiömlött tömeges bazalt jelentékeny hegytömeggé magaslik fel meredek falakkal. Az utóbb említett fennsíkszerű hegyek alakilag s anyagilag még teljesen csatlakoznak az imént tárgyalt tuffában bővelkedő bazalt-vulkánokhoz; az előbbi kúphegyeknél a tuffa inkább háttérbe szorítkozik a jelentékeny magasságra emelkedő bazalt-tömeg ellenében. Kiömlött bazalt-tömegük általános alakja külső környülete mentén többé-kevésbé mélyen befelé függélyesen levagdalt, fent rendesen majd csak igen laposan, majd inkább szembeötlően teknőszerűleg hemélyedett kenyérral hasonlítható össze legegyszerűbben. Az eredeti általános alak eszerint könnyen kiegészíthető közelítőleg; ez többé-kevésbé szívós lávatömeg egyensúlyi alakjának felel meg. Ezen bazalt-hegyek külső lejtői igen tanulságos szelvényeket szolgáltatnak tömegük belső szerkezetének tanulmányozására nézve. A szöveg, mint területünk tetemesb bazalt-hegyei valamelyikén, melynek belsejét a rombolás tárta fel mélyebbre, meglehetősen bonyolódott, különösen azokon, melyeknek tömege eleintén gőzben bővelkedőbb állapotban ömlött ki, mint a Szt.-György-, Nagy-Somlyó- és Badacsoné.

A következő ábrában a szóban forgó vegyes vulkánok közül a bazalt-tömegében már Beudant által közelebb leírt Szt.-Györgynek



Szt.-György átmetszete.

a) Congeria homok és agyag; b, b<sup>1</sup>) Bazalt-tuffa; c) Bazalt. oo Adriai tenger színe.  
Hosszuság: magassághoz kb=1:1 $\frac{1}{2}$ .

átmetszetét közlöm. Ez a hegy területünk legbonyolódottabb magán-vulkánainak egyike. Annál inkább ajánlkozik szerkezetének

némileg közelebbi tekintésére, miután bazalt-tömegének legfelsőbb salak-kérgéből és rendesebb körülmények között megmerevült aljbeli részéből való kőzetpéldányokat vontunk az előbb közelebbi mikroszkopiai vizsgálás alá. A vulkán-hasonlatosság s az előbbiben közelebb tekintett magán-vulkánokkal teljesen megegyező szerkezet elfogulatlan összehasonlítás mellett azonnal ötlük szembe. — A congeria homok- és agyagból álló hatalmas aljbeli erosio kúp (*a*) igen menedékes, csuszamlások következtében itt-ott fokozatos lejtőkkel emelkedik a Balaton régi áradmányai síkjából, koeonázva s védve a vulkán megtartva maradott magva által. — A tömeges bazalt-kúp (*c*) tövén kibukkanó tuffa-rétegek (*b*), melyek különösen a hegy éjszaki és nyugati oldalán láthatók, igen laposan fekszenek, alacsony, látszólag tökéletlen gyűrüt alkotnak s lapos, alacsony hamukúpra utalnak. A gyűrüt a hamukúpnak egy leszakított nagy szegménye (*b'*) egészíti ki részben, melyet a tömeges bazalt a hegy tetőrészének déli oldalán zár körül. Ezen tuffaszegmény rétegei igen szépen mutatják a jelleges, köröskörül befelé irányult dülést; a tuffa-szegmény a denudatio által sokkal nagyobb romboltatást szenvedett, mint a tömeges bazalt, s az utóbbiban félhordszerű mély rést hagyott hátra. Ezen, a kitört láva felrántotta tuffa-részlet szintén igen világosan támogatja azt a nézetet, melyet az előbbi mikroszkopiai vizsgálásaink alkalmával más tényekből következtettük, t. ill., hogy a bazalt-kúp képződésénél ennek tömege emelkedés útján növekedett, miután a kezdetben kiömlött láva az emelkedő lávaoszlop utánnyomuló, szívós tömege által magasabbra emeltetett — A bazalt-kúp alját, mint területünk meredeken emelkedő bazalt-hegyein rendesen, a belső elválás folytán könnyen széthulló tömegének omladécai burkolják be kisebb-nagyobb magasságig. Ezen omladékból rendesen merevült, kompakt, annmesítszerű bazalt emelkedik fel meredek falakkal, mely igen szabályos, derekas, nagyjában köröskörül felfelé, a hegy tengelye iránt könnyen együvé hajló vastag oszlopokra, s egyúttal ezekre függélyes, vékony táblákra van elválva akkép, hogy a táblás elválás az egész hegyen megegyező, könnyen behorpadott óraüvegszerűleg héjas elrendezést mutat. A hegy teteje felé hólyagürek jelenkeznek, eleintén gyéren, azután mindinkább növekedő mennyiségben, melyek a bazalttömegnek felfelé mindinkább erősebben hólyagos szövetet kölcsönöznek; egyúttal a függélyes elválás még egy darabig folytatódik homályosan s a hegy fennsíkja felé elvégre végképen eltűnik, míg a táblás elválást a tető-regióban rendhagyóan görbült párhuzamos szövet váltja fel, melynek előállításán a függélyesen meglapult hólyagürek lényegesen ré-

szesülnek. — A bazalt tömeg a hegy fennsíkja felé kényérszerű, durván hólyagos szöveget ölt s itt az első pillantásra árulja el a megmerevülő kőzet-anyag szívósságát; a nagyobb hólyagürek függélyesen meglapulvák; némelyek közülök igen tetemes nagyságot érnek el s nagy felduzzadásokat idéznek elő a tömegben, ép úgy, mint valamely szívós erjedő tömegben a fejlesztett gőzhólyagok. Maga a közettömeg uralkodólag kőszerű, homályosan palás, szürkés, világosabb gümöcskék által pettyes (Beudantnak Basalte maculé je) s hajlamot mutat kezdő mállás alkalmával ezen gümöcskék, valamint a palázási lapok mentén kokkolithszerű morzsalékká és poronddá hullani szét. A bazalt-tömeg legfelső héja elvégre teljesen szivacszerűleg likacsos, fekete, salakos bazaltból s legkülsőleg helyenkint valóságos, közvetlenül a felszínen megmerevült salakokból s salak-breccsiából áll, melyek teljesen a block-lávák jelleges minőségét mutatják s azonnal kivenni engedik, hogy tömegük rögtön változott át a könnyen folyékony állapotból a merevbe, tömeges gőzfejlesztés mellett. Ezen leggyorsabban merevült, igen likacsos és salakos kéreg a hegytetőn meglehetősen vastagságot ér el s távolról tekintve mintegy az alsóbb, kevésbé hólyagosan és tömötten megszilárdult, meredek kúpra ráültetett laposabb, kisebb süveget alkot; jelenlegi alakját természetesen ép oly kevéssé tekinthetjük teljesen eredetinek, mint az alatt levő tömeget. A mélyebb lávarétegnek rendhagyó, vízszintesen párhuzamos és pettyes szövege ebben a salaksüvegben mindinkább homályosabban folytatódik, míg a tömeg szemcséje a tömöttig finomodik s a salakos tömegnek sötét általános színét okozza. Hasonló tömöttebb, többé-kevésbé szivacszerű salakos kéreg figyelhető kisebb mértékben a mélyebb, durván hólyagos tömeg nagyobb üregein is.

Már Beudant említi, hogy a Szent-György, valamint a Badacson bazalt-kúpja fent igen feltűnő nagy központi katlanszerű mélyedést mutat. Az egész bazalt-tömeg szövege követi ezt a horpadást a fentebbi rajzban körülbelül kijelölt módon. Világos, hogy ez a mélyedés nem tekinthető kráternek; de igen is durván másolja a vulkáni tölcsérnek alakját s a vulkáni kürtő helyét pontosabban tünteti elénk. Képződése az előbb érintett dolinákéval közel kapcsolatban áll. A tömegnek a kitérés után az eruptio csatornába történt részleges visszasülyedése által leli egyszerű magyarázatát, miután a gőzhólyagok, melyek a felnyomult lávát emelték, a csatornában nagy üregeket okoztak. Elejétől fogva, valamint a bazalt-tömeg általános alakja s szövege szerint igen valószínű, hogy ez a visszasülyedés, a lényegét tekintve, közvetlenül a vulkáni tevékenység megszűntével, a kiömlött láva megszilárdu-

lása alatt, lassankint történt, midőn a láva még szívós állapotban volt. Későbbi beömlések nagyobbíthatták a mélyedést s fokozódhatták általjában a látatömeg kérges szövegének befelé irányult dülését is, különösen minthogy a vulkán legközelebb talajrétegei még jelenleg is könnyen engedő anyagból állanak. A terület nagyobb bazalt-hegyeinek igen túlnyomó száma mutat hasonló, néha csak igen gyenge, gyakran pedig már annyira feltűnő horpadást, hogy ez a táborkari térképen is már világosan ki van jelölve.

Azok a következtetések, melyeket előbb, a szentgyörgyi bazalt-tömeg legkülső salakkérgéből s rendesebben megszilárdult aljbeli részéből előttünk volt kőzetdarabok mikroszkopiai vizsgálása alkalmával a kőzettömeg képződési módjára vontunk, a bazalt-tömeg úgy mint az egész vulkán alakjának, helyezkedésének és szövegének részletes viszonyai további bizonyítékokkal erősítik meg. A jelenségek egész sora megegyezőleg utal arra, hogy a vulkánnak aránylag szűk kürtő szolgált alapul, s hogy bazalt-tömege a vulkáni csatorna fölött feltornyosult tartós lávakiömlésnek köszöni eredetét, mi mellett a felemelkedett s kiömlött lávaoszlop üvegtelenítési folyamata már nagy mélységben kezdődött. A talajrétegek laza minősége, a kihányott laza-anyagok vízben való lerakódása egybekötve avval, hogy a töredékes kihányatások nem folytattak igen sokáig, egyetemesen működött közre arra, hogy csak igen lapos, alacsony hamukúp keletkezhetett, tágas, tölcseralakú torkollattal, mely a kiömlött lávának egyoldalú elfolyását még akkor is lehetetlenné tette, midőn a láva kezdetben még könnyen folyó állapotban ömlött ki. Miután a láva gőzexplosiói a csatorna tömegét, valamint a lávának egy részét laza anyagokká szétzúzva hányták ki, a hátramaradt lávaoszlop felső része még gőzben bővelkedő, könnyen folyó és kevésbé üvegtelenített blocklávyszerű állapotban lépett ki a felszínre; itt, bizonyos mélységig, a felszíntől való távolsággal gyorsan csökkenő fokban, igen gyorsan merevült meg, bőséges gőzfejlesztés és szilárd alkatrészei nagy részének felette aprócska kristálykákban és mikrolitekben való kiválása mellett; a lávaoszlop mélyebb részei ellenben, kifelé való hőveszteség által szükségkép aránylag kevésbé lehülve, fogyatkozó gőztartalommal, a fladenlávákhoz inkább közeledő állapotban, szívósabban, aránylag hevesebben, a mélységben magas nyomás mellett kivállott kristálykákkal telve kerültek ki a vulkáni csatornából s a lávának kezdetben kiömlött merevülő részét magasabbra emelték fel. A kiömlés után a kitört látatömeg felső és belső részei állapot-különbségének a megszilárdulás alatt szükségképen növekednie kellett.

A Szt.-Györggyel teljesen megegyező alakot s szöveget mu-

tat a Nagy-Somlyó és Badacson is, melyek mindketten, különösen az elsőbbi, szivacszerűleg likacsos, salakos bazaltnak jelentékeny süvegével szintén vannak ellátva

A többi nevezett vulkáni hegyeknél a láva már kezdetben inkább a fladenlávákhoz közeledő állapotban tört ki. — Ezeknél a bazalt-tömeg kevésbé hólyagos és salakos, különböző fokozatokban vagy csak nyomszerűen mutat hólyagüreket. — Ezen hegyek fent egy kis síksággal végződnek, annál szabályosabban, mennél kevésbé hólyagosnak mutatkozik bazalt-tömegük. Különben ezek a vulkáni hegyek bazalt-tömege szövegén is ép azon általános törvényességeket s e szövegnek a bazalt-tömeg külső alakjával való ugyan azt az összeköttetést figyelhetjük, mint a szentgyörgyié. Csak hogy náluk, kapcsolatban a különböző hegyeken elenyésző nyomokig süllyedő hólyagürebéli tartalommal, módosulatok mutatkoznak az inkább abnormálisan megszilárdult részekben, melyeket figyelembe kell vennünk, ha a különböző bazalt-hegyeket akarjuk összehasonlítani egymással. A mélyebben feltárt nagyobb bazalt-hegyeken, melyek nem mutatnak vastagabb, igen likacsos salaksüveget, szintén figyeljük, hogy a kőzet a vastag derekas oszlopokra és vízszintes táblákra elvált mélyebb tömegnek anamesit-szerű minőségéről felfelé finomodik s fent hasonló teljesen tömött szöveget s egyuttal sötét színezést ölt, milyent a Szt.-Györgynek igen likacsos, salakos kérge mutat; míg ezalatt a tömeg ezen bazalt-hegyek némelyikén felfelé csak nyomszerű hólyagüreket vesz fel, addig ezek másokon bőségesebb mennyiségben jelenkeznek s a tömegnek fent, majd csak helyenkint, majd nagyobb kiterjedésben, kenyérszerű szöveget kölcsönöznek; ezeknél erősebben likacsos salakok csekély részletei is fordulnak elő néha, részint mint nagyobb hólyagürek kéregtömegei, részint laza tuskókban a tömeg tetujén elszórva. A tömeg a kéreg-regióban szintén rendesen világosan pettyesnek látszik (Basalte maculé) hasonlókép mint a Szt.-Györgyön. E mellett az oszlopos úgy mint a párhuzamos táblás elválás annál magasabbra ér fel világosan, annál szabályosabban és észrevehetőbben ki van fejlődve a felső régióban, mennél kevésbé hólyagos a tömeg. Ezen hegyeken a bazalt-tömeg a tető-regióban a fensíktől csekély távolságig gyakran igen szabályosan van elválva karcsú oszlopokra, míg a legkülsőbb kéregrétegben rendhagyó vízszintes párhuzamos szöveg uralkodik. — Ez az imént érintett viszony nem látszik idegenszerűnek. Szabályos elválás, melyet a bazalt-lávák oly gyakran öltének, valamely megmevülő közettömegben egyáltalában csak ott fejlődhetik, hol a mevülés nem történik túlságos gyorsan. A gőzben szegény állapot-



ban kitört lávák megszilárdulása a kiömlés alatt és utána lényegesen csak a külső hidegebb környezet felé való hővesztés következtében ment véghez, s a láva csekély hővezetése folytán a merevülés a felszíntől már csekély távolságban oly lassankint történt, hogy a tömeg szabályosan válhatott el. — Ellenben ha a láva gőzben bővelkedve s nem igen melegen, azaz blocklávászerűleg ömlött ki, úgy több tényező működött közre, melyek a szabályos elválás ama határát sokkal mélyebbre tették, egyszer, miután a gőzfejlesztés úgy az érezhető meleg fogyasztása, mint az oldószert elpárolgása által gyorsítja a merevülést, s azután, miután a fejlesztett gőzhólyagok a merevülő tömeg részecskéinek helyzetét s a tömeg homogenitását zavarják meg. Az utóbbi befolyás részben pótoltatik, miután a gőzhólyagok egyrészt a körülzáró lávátömeg összefüggését csökkentik, másrészt, mihelyt a megmerevülés nem történik rögtön, a nehézség behatása alatt ugyanazon sík szerint lapulnak, melyet a kiömlött láva szabad felülete ölt s mely szerint a láva kristálykái mikrofluctuál helyezkednek. Ennélfogva látjuk, hogy a külső kéregben a tömeg ezen, a kontrakciói erőket tájékoztató lap szerint durván rendhagyó táblákra oszlik szét, palás szövegre árul el hajlamot, míg a függélyes elválás ott már nem fejlődhetett.

A területnek felső részükben feltűnő, igen likacsos salak-süveggel ellátott s a különböző fokozatban kevésbé hólyagosnak s tömöttek mutatkozó nagyobb bazalt-hegyei közt nagyban leginkább szembe ötlő alakbeli s a különböző hólyagürekbeli tartalomban nyilvánuló belső szövegbeli különbséget nem lehet csakis egyenetlen s az utóbbi hegyeknél erősebb utólagos lerontásra vezetni vissza. Ezen nézet mellett különben ellentmondásokra akadunk, ha az érintett hegyek egyéb viszonyait fontoljuk meg közelebb. Sőt ellenkezőleg, pontosabb vizsgálás tanítja, hogy az említett viszonyban csakugyan a bazalt-kiömlések kérge szövegbeli minőségének eredeti különbsége nyilvánul nagyban véve: igaz, hogy a különbség, területünk vulkáni hegyei rombolásának jelenlegi pházisában, csakugyan a lerontás által a végső tagok között sokkal feltűnőbbé vált, mint eredetileg volt.

A fennemlített, csak kisebb mérvben hólyagos bazalt-hegyekről, úgy mint több más hasonló előfordulásról az előbbi szakaszban közölt mikroszkopiai vizsgálásoknál, közetpéldányok voltak előttünk ezen hegyek tetőrészeről. Ezen közetpéldányok a tetemes, szivacszerű salakkérges bazalt-hegyek tetejéről való, mikroszkopailag vizsgált darabokkal összehasonlítva salakok a Sz.-György tetejéről; szürkés, csak nyomszerűen hólyagos bazalt a Kabhegy-

nek úgy mint a Badacsonnak belső, a szivacszerű kéreg alatt következő tetőréséről) finomabb mikro- és makroszkopiai jelvényeket mutattak, melyek kapcsolatban állanak az egész közettömegeknek egyenetlen hólyagos szövegével; ők megerősítették azt a következtetést, hogy az összehasonlított kőzetdarabok hegyeinek tetőtömege egymásnak megfelel, s hogy ez a tömeg a kevésbé likacsosnak látszóknál gőzben szegényebben kiömlött lávákból keletkezett. Mikro- és makroszkopiai jelvényeikben teljes áthidalási tagoknak bizonyultak a jelentékeny salaksüveges bazalt-hegyek összehasonlított tetőkőzetei s a mint végső fladenláva igen csekély tömegben megszilárdult hegyesdi bazalt-süveg vagy a szigligeti kis bazalt-telér kőzete közt.

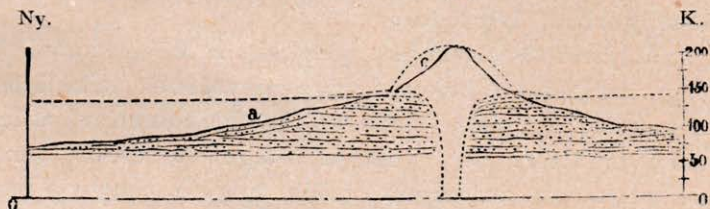
A leghatalmasabb két vulkánnak, a Kabhegy- és az Agártetőnek bazalt-tömege oldalt messzire terjeszkedő, laposan emelkedő, rendhagyó kúpot alkot. Ezen vulkánok tömegük nagy részével a szilárd szigethegység fölött emelkednek, hol a reduciónak a bazalt-tömeg külső környülete mentén lassabban kellett haladnia mint ott, hol a laza congeria rétegek képezik a talajt. A Kabhegyen, a bazalt-tömeg alján, Pula mellett kibukkanó tuffa-rétegek valószínűvé teszik, hogy az óriási bazalt-kiömlést tetemes hamukitörések vezették be. A bazalt-kúp fent szivacszerű salak-kéregnek jelentékeny maradványait mutatja. Azon megfontolások szerint, melyeket előbb a hegy tetejéről s aljáról vizsgált kőzetdarabok összehasonlítása alkalmával tettünk s melyek az egész vulkánrendszer általános viszonyaiban lelik megerősítésüket, nagy valószínűséggel következtethettük, hogy a kabhegyi bazalt-kúp egy, jelenleg még csak kevésbé fogyott, óriási lávakiömlésből tornyosult fel, mi mellett a láva kezdetben gőzben bővelkedő, könnyen folyó, azután csökkenő gőztartalommal a fladenlávákhoz inkább közeledő állapotban tört ki. — Az Agártetőn még eddigelé nem találtak kísérő tuffa-rétegek.

Kúp vulkánok.

Végső, jelleges bazalt-kúp vulkánok, melyenek szivós, gőzben szegény fladenlávából tornyosultak fel, melynek kitörése alkalmával laza anyagok csak igen jelentéktelen kitörései történhetek, a Tárika-csoportnak általános viszonyaikban már előbb érintett, valamennyien meglehetősen tetemes bazalt-hegyei, továbbá a Haláp, Gulács, Tóthi- és Köveshegy a Tapolca-öbölben, úgymint, igen valószínűleg, a Halomhegy is a szilárd sziget-hegységen. Ezen mint önálló kitörések mindnyájan kétségtelenül jelölt, elegendően magányos bazalt-hegyek társaságában tuffák nem vagy csak nyomszerű mennyiségben találtak; a tömeges bazalt náluk medrek lejtőkkel közvetlenül magaslik fel a nem vulkáni talaj menedékes

alakjaiból; egyúttal bazalt-tömegüknek csaknem teljesen hiányoznak hólyagos részletek, s e mellett e tömeg aljához képest aránylag meglehetősen magas, gömbölyded vagy hosszúkás téasztzerű alakot mutat, mely az elsőn nevezett, a congeria homok és agyag területén emelkedő bazalt-hegyeken rendszeren körösköröl meredeken levagdaltnak látszik. Azok a hegyes túszerű bazalt-kúpok, mint a Gulács, Tóthi-hegy s a Tátika, vagy a keskeny, rövid, a hasadásrendszer szerint irányzott gerinczek, mint a Köveshegy vagy a Karakás, melyek már alakjuk által tűnnek ki különösen a vidéknek közönségesen széles-táblaszerű bazalt-hegyeitől: a szóban forgó osztálybeli vulkáni hegyek kitünő példájául emelhetők ki; nekiök különösen szívós, gőzben szegény lávakiömlés szolgál alapul. — Ezen hegyek többjeiről vizsgált kőzetpéldányok mikroszkopiai szövete és alkotása teljes összhangzásban áll a fentebbi értelmezéssel. A jelentéktelen Köveshegyről úgy mint a nagyobb kúpok tetőrészéről való darabok az által, hogy a kezdetben nagyobb mennyiségben kikrystályodó alkatrészek meglehetősen részben mikroporphyszerű krystályokban, nagy része ismét igen parányi krystálykákban és mikrolithszerű képződésekben mutatkozott kiválva, míg az anyalúgnak meglehetősen bőséges mennyisége mint üveg merevült meg, finomabb jelvényeket tüntettek elénk, melyek ezen kőzeteket szorosan sorozták a hegyesdi vagy szigligeti fladenlávához.

Következő ábra a szóban forgó osztálybeli vulkánromok legjelesebbjei egyikének, a Gulács hegynek szelvényét s pon-



Gulácshegy átmetszete.

a) Congeria homok és agyag; c) Bazalt. oo Adriai tenger szine.

Hosszuság: magasság. kb.—1:1 $\frac{1}{4}$

tozott vonalokban a kiegészítve képzelt eredeti vulkánt vázolja, melynek csekély hamukúp talán nem hiányzott teljesen. a) a congeria homok és agyag képezte menedékes aljbeli kúp; b) a karcsú oszlopokra elvált, erdőborította hegyes bazalt-kúp; az utóbbi alját, mint rendszeren, tetemes omladék tömegek fedik el.

A kérdés, vajjon az a néhány parányi bazalt-kúpocskák, melyek a régi szigethegységen, ennek nagy repedései mentén ritkán elszórva, fordulnak elő, hasonlóképp csak tömött bazaltból állanak s

tuffák által nincsenek kísérve, szintén mint kúpvulkánok értelmezendők-e? magában véve nem bir fontossággal s jelenleg már alig dönthető el biztosabban. Ők kis tuffa-vulkánok tömeges magvát képviselhetik, mely vulkánoknál — miután szárazföldön törtek ki — a kihányott töredékes termények lazább minőséget tartottak meg, mint a congeria tengerben felhalmozódottaknál, s utólagosan inkább romboltathattak el, mint emezeken.

Tekintsük most át a vulkáni rendszerünk anyagának petrographiai minőségét. Ez az anyag töredékes és tömeges vulkáni kötőrési terményekből, bazaltos tuffából és tömeges bazaltból áll.

A bazaltos tuffák területünkön való előfordulásuk különböző pontjain általjában igen hasonlók s általjában azt az alkotást mutatják, a mint azt Beudant és később v. Zepharovich egyes előjövetelekről megismertették. Mindkét buvár a tuffák keletkezésére és a tömeges bazalttal való kapcsolatára nézve ugyan téves nyomon volt; azonban kitűnő leírásaikból ma könnyen kitűnik, miként ezek teljesen ráillenek valódi vulkáni működés töredékes kihányási terményeiből keletkezett lerakódásokra. Valódi vulkáni tuffákkal van dolgunk.

Tuffáink — előfordulásuk előbb tárgyalt viszonyaikkal legszebb megegyezésben — petrographiai alkotásukban is teljesen azokat a jeleket mutatják, melyek elkülönült kürtőkön, felhalmozódott hamukúpoktól várhatók. Még pedig az előbb kiemelt, egymást támogató tényekből következtethetjük, hogy a tuffák viz alatt, a congeria-tengerben, képződtek.

A szintájbeli viszonyokból, melyekig a kövülettartó, kétségtelen congeria-rétegek a bakonyi szigethegységnek szilárd hegységi állványa partjain egyrészt s azon vulkánkúpokon másrészt felérnek, a melyeken az áttört nem vulkáni rétegek teljesebb sorozatban maradtak megtartva, valószínűvé válik, hogy a congeria-tenger az eruptioi területen a vulkáni kitörések idején csak csekély mélységgel birt. 150—160 öl tengerföldről magasság jelöli körülbelül azt a középső határt, melyig a kövülettartó congeria-rétegek jelenleg az eruptioi területen felérnek. A hatalmasabb bazaltvulkánaink pedig tetemesebb absolut magasságig emelkednek, mint például a Kabhegy (317<sup>0</sup>), Agártető (271<sup>0</sup>), Feketehegy-Királykő (234<sup>0</sup>), Badacson (231<sup>0</sup>), Nagy-Somlyó (230<sup>0</sup>), Szt.-György (219<sup>0</sup>) sat., s ezek, a mennyiben a congeria-tenger lerakódási területén fekszenek, mint vulkáni szigetek emelkedhettek ki ama tenger hullámaiból.

Vulkáni területünk bazaltos tuffái mindig világosan rétegesek. Rendesen meglehetősen szilárdak, úgy hogy sok helyen építkezési

Az eruptioi termények petrographiai alkotása.

Bazalt-tuffa.

czélokra fejtik, nevezetesen a nyílt congeria-vidéken, hol egyéb alkalmas kőanyag hiányzik. Valószínű, hogy eme jelenlegi szilárd-ságuknak meglehetősen fokát mindjárt kezdetben öltötték fel, a finomra szétzúzott hamuanyagnak a tengervízzel való szoros elegyülése következtében. Ezen körülményben rejlik talán a főoka annak, — mire már előbb utaltam — hogy az önálló hamukúpoktól egyáltalában még romok, sőt részben még az eredeti lerakódásra megemlékeztető alakkal, maradtak hátra, s hogy ezen romok csaknem valamennyien a congeria-tó bebizonyítható lerakódási területén fekszenek.

A tuffák általános közetszínezése szürkés, sárgás vagy barnás; az utóbbi színezést nevezetesen a palagonitban bővelkedő módosulatok mutatják, mint a Szigligeten, Hegyesden s egyéb pontokon.

Salakok s compact, gyakran szurokkőszerű, félig üveges, bazalt darabok változó nagyságban, lapillik és még finomabbá szétzúzott vulkáni homok és hamu, a helyiség s az egyes fekvetek szerint, majd az egyik, majd a másik túlnyomva, alkotják tuffáink uralkodó bazaltos anyagát. A bazalt- és salak-darabok szögei és élei mechanikailag kissé meggömbölyödve látszanak rendesen, mi által az illető padok néha conglomeratszerű minőséget öltenek. Azonban e koptatási nyomok, mint már előbb említém, általában csak csekélyek. Ez áll úgy az egészen magányos, mint a tömeges bazalttal összekapcsolt tuffa-előfordulásokra nézve. Az előbbiekre nézve már ebből is kitűnik ama nézetnek teljes fentarthatlansága, mely az efféle előfordulások bazalt-anyagát a csak mértföldnyi távolságban helytálló bazalt-tömegek törmelékéből keletkezettnek magyarázni akará. A gömbölyödési nyomok általánosságukban igen természetesen magyarázhatók részben a daraboknak kölcsönös surlódása által, a kihányatás alkalmával, a légben való útjuk alatt, részben pedig a gurulás által, melyet a darabok azután, lerakódásuk alatt, a víznek hullámverődése folytán szenvedtek. E közben a tördarabok néha valóságos görkövekké is legördíthettek. A finomabbá szétporlott homok- és hamu-anyag csak mint a már szabad szemmel kivehető daraboknak majd egészen háttérbe lépő, majd többé-kevésbé túlnyomó kötszere szerepel, vagy egyes alárendelt közfekveteket alkot durvább tuffapadok közt, s területünk tuffa-előfordulásai igen túlnyomólag durvás szöveget mutatnak. Ezen tény szintén legjobb megegyezésben áll az előbbiben érvényesített s egyéb tünemények egész sora által összhangilag támogatott ama magyarázattal, miszerint bakonyi tuffáink általánosan nem egyebek, mint hamukúpoknak a kráterhelyek közeléből való maradékai. — A

hányadékok itt-ott fejnagyságra s még nagyobb méretekre vergődnek, mint például a hegyesdi tuffa-gyűrűn vagy a tihanyi tuffa-gyűrű némely helyén; különösen az előbb nevezett ponton, mint említém, egyéb tények is arra utalnak, hogy az illető tuffatömeg a kráter legközelebbi környezetéhez tartozik. Bizonyára mint hasonló, részben csakugyan már másodlagos fekhelyen levő bombáknak, nem pedig helytálló bazalt közönséges törmelékének kell magyaráznunk azokat a számos s néha meglehetősen hatalmas laza bazalt-tuskókat is, melyek az előbb tekintett Fonyódshegyen egészen magányosan fordulnak elő a congeria homok területén.

Kenyérszeri  
láva-bombák

Kétségtelen, miként a compact és salakos bazalt-darabok nagy része a vulkáni kürtőben már megszilárdult láva erőszakos szétrombolásából keletkezett. Azonban a tuffák némely helyen, mint különös szépséggel a sittkei és hegyesdi vulkánon, egyes igen jellegese, kenyérszerű láva-bombákat zárnak körül, melyeken tisztán látható, hogy többé-kevésbé folyékony állapotban kidobott lávából képződtek. Ezek gömbölyded, a lehullásnál laposan terjeszkedtek, salakos bazalt-bombák, igen jellegese, központilag hólyagos szöveggel. Legkülső, néha csak igen vékony kéregrézszük rendesen egészen tömött; a kéregnek alatta következő része csak igen apró de igen bőséges hólyagürt tartalmaz; a belső felé a hólyagürek nagyobbakká és gyérebbekké válnak, míg a legbelső mag rendesen ismét compact, vagy csak egyes hólyagürektől áthatolt bazaltból áll; e mellett egyttal a hólyagürek a kéregre függélyes megapulásra öltönek, a legelőször és gyorsan megszilárdult kéregnek a belső, gőzfejlesztő tömegre gyakorolt contraháló hatása folytán.

Neptuni köze-  
tekből való zár-  
ványok.

Világos, hogy oly, üledékes kőzet-rétegek képezte földön keletkezett, embryonális vulkánoknál, milyenek a mieink általánosan, a gőzös explosiók által a nem vulkáni alaphegységben kirepesztett kürtő anyagának tetemes járulékot kellett szolgáltatnia a hamukúpok felépítésére. Ezért egész általánossággal azt tapasztaljuk, hogy tuffa előfordulásaink a bazaltos anyag mellett bő mennyiségben tartalmaznak oly különféle, idegen, neptuni kőzetekből való zárványokat, melyeket a vulkáni kitorések áttörtek. Ezek a zárványok, hasonlóképpen mint a salakos és compact bazalt-darabok, egészen uralkodólag szintén csak csekély mechanikai meggömbölyödést mutatnak, s rajtuk is legtöbbször még világosan tűnik ki a tördaraboknak eredetileg öltött szögletes alakja. Rendesen szabadon fekszenek a tuffákban. reájuk tapadt láva nélkül, bizonyítékául annak, hogy — a legtöbb esetben legalább — a lávával nem is voltak közvetlen érintkezésben; hőhatásoknak feltűnőbb és kétségtelen nyomai rajtuk szintén rendesen nem mutatkoznak, min semmiképpen sem

csudálkozhatunk, ha a darabok valódi eredetéről tisztában vagyunk.

Ezen idegen zárványok bőséges és általános előfordulása felette jelleges tünetény tuffainknak valódi vulkáni keletkezésére nézve; az apenninmész-kő-darabok sat. a Vezuv aljának tuffáiban, teljes hasonosát képezik. Mint a vulkáni kitörések áttörte alaphegység-beli rétegekből való töredékes kihányási termények ép oly egyszerű mint teljesen természet-szerű magyarázást lelnek; ellenben egyéb értelmezési kísérleteknél, melyek nem alapulnak tuffainknak a vulkáni kitörések laza kihányási tömegekkel való összehasonlításán, a létező viszonyok tüzetesebb megfontolása mellett azonnal legyőzhetetlen akadályokra akadunk; de ily eljárás mellett le kell mondanunk bazaltképződéseink közelebbi értelmezéséről egyáltalában.

Bizonyára nem tekinthetjük ezen, részben a környéken helytállva elő sem forduló, részben csak kevésbé kemény kőzetekből való s e mellett rendesen csak jelentéktelenül s nem is görkőszerűleg meggömbölyödött idegen zárványokat annak bizonyítékául, hogy azon vizek, a melyekben a tuffák lerakodtak, partjaikkal távol levő vidékekre terjeszkedtek s vihar verte tengerhez tartoztak, hol tetemes görkövek nagy távolságra elhordattak, mint ezt v. Zepharovich, Tihanyra vonatkozólag, a többször érintett értekezésében véli. Ők sokkal inkább tanui annak, mily kőzetek alkotják, függélyesen lefelé, az explosiv kitörésektől áttört alaphegységet, valamint a vulkáni fellobbanások intenzitásának, melyek által töredékek robbantattak szét és hanyattak ki.

Miután rendszerünk legtöbb vulkána — nevezetesen azok, melyeken tuffákat ismerünk — a congeria rétegeken tört át, kell, hogy az utóbbiaktól tetemes tömegek hanyattak ki, s várnunk kell, hogy ezeknek nyomaival a tuffákban meglehetősen általánossággal találkozzunk. Valósággal azt tapasztaljuk, miként tuffáink meglehetősen számos ponton zárnak körül majd tisztább, majd inkább homokos és csillámos agyag darabokat, melyeknek anyaga egészen hasonló a congeria-rétegnek e vidéken igen elterjedt agyagával. Úgy szintén B ö c k h (i. h. 103. lap) említés tesz egy édesvízi mészkődarab leletéről a Királykő tuffájából, Kapolcs mellett, hol a congeria-emeletbeli édesvízi mészkőnek keletfelé csatlakozó elterüli területe a nagyvázsonyi öbölben, kezdődik. — A Bakony-láncztól éjszakra elterülő nyílt congeria-vidék vulkánainak tuffáiban meglehetősen gyakran találtam zárványokat világos színű, többé-kevésbé homokos és csillámos márgából és szilárd homokkőből, melyeknek jellege kétségtelenül igen fiatal kőzetekre utal. Ezen darabok oly hanyadékok, melyek talán a congeria-emeletnek a vidéken már

napra ki nem bukkanó, mélyebb padjaiból, vagy pedig még idősebb neogen rétegekből származhatnak; hasonló kőzetek a vidéken helytállva nem bukkannak napfényre.

Azonban a vulkáni kitörések előbb tárgyalt korszaka szerint, a congeria-tó uralkodó homokos és iszapos lerakódásainak akkor nagyrészt még laza állapotban kellett lenniök, s így elejétől fogva feltehető, hogy a belőlük felrobbantott tömegek legnagyobbbrészt elemeikre porlottak szét. — Innen eredt valószínűleg főképen a fehér csillámpikkelyek- és kvarczszemecskékbeli tartalom, melyet tuffáink igen rendszeren mutatnak.

Mint felrobbantott laza alaphegységi rétegek hasonló szilárd elemeit magyarázhatjuk azokat a teljesen meggömbölyödött kis kvarczgörélyeket is, melyek, a Kabhegy-Agártető-Haláp-Véndeki hegy vulkáni hosszor nyugati végén álló, előbb említett szép, magányos tuffavulkánnak, a Véndeki hegynek tuffájában itt-ott behintve fordulnak elő, egyéb zárványok mellett. Ők vagy a Véndeki hegy tuffájának közvetlen alapját alkotó congeria rétegek kavicsos közfekveteiből, vagy pedig mediterrán kavicsos és conglomeratszerű padokból származhatnak, mely utóbbiak a Véndeki hegytővén, a congeria-rétegek alatt és a földolomit fölött helyezkedve, bukkannak ki.

Ekkép megeshetett, hogy az alaphegységnek lágyabb rétegeiben beágyazott kőületek is — az anyakőzetüktől, legyen az a légben való kihányásnál, vagy pedig azután a lehullás alatt és után, a vízben, többé-kevésbé tökéletesen kiburkoltatva — mint laza kihányások a tuffákban újra eltemetettek másodlagos fekhelyen.

Ily módon könnyen magyarázhatjuk a már régebb idő óta ismeretes tény, hogy a szomszédos stájer neogen-öböl bazalt-csoportjának tuffái, melyek szintén sok helyen biztos congeria-rétegeken nyugszanak, több ponton tartalmazznak laza szármáti kőületeket, rendszeren még a meszes anyakőzetnek rátapadt maradványaival, s ezek mellett szármáti mészkőnek szögletes töredékeit bezárt kőületekkel. Hasonló tünemény mutatkozik a bakonyi vulkán-rendszerünkben a szigligeti kis tuffavulkán-csoportban is. Böckh megemlíti többször idézett értekezésében, hogy ő a Meleghegyen (a három szigligeti tuffadomb éjszak-keletién) a *Cerithium pictum* egy laza példányát találta a tuffában; én magam, a vidéknek egy későbbi meglátogatása alkalmával, a délnyugati tuffadomb déli sarkán, a Balaton felé való parton, *Turritella turris*-nak egy laza töredékét (mészmárga sculptru öntetvény alakjában) és azon kívül szögletes tördarabokat szármáti mészkőből, telve *Cardium obsoletum* héjaival, valamint lajtamész-darabokat, Lithothammium-, Pecten- és osztriga-maradványokkal gyűjtöttem a tuffában, mely



itt különféle zárványoknak valóságos mustralapja. Ezen zárványok megerősítik azt a következtetést, hogy a szármáti és mediterrán rétegek, melyek csak némi távolságban tovább éjszakfelé, a tapolcai öbölben bukkannak a felszínre, Szigliget alatt, az ottani tuffák közvetlen alapját alkotó congeria-homok és agyagrétegek feküjében, terjeszkednek tova délfelé a nyílt medenczeföldre.

Minőségük és helyileg bőséges előfordulásuk által leginkább ötlenek szembe az alaphegységnek másodkorszaki és idősebb réteges kőzeteiből való zárványok, melyek, tudvalevőleg, a Bakony területéhez és legközelebbi környékéhez tartozó tuffa-előfordulásokban elterjedve jelentkeznek; nevezetesen mészkő-, dolomit-, werfeni pala-, grödeni homokkő-darabok (az utóbbiak Tihanyon, a remetelak mellett, néha 1—2 lábnyi tuskókban), továbbá a grauwackepalákhoz hasonló, feketés, fénylő agyagpala-töredékek. Az utóbbi, a tihanyi és szigligeti tuffákból ismeretes zárványokat már Beudant mint annál nevezetesebbeknek emelé ki, miután hasonló kőzetek a vidéken helytállva nem is voltak ismeretesek. Ez a mostani tapasztalások után annyiban talált némi módosítást, miután Böckh (v. ö. i. h. I. rész. 36. lap) a Bakonyláncz nagy törszél oldalán, a Balaton é. k. vége közelében, Alsó-Eörs és Lovas mellett, hol a Bakonyláncz legidősebb hegységi tagjának kibukkanása csakugyan igen valószínű, a grödeni homokkő-öszlet alján feketés és zöldes agyagpalákat fedezett fel, melyeknek petrographiai minősége a tuffák érintett zárványaival való összehasonlításnak meglehetősen valószínűséget kölcsönöz.

A tárgyalt idegen zárványok anyagi minőségükben mindig legszorosabban csatlakoznak az illető tuffa-tömegek alaphegységéhez, oly kőzetekhez tartozván, melyek részint ama tuffa-tömegek környékén mint alaphegységi rétegek bukkannak napfényre, részint pedig a vidék geologiai szerkezeténél fogva a kitörési hely alatt némi mélységben feltehetők.

Ha ezen zárványokat az egyes vulkánokon teljesebben ismernök, úgy segítségükkel sikerülhetne, körülbelöli képzelmet alkotnunk arról a mélységről, melyben az illető vulkánok kifujt kürtőjének eredete az egykori felszín alatt rejlett. Ebbeli adataink csak igen hiányosak; mindamellert nagyjában bizonyos, igen figyelemre méltó általános vonatkozások tűnnek elénk általuk már jelenleg is, melyeket bizonyára nem lehet valami esetlegességnek tulajdonítani. Arra utalnak, miszerint azok a mélységek, a melyekben a felrázott földrepedések mentén elágazódó vulkáni magma, a gőzös explosiók által, az egyes vulkánokon kiröpitett kéményben

Vonatkozások a neptuni zárványok elosztása az alaphegység geologiai szerkezte között.

utat nyitott a felszínre, a mi vulkánrendszerünknel általában nem voltak igen túlságos nagyok.

Ha t. ill. azokat, a kifujt kürtőre visszavezetendő idegen zárványokat az egyes helyiségeken tekintettel a vidék geologiai szerkezetére, kissé közelebről vesszük szemügyre s az egészét áttekintjük, úgy feltűnik, hogy ama zárványok oly közetrétegekből valók, melyek az illető tuffatómegek alaphegységének felső régióját alkotják s olyak közülök nem ismeretesek, melyek tetemes mélységre utalnának.

Igy az említett zárványok közül azokat, melyek a legidősebb kőzetekből valók, nevezetesen a kirívó színük és egyéb minőségük által különösen feltűnő és jól megismerhető werfeni pala-, grödeni homokkő- és a grauwackepala-darabokat csak az éjszaknyugat felé egyoldalúlag emelt Bakonyláncz délkeleti oldalának nagy vetődési hasadása közelében fekvő tuffa-előfordulásokból ismerem, hol különösen Szigligeten és Tihanyon tudvalevőleg nagy mennyiségben fordulnak elő helyenkint. De itt egyuttal az elsőbbi veres palák és homokkövek vonulata a felszínre is bukkan széles övben a hegység törzsel-oldalán; és annál nagyobb valószínűséggel tehetjük fel, hogy a grauwacke-palák is nem igen nagy mélységben vonulnak el ezen régió alatt, miután, Böckh említett figyelése szerint, a törzsel-oldalon tovább éjszakkélet felé, hasonló palák tényleg bukkannak a felszínre, a grödeni homokkő fekjében.

A Bakonyláncz törzsel-oldalának általános alakjából és szerkezetéből már valószínűvé válik, miként ezen törzsel vetődési hasadása nem igen meredeken dül délkelet felé a mélységbe, a medence-vidéken elsüllyedt földrög felé. Ezzel könnyen hozhatnók kapcsolatba azt a viszonyt, hogy az imént említett hosszhasadásnak a három vulkáni fő-harántsor hasadásaival való átmetszésén keletkezett három tuffa-vulkán, nevezetesen a tihanyi, boglári és fonyódi vulkán, a hegység szélétől már némi távolságban a congeria-vidéken fordul elő és a hosszirányban csak kevésbé szabályos sorban áll.

Az imént tárgyalt nagy vetődési vonaltól a hegység csapására harántosan éjszaknyugot felé következő Bakony-régióban a tarka homokkő és idősebb rétegek nagyobb mélységbe merülnek és a magasabb másodkorbelti mészkövek és dolomitok vannak a felszínen uralkodólag elterjedve, részben fedve harmadkori rétegek által. Mint ezen öv tuffáinak legidősebb zárványait a tarka homokkő fölött következő, másodkorbelti mészkő- és dolomitrétegekből való darabokat ismerem, melyek itt igen közönségesen fordulnak elő; a tarka homokkő és idősebb hegységi tagok oly feltűnő töredékei itt bizonyára csak alárendelten, helyileg, egyes tuffa-előfordulásokban találkozhatnak.

A harántirányban még tovább éjszaknyugat felé a Bakonylánc lapos lejtője mögött elterülő congeria-vidékre haladva, azt tapasztaljuk, hogy vulkán-rendszerünk itt előforduló előőrseinek tuffáiban az imént említett mészkő- és dolomit-töredékek is eltűntek. A szóban forgó rendbeli zárványok, melyek itt előjönnek, mint említém, ifjú jellegű agyag-, márga- és homokkő-darabok, melyek valószínűleg mindnyájan neogen rétegekből csekély mélységből származnak.

Az imént tekintett, helybeli jelleggel bíró és az áttört alaphegység esetleges minőségétől függő különféle idegen zárványoktól lényegesen különböznek egy második csoportot alkotó, igen nevezetes mellékes zárványok, melyek a bazalttal szoros genetikai kapcsolatban állanak s a legkülönbözőbb régiók és különböző korszakok bazalt-területein megegyező tulajdonságuk egész összletével ismétlődnek. Ezek a már előbbi alkalommal említett szemcsés olivinszikla-bombák és a közönséges (bazaltikus) amphibolnak nagy kristály-töredékei, melyek a bakonyi bazalt-területünk némely tuffa-előfordulásában is mint zárványok jelentkeznek, mint ez már Beudant és Böckh adataiból kitűnik. Ezen, a bazalt-eleggyel szemben idegenszerű minőséggel szereplő olivinszikla- és amphibol-darabok, semmiféle a felszínen helytálló idegen kőzetre nem vezethetők vissza. Ők rendszeren tökéletesen görkőszerűleg vannak meggömbölyödve és simára csiszolva. E tekintetben feltűnő alakbeli ellentétet mutatnak a környező tuffa-tömegek egyéb, bazaltos és neptuni durvás anyagával igen uralkodólag szögletes és csak kevésbé meggömbölyödött minőségéhez képest. Úgy az olivinszikla- mint az amphibol-darabokat salakos bazaltnak vékony kérge igen gyakran burkolja be többé vagy kevésbé tökéletesen, mely könnyen lekopik s a darabokat görkő alakjukban engedi kihámozni. Világos tehát, hogy ezek a darabok kihányatásuk előtt már mint gömbölyödött hömpölyök voltak a lávában beágyazva, s hogy csak is az utóbbinak felnyomulása által kerülhettek fel. Ők mindenestre nagy mélységből származnak; feltűnő meggömbölyödésüket kétségtelenül a surlódás eszközlé az olivin-szemecskékkel és egyéb kivált kristálykákkal telt lávának a vulkáni csatornán való felnyomulása alkalmával. Kőzetektől, illetőleg ásványoktól való, melyek magában a vulkáni rendszernek magmájában váltak ki az ebben legnehezebben oldható vegyületek alakjában, plutói mélységekben, hosszú időszakok alatt, valószínűleg már régen, mielőtt a vulkáni kitörési tevékenység megkezdődött.

Az olivin-sziklának egész kőzettömegeket kellett alkotnia, melyeket a vulkáni actiók erőszakosan szétdaraboltak, mielőtt a láva belőlük való tördarabokat beburkolhatott és síma hömpölyökké

Plutói zárványok (olivinszikla- és amphibol-bombák).

surolhatta le. Az olivinszikla-hőmpölyök eredeti töredékvoltája többnyire még világosan tűnik ki a daraboknak meggömbölyödve-szögletes alakjában. Képzeltethők, hogy az olivinszikla talán a bazalt-magmának mintegy összezsugorodott kéregtömegét alkotta a rendszer közös vulkáni tűzhelyének felső régiójában.

Az olivinszikla-bombák meglehetősen sok ponton fordulnak elő a tuffában, nem ritkán ökölnyi vagy még nagyobb darabokban, különösen szépen a Sittkétől délre fekvő tuffa-gyűrűben, továbbá Szt. Békállá és Szigliget mellett. Olivinszikla-zárványok a helytálló bazaltban sem hiányoznak teljesen, mint ez Beudant adataiból kitűnik (i. h. II. köt. 488. lp), miszerint a Királykő-Feketehegy fensíkja bazaltjában, Kapolcs mellett, bőségesen behintett olivinszemecskéken kívül, néha szemcsés olivin-fészkek is fordulnak elő, hasonlóképp mint oly sok egyéb vidék bazaltjában. Apró szemekben behintett olivin úgy a tömeges bazaltban, mint a bazalt-tuffa finomabb anyagában mindenütt bőségesen fordul elő területünkön.

Amphibol-zárványokat főleg a Királykő-Feketehegy tuffájából, Kapolcs mellett, és a Kopasztetőből, a hegy déli oldaláról, ismerünk, honnan  $1\frac{1}{2}$  hüvelknyi kristálydarabok vannak előttem. A Kopasztetőn úgy mint a szomszédos Köveshegyen — mint előbb láttuk — a tömeges bazalt is tartalmaz kis mennyiségű amphibolt, mely az eme előfordulásokból való kőzetpéldányokban részint meggömbölyödött makroszkopiai kristályokban, részint ilyenek apróbb töredékeiben gyéren behintve találkozott.

Tuffáink másodlagos képződései közül különösen figyelemre méltó: a *palagonit*, mely a vizeknek a finom szétzúzott hamuanyagra való behatása által keletkezett és, mint a tuffapadok durvább anyagának kötszere szerepelve, területünk meglehetősen sok pontján jön elő; nevezetesen szépen és bőségesen találkozik a szigligeti várhegyen, hol előfordulását már régebben kimutattam. További kiemelendő: a *arragonit*, melyet már Beudant és utána Zepharovich idézik Tihanyról, mint durvább tuffa-fekvetek hézagai és repedékei közt lerakódott anyagot és mely meleg szivárgó vizekből való képződésre utal.

Mindeddig nem sikerült bazalt-területünk tuffáiban eredeti fekhelyen levő szerves zárványokat találni. Az előbb említett származati és mediterrán kövületek a szigligeti tuffából, laza kövületeknek egyetlen leletei, melyek tuffáinkban eddig általjában tétettek; de ezekre a kövületekre nézve kétely nem lehet, hogy a tuffáknál sokkal régebbi neogen rétegekből származnak s csak mint kihányási termények kerülhettek az áttört mélyebb alaphegységéből a tuffa-rétegekbe.

A mi a vulkáni rendszerünk eruptív közettömegeit illeti, úgy ezek valamennyien bazalt-közetek, melyeknek chemiai alkotása, a mennyiben ép állapotban vannak, nyilván csak igen kevésbé ingadozó. Petrographiai minőségük — eltekintve a másodlagos folyamatok által előidézett módosulatoktól — sokféle változatokat tüntet elő s ingadozó ugyan egy közzettest különböző részein. De ezek a módosulatok általjában csak szűk keretben forognak s közös jelvények s átmenetek által legszorosabban vannak összekapcsolva. Ők, a lényegét tekintve, a bizonyos határok közt legváltozatosabban ingadozó képződési körülmények különbségein alapulnak, melyek alatt a felnyomult izzófolyó bazaltmagma successív megszilárdulási folyamata a különböző kitérésési pontokon és az egyes kitérésési tömegek különböző részein véghez ment. Az egyes közzettestek petrographiai kiképződése szoros kapcsolatban állónak mutatkozik az illető közzettestek jelenlegi térbeli előfordulásával, s a hasonló körülmények alatt keletkezett részeik nem csak külsőleg, hanem — mint ezt az előbb közölt esetek elegendőleg tanúsítják — mikroszkopiailag is a részletességéig hasonló közzetszövetet és ásványbeli alkotást mutatnak.

Bazaltjaink a legfinomabb mikroszkopiai részletességéig tökéletesen mint valódi lávák viselkednek; ők lávák a fogalom teljes értelmében, melyet e szóval összekapcsolhatunk, s sehol se lehetett megkülönböztetést bazalt és bazaltszerű lávák közt kevésbé indokolni, mint a bakonyi bazalt-területen.

Ha bazaltjaink közzetminőségét makroszkopiailag vizsgáljuk, úgy ez csak a közzetszövetben és evvel kapcsolatban a közzetszinezésben mutat lényegesebb eredeti eltéréseket. Az inkább rendszeren megszilárdult részletek aprószemcsés, anamesitszerű és compact bazaltból állanak, mely uralkodó ép minőségében világosabb szürkés színű. Ez a normal-bazalt a már némileg tetemesebb bazalthegyeken s pedig ezeknek alsóbb, rendszeren meredek falakkal emelkedő s többnyire vékony, vízszintes táblákra és vastag függélyes oszlopokra elvált részükön tűnik elénk, hol az elrombolás a lávakiömléseknek az eredeti megszilárdulási felülettől távolabb, belső részeit tárta fel. Ezek a rendszernek különböző bazalthegyein külsőleg igen hasonló petrographiai minőséget mutatnak. A rendszer bazalttól minden átmenet található az inkább rendkívüli körülmények közt megszilárdult tömegekben, egyrészt egészen tömött, aphanitszerű compact bazaltig, másrészt igen könnyű, szivacszerűen hólyagos és salakos és gyakran valószínű salakbrecciat alkotó, tömött, aphanitszerű bazalt-módosulatokig; e végső módosulatok végső helyzetet is fog-

lálnak el az egyes közettetekben. A különbségek a végső tagokban lényegesen a lánának gőztartalma és mérséklete előidézte, változó állapota szerint ágaznak el, úgy a mint a felnyomuló és kiömlő láva, midőn a felszinen vagy ennek közelében megmerevült, inkább „Fladenlava“-szerű vagy inkább „Blocklava“-szerű állapotban volt. Inkább abnormális képződést mutattak a kisebb bazalt-kitörések, úgy mint a nagyobb bazalt-hegyek tetőrégiói kéregbeli részletei, vagy helyenkint mélyebb ereszei is, hol ezeken az eredeti külső megszilárdulási felülethez közelebb fekvő részletek maradtak megtartva. A tömött és igen finom szemcsés módosulatok sötét, feketés, az igen hólyagos és salakos tömegek gyakran igen feltűnő veres vagy rozsdabarna színezést mutatnak; az utóbbi, a láva vastartalmának oxidatioja és hydratioja által keletkezett színezések részben bizonyára a légnek és a kifejlesztett vulkáni gőzöknek a még izzó lánára való behatásának tulajdoníthatjuk. Az inkább rendesen képződött bazalt kicsinyben egyforma színezést mutat ép állapotban; az inkább abnormális módosulatok ellenben igen gyakran variolitiszerűen pettyesek, apró, gömbölyded világosabb részletek által s akkor rendesen hajlamot árulnak el egyuttal kokkolithszerű elválásra, mi mindkettő különösen kezdő mállás alkalmával világosabban tűnik ki. A szövegnek ez a neme bazalthegyünk nagy számánál figyelhető kéregregiójukban; úgy az igen hólyagos, mint a compact, tömött vagy igen finom szemcsés bazalt-módosulatoknál fordul elő. Képződése, úgy látszik (hasonlókép mint bizonyos szabályos elválási alakoké), csak bizonyos, a láva folyékonyági állapotához képest sem túlságos gyors, sem túlságos lassú megmerevülés mellett lehet véghez. A rendes bazalt nem mutatja, s hasonlókép hiányzik a szabad megszilárdulási felületet mutató salakoknál is, mint például a Szt. György tetejének igen gyorsan merevvé vált „Blocklava“-salakjain, holott a hegy salak-süvegének alantabb következő szivacszerű részében, úgy mint ennek az alsó normális bazaltba való átmeneti tömegében, igen szépen van fejlődve.

Öregszemű változatok, melyeket jelleges doleritnek lehetne nevezni, hasonlókép mint a löelegyrészek által makroporphyszerű bazaltok, hiányoznak, vagy csak igen rendkívüli előfordulást képezhetnek területünk eruptív tömegeiben, a mennyiben ezek felvnnak tárva. Csak az olivin — mely bakonyi bazaltjainkban mindig meg lehetős bőségesen s rendesen már makroszkopiai szemecskékben van behintve — idéz elő különösen a tömött és igen finom-szemcsés módosulatokon inkább szembetűnő makroporphyszerű szöveget. Szurokkőszerű, félig üveges bazalt-módosulatok, melyeken a bőséges üvegtartalom már külsőleg válik felismerhetővé, mint előbb

emlitém, mint töredékes kihányási termények meglehetősen gyakran fordulnak elő némely kitörési pont tuffájában; a helytálló bazalton csak ezekhez közeledő módosulatokat ismerek, melyeknek tetemesebb üvegtartalma csak a görcső alatt ismerhető fel; de bizonyára az előbbinél sem hiányozhatnak, hol szivósabb fladenlava-kiömléseknek igen gyorsan merevült részletei figyelhetők.

Mikroskopiailag vizsgálva az a bőséges s a vulkáni-rendszer legkülönbözőbb kitöréseiből való kőzetanyag, melyet munkám első részében vettünk közelebb összehasonlító vizsgálás alá, a részletességben sokkal változatosabb petrographiai módosulatokat mutatott; de annál prágansabbban tüntek ki egyuttal a különböző kőzetmódosulatok és különböző kőzettestek közös petrographiai jelvényei és legszorosabb genetikai kapcsolata.

A vizsgált kőzetpéldányok vulkáni rendszerünk 15 magányos vulkánjától származnak, nevezetesen felsorolva a következőktől: Kabhegy, Oláhhegy, Agártető, Haláphegy, Királykő-Feketehegy, Csobáncz, Köveshegy, Kopasztető, Hegyesd, Szt. György, Halomhegy, Gulács, Badacson, Tikhegy és Szigliget. Az először nevezett 13 vulkánra nézve a kőzetdarabok valóságos kiömlési tömegekből valók, melyek mint magányos, dugasz- vagy gombaalakú eredeti kúpok tornyosulnak fel vulkáni torkolatjuk fölött. Ellenben a tikhegyi és szigligeti példányok jelentéktelen intrusív lávatömegektől származnak, melyek tuffa-rétegeken harántolnak át. A szigligeti kőzet egy kis telérszerű áthatolást alkot tuffa-vulkánok önálló kis csoportjának tuffa-rétegei közt, s itt a kráterek az eruptio befejezése után nyíltan maradtak. A Tikhegy ellenben vegyes vulkán, meglehetősen jelentékeny, szabadon felmagasló fennsíkszerű bazalttömeggel, melynek alján a hozzája tartozó hamukúp maradványai bukkanak ki; a példányok kőzet-tömege itt a központi kiömlési tömegnek egy kis elágazását alkotja az aljbeli tuffa-gyűrűben, a központi bazalttömegnek tőszomszédságában. A kőzet-példányok több esetben (Kabhegy, Feketehegy-Királykő, Szt. György, Szigliget) az illető kőzet-tömeg különböző pontjairól valók voltak s akkor a kissé nagyobb kitörésektől származó példányok igen szembeötlő petrographiai eltéréseket mutattak úgy külsőleg, mint mikroskopiailag vizsgálva.

A vizsgált kőzet-anyag, habár ásványtanilag csak igen egyformán van alkotva, mind a mellett magasabb, de csak a részletességekbe bocsátkozó összehasonlítás mellett kitűnő érdekekkel birt, miután több petrogenetikai következtetést meglehetősen biztossággal engedett vonni. Vessünk most áttekintést ezen vizsgálások eredményeire.

A vizsgált kőzetek valamennyien igen nagy általános meg-

egyeztést mutattak eredeti mikroszkopiai szövegükben és alkotásukban; a részletességben mind a kettőben igen sokféle módosulatot tüntettek elénk; de ezeknek a módosulatoknak lényegesebbjei szűk határok közt ingadozó változatok, melyek ugyanegy nagyobb kitörési tömeg különböző részein leginkább térnek el; ők bizonyos törvényességek által szabályozvák, és nemük és előfordulásuk után főleg azon egyenetlen körülményekkel állanak kapcsolatban, melyek alatt a felnyomuló lávák successiv merevülési folyamata, egyénileg az egyes kitörési tömegek és helyileg ezeknek egyes részei szerint ingadozva, ment véghez. A különböző kitörések oly közetpéldányai, melyek előfordulásuk szerint közelebb hasonlíthatók össze, a görcső alatt egybevetve is felette nagy hasonlatosságot mutattak, úgy szövegükben mint minőleges és mennyileges ásványelegyüket tekintve.

Mint a tett részletes összehasonlítás legáltalánosabb eredményét, azt következtethettük nagy valószínűséggel, hogy a közetanyagunk által képviselt különböző vulkánok lávájának az illantalan alkatrészeire nézve chemiailag alig lényegesebben eltérő izzófolyó bazalt-magma szolgál alapul. Az izzófolyó látatömegben chemiailag elegyelve volt gőzök tartalmára nézve, a lávák chemiailag és physikailag lényegesen eltérő állapotban valának, midőn, felnyomulásuk és kiömlésük alkalmával, a felszín régiójában uralkodó merevülési körülményekbe, alacsony nyomás alá és sokkal hidegebb környékbe kerültek, mi lényeges befolyással volt a merevülő lávák petrographiai kiképződésére, különösen az eredeti megszilárdulási felülethez közel fekvő részekre nézve.

A láváinknak anyagi nagy megegyezése legszorosabb kapcsolatban áll a vulkáni rendszer tárgyalt szerkezetével és felhányási tartamának rövidségével s kölcsönösen támogatják egymást.

Minden vizsgált bazalt-példány igen világos mikrofluctual szöveget mutatott, melynek előállításán a kristályos elegyrészek kisebb-nagyobb mennyisége van részesülve. Ez a szöveg a legkétségtelenebb bizonyítékoknak egyike arra, hogy bazaltjaink egykor izzó folyékony és folyó állapotban valának s már folyásuk közben tartalmaztak kivált s az izzófolyó alaptömegükben úszó, kristályos láva-ásványokat kisebb-nagyobb mennyiségben.

A bazalt-magmának successiv merevülési folyamata kristályos ásványoknak kiválásával kezdődött, a sók vegyes oldatokból való kijegecedésének törvényei szerint. A merevülés mindig avval végződött, valamennyi láva-részletben, melyet a közetpéldányaink képviseltek, hogy az illantalan magma-maradéknak, az uralkodó viszonyok szerint majd nagyobb, majd kisebb része mint amorph-üveg szilárdult meg; ezen üvegtömeg, mint



legutoljára megszilárdult elegyrész, valamennyi vizsgált bazalt-példányban fordul elő, majd kisebb, majd nagyobb mennyiségben, sőt még a külsőleg legvilágosabban kristályos, aprószemcsés, anamesitszerű módosulatokban is, ezekben legcsekélyebb mennyiségben. — A mikroszövegbeli viszonyokból továbbá általánosan felismerhető, hogy a kristályos anyagok kiválási folyamata vagy az üvegtelenítési folyamat, eleintén inkább lassankint és legkevésbé megakadályoztatva történt s aránylag nagyobb mikroszkopiai kristályok képződését tette lehetségessé; s hogy a folyamat azután — a kiválási feltételeknek majd inkább folytonos, majd inkább ugrászerű, majd korábbi majd későbbi phasisban bekövetkezett változása folytán — mikroszkopiai apróbb kristálykák, mikrolithek és trichitszerű képződések kiválásával végződött, mi az áthidalást közvetítette a magma-maradéknak változó phasisban beállott üveges megmerevüléséhez. Az utóbbit kétségtelenül a mindenhai magma-maradéknak, folyékonyági állapotához mérten aránylag túlságos gyors megszilárdulása okozta, legalább részben. Ez ki nem zárja azt, hogy az üveg-maradéknak csekély része talán egyáltalában oly chemiai alkotású volt, hogy a tömeceknek csoportosulását kristályos vegyületekké, melyek stöchiometriai arányokat igényelnek, meg nem engedé, még a képzelhető leglassúbb merevülés mellett se.

A láva-magmák megszilárdulási folyamatát kétféle feltétel okozza: mérséklet-súlyedés, és az izzófolyó magmában nagy mélységben, magas mérséklet és magas nyomás mellett chemiailag lekötött, mint oldószer ható és az eruptioi folyamat összes mechanizmusát eszközlő gőzöknek elpárolgása; gőzben szegény fladenlava állapotban a megszilárdulás főleg csak az első úton történik, a hidegebb környezet felé való hővesztesség folytán. Mind a két feltétel: illékony alkatrészek részleges vagy teljes elpárolgása és mérséklet-súlyedés ezáltal és a hidegebb kőzetsfalak felé való lehűlés következtében, már nagy mélységben és a láváknak a vulkáni csatornán való emelkedése alkalmával áll be.

A mi bakonyi láváinknál az üvegtelenítési folyamat igen valószínűleg már többé-kevésbé előrehaladott a vulkáni csatornán való felnyomulásuk alatt, s midőn a felszínhez közeledtek, már többé-kevésbé telve voltak izzófolyó alaptömegükben uszó, kivált kristálykákkal. Ez legközvetlenebben kitünik azoknak a kőzet-példányoknak mikrofluctual-szövegéből, melyek intrusiv tömegekből (Szigliget, Tikhegy), igen apró eredeti kúpokból (Hegyesd) vagy nagyobb bazalt-hegyek tetőbeli kéregtömegéből valók; mindnyájan meglehetősen üvegtelenítvék behintett kristályos ásvá-

nyok által, míg tömegük az előfordulási körülmények szerint, részint nem is lépett a felszínre, vagy ezen csak nagyon sokkal kisebb utat tehetett, mintsem hogy ez alatt kifejlődhetett volna a mikrofluctual-szövegük tüneménye. Bazaltközeteink mindig igen világos mikrofluctual-szövegének részletességei, apróbb kristálykáknak oly gyakran figyelhető megtorlódása nagyobbak körül, egész általánossággal a mellett tanuskodik, hogy a lávák folyékony része, az üvegtelenítési folyamat kezdetbeli phasisaiban, könnyen mozgékony állapotban volt. Kezdetben a lávák mérséklete magasabb, gőztartalmok nagyobb volt, mindkettő oly tényező, melyek a lávák folyékony részének könnyebb mozgékonyására egyetemesen és általánosan közreműködtek, s ennek folytán az üvegtelenítési folyamatot könnyebbitették. A mint a lávák a felszínhez közeledtek és erre kiömlöttek, a mérsékletük és gőztartalmuk s ennek folytán az alaptömegük folyékonyági foka sülyedett, egy oly körülmény, mely egész általánossággal oda működött a lávák üvegtelenítési folyamatának a lávák végső megmerevülése alatt nagyobb akadályokat gördíteni elé.

Egy része azon, bizonyos törvényességek által szabályozott ingadozásoknak, melyeket közetanyagunk ásványbeli elegye mutat, kapcsolatban áll az üvegtelenítési folyamatnak aránylag túlságos gyors menete által bekövetkezett, aránylag korábbi vagy későbbi megszakadásával. Ezen törvényes elegybeli ingadozások szövegkülönbségekkel járnak együtt; a tetemesebb bazalt-hegyeknek legtökéletesebben üvegtelenített, legcsekélyebb üvegmennyiséget tartó, legvilágosabban kristályos, kőszerű közetpéldányai közt egyrészt, és azon közetpéldányok közt mutatkoztak másrészt, melyek, ugyanazon vagy egyéb jelentékenyebb bazalt-hegyek kéregregiójából vagy kisebb bazalt-kitörésekből származva, igen finom-szemcsés vagy tömött s e mellett gyakran többé-kevésbé hólyagos és salakos szövegük által már külsőleg mint inkább rendkívüli körülmények közt megszilárdult tömegek vannak bélyegezve. A szóban forgó ingadozások abban nyilvánulnak, hogy az utóbbi módosulatoknál a kristályos elegyrészek viszonylagos mennyisége az előbbiekhöz képest, többé-kevésbé csökkent a növekedő üvegtartalom rovására, míg részben egyuttal az üvegmaradék minősége is eltérőnek mutatkozik. A kiválási folyamat korábbi vagy későbbi megszakadása igen egyenetlenül érintette az ásványfaj szerint eltérően kiváló kristályos elegyrészeket; legkevésbé érintette közülök azokat, melyeknek egész vagy főtömege, az elegyrészek kölcsönös helyezkedési viszonyaik után ítélve, a bazaltikus magma üvegtelenítési folyamatának kezdetbeli phasisaiban válik ki, vegytanilag oly alkatú magmát értve, mint a milyen az volt, mely a mi közeteink-

nek szolgált alapul; ezen elegyrészek viszonylagos mennyisége (a magnetitre és ilmenitre nézve mindkettőé összesen véve), ugyanegy kitörési tömeg különböző pontjairól, vagy különböző kitörési pontokról való többé-kevésbé abnormalis és normalis merevülésbeli közetpéldányokon meglehetősen állandónak, vagy csak kevéssé ingadozóknak mutatkozott, vagy nem ingadozik azon megszakadással kapcsolatban az üvegtartalom rovására; ellenben leginkább változik az érintett megszakadás folytán azokra nézve, melyeknek összes mennyisége vagy tetemes része a helyezkedési viszonyok szerint, a bazalt-magma üvegtelenítési folyamatának végső phasisaiban válik ki, úgy mint a nephelin, melynek kiválása bizonyos végső esetekben teljesen meggátoltatott. Egyuttal az üvegmaradék sem merevülhetett meg mindig egyenlő minőségben, mi a végsőbb esetek közt már a göröcső alatt is nyilvánul az üvegmaradék színének feltűnő különbsége által.

Bazaltanyagunk eredeti ásványelegybéli szabályos ingadozásainak egy második része, a titánt tartó magnetit és az ilmenitnek egymást helyettesítő előfordulása, még nagyobb érdekléssel bír; igen valószínűleg nagy nyomásbeli különbségeken alapul, melyek alatt az egyes lávarészletek üvegtelenítési folyamata véghez ment, mint ezt a Kabhegy bazaltkúpja tetejéről és aljáról való, a két ásvány tartalmára nézve ellenkező végső tagokat képező közetpéldányokat összehasonlítása alkalmával közelebből bebizonyítani igyekeztem és mit azután az egyéb közetanyagok petrographiai és előfordulási viszonyai megegyezően erősítették meg.

Bazaltjaink, ásványbeli alkotásuk szerint, Zirkel földpatbazaltjainak osztályába tartozóknak bizonyultak, hasonlóképen mint hazánk valamennyi, eddig mikroskopiailag közelebb vizsgált bazalt-közetek; még pedig mindig meglehetősen bőséges olivin-tartalom által vannak kitüntetve, mely egészen hasonló körülmények közt fordul elő, mint a kvarcz-trachytok, kvarcz-andesitek vagy a régebbi közetsorozatok kvarcz-porphyrjainak kvarcza.

Bazalt-közeteink eredeti elegyrészei, a közlött mikroszkopiai elemzések szerint, a következők: augit, plagioklas, olivin, titánt tartó magnetit (iserin) vagy rhomboédros ilmenit (mindkettő egymást helyettesítő mennyiségben), apatit mint igen alárendelt alkatrész, továbbá nephelin, igen változó s bizonyos módosulatoknál o-ig sülyedő mennyiségben, azután amorph üveg, mely mint a bazalt-magmának utoljára megszilárdult maradéka valamennyi bazalt-darabban, de igen változó mennyiségben és különböző minőségben fordul elő. Ezekhez társul még amphibol, mint helybeli, igen alárendelt mellékes alkatrész, mely csak néhány

bazalt-kitörés közetpéldányaiban találkozott igen gyéren behintve. Az eredeti ásványok közül a picotit is felsorolandó; ez ugyan bazaltjainknak nem önálló alkatrésze, miután közetszövetükben hiányzik, de mint az olivinnek rendes mikroszkopiai zárványa, alkotásukban közvetítve vesz részt igen alárendelt szereppel.

A közetelegy lényegesen mikroszkopiai, kivéve az olivint és amphibolt, melyek csak makroszkopiai egyénekből és ilyeneknek apróbb töredékeiben jelentkeznek.

Másodlagos képződések a vizsgált kőzetanyag alkotásában, mint a bakonyi bazaltokéban általjában, csak igen alárendelt szerepet játszanak; közeteink petrographiai jellemzésére nézve nem bírnak fontossággal, miért is ezen áttekintő tárgyalásnál reájuk közelebbről nem is bocsátkozunk.

Az olivin, a nála még idősebb mikroszkopiai vendége, a picotit, és az amphibol a többi elegyrészekkel szemben, idogenszerű jellemmel, mint praëxistáló ásványok lépnek fel.

Közülök az olivin a bakonyi bazaltkőzeteink állandó alkatrészét képezi s alkotásukban lényegesen részt vesz, de sokkal rendhagyóbb elosztásban fordul elő bennük, mint a többi mikroszkopiai elegyrészek. Szabadon kiképződött, de utólagos mechanikai és chemiai megtámadások által mindig erősen meggömbölyödött, nem ritkán zsákszerűleg megégetett, durván határolt és gyakran töredékes makroszkopiai kristálykákban és szemekben fordul elő; a szemek nagyrészt afféle nagyobb kristálykák töredékeinek világosan ismerhetők fel; néha egy nagyobb kristály részletei még oly közel fekszenek egymás mellett, hogy együvé valóságuk szemmel látható. Az olivin-egyének nagysága 2—3 mm.-t csak ritkábban mulja felül. Az olivin ép részletei a vékony-csiszolon csaknem vitziszták, kissé a zöldesbe vagy sárgásba hajló szinezéssel, s élénken polarizálnak; azonban valamennyi alkatrész közül a légbeliek behatásának legkönnyebben engedvén, metszetei csaknem mindig többé-kevésbé meg vannak támadva, s az ismeretes módon, majd csak nyomszerűen, közvetlenül külső környezetük és belső repedések mentén, majd tömegük belsejébe továbbra haladva, eleintén zöldes, serpentszerű tömeggé, s az elváltozás további phasisában barnás, limonitszerű anyaggá vannak elváltoztatva. Némely olivin-metszet optikailag és mállási képességükben kissé eltérően viselkedő rétegekből alkotott, héjas kristály-szerkezetet tisztán mutat. Az olivin csak igen kis mennyiségű, de igen állandóan előforduló és változatos zárványokat tartalmaz, jelesen: picotitet, többnyire barnás színű üvegporosukat, melyek maguk gyakran gőzbuborékot s többféle üvegtelenítési terményeket, úgy mint mikrolithecskéket,

fekete pontocskákat, vagy trichitszerű tücskéket s picotit kristálykákat zárnak körül; továbbá nem ritkán láthatók az olivinben porfellegek, melyek nem igen erősen karimázott, gömbölyded s talán folyadékokkal telt parányi zárványkák seregéből állanak.

Amphibol csak két bazalt-előfordulásról való közetpéldányokban s ezekben is igen gyéren behintve találkozott; jelesen a Köveshegy és a Kopasztető kőzetében. Mind a két előfordulás a vulkán-rendszernek oly regiojában van, hol a tuffákban is találtak itt-ott amphibol-zárványok, mint a Kopasztető és a Királykő-Feketehegy tuffa-gyűrűjében. Mint az olivin, úgy az amphibol is mindig csak igen feltűnően elkopott, durván határolt makroszkopiai kristályokban és ilyeneknek apróbb töredékeiben fordul elő; a közönséges, ú. n. bazaltikus, fekete, igen tökéletesen hasadó válfajhoz tartozik; a vékony csiszolatlan sárgásbarna, egy nicollal vizsgálva, igen erős dichroismust mutat.

Picotit mint az olivin mikroszkopiai zárványa igen közönségesen jön elő, legtöbbször felette aprócska, élesen határolt, combinált oktaedrikus kristálykákból, melyek vastagabb rétegben feketék, igen kis vastagság mellett barnás vagy piszkos olajzöld színnel átlátszóak; körrajzuknak, úgy látszik,  $O$ ,  $m$   $O$   $m$ ,  $\infty O$  combinatioja szolgál alapul. Nehány esetben (Agártető, Csobáncz, Köveshegy kőzetében), figyeltem ezen ásványt megegyező minőséggel, ritka zárvány gyanánt, mikroporphiros angit-kristálykákból is, milyenek kőzeteink többjeiben előfordulnak, mindig erős erosió jelekkel. Különben a picotit bazaltjaink sem egyéb elegyrészeiben, sem önálló alkatrészük gyanánt biztossággal nem figyelhettem.

Az imént tekintett három ásvány kétségtelenül egészen eltérő körülmények közt képződött, mint a környező elegyrészek. De ha a legkülönbözőbb vidékek és különböző geológiai korszakok bazaltszerű kőzeteiben igen hasonlóképp ismétlődő előfordulásukat megfontoljuk, nem lehetünk hajlandók e kőzetekben való előjvetelüket esetleges okoknak tulajdonítani. Ily körülmények közt alig magyarázhatjuk őket másképp, mint rendes kiválási terményeit ugyan annak a vulkáni magmának, mely a körülzáró kőzet-tömegeket szolgáltatta. Ezek az ásványok úgyszólván plutoi zárványok vulkáni kőzetekben. Kiválásuk valószínűleg még a rendszer közös vulkáni fő-tűzhelyén történt, mielőtt ez a magma magánruptiókká szétágazódott, nagy mélységben, igen magas mérséklet és magas nyomás mellett, hol terjedelmes regiokban igen hasonló merevülési körülmények léteztek s hosszú időszakok alatt nagyobb kristályok képződése lehetséges vala. Ott bizonyos regiokban váltak ki mint a magmának az e regiokban uralkodó chemiai alkotása és a létező,

bizonyára magas nyomás- és mérsékletbeli viszonyok közt legnehezebben oldható vegyületei.

Merev vegyületeknek afféle, a magma tágas regiojaiban hosszú időszakok alatt csaknem szakadatlanul folytatott lassankinti kiválása mellett, az ama regiokban mindenha folyékonyan maradt magmaradék chemiai alkotásának lényegesen meg kellett változnia, az elillantalan alkatrészeikre nézve is, ha csak e chemiai alkatrészek nem váltak ki merev vegyületekké épen abban a mennyiségi arányban, a milyenben a mágmában vegyülve voltak. Egyúttal a nehézség is a kristályosan kivált ásványoknak regionális vándorlását vagy mechanikai csurtatását a fajsúlyuk szerint eszközölhette, elősegítve a magmának a magas mérséklet és magas gőztartalom eszközölte nagyobb folyékonyága által. Ásványok, melyek az uralkodó mérséklet és nyomás mellett csekélyebb fajsúlylyal bírtak, mint az izzófolyó alaptömeg, törekedtek a magmának magasabb regiojaiba szállani, ellenben olyak magasabb fajsúlylyal mélyebb regiókba sülyedni; ezen törekvésnek engedniök kellett, ha csak a nehézség képes vala legyőzni azokat az akadályokat, melyeket az izzófolyó anyalúgnak inkább mozgékony vagy inkább szívósabb minősége elé gördített a merev részecskék eltolódásának. Azonban hogy efféle, bizonyos, igen valószínű feltételek alatt szükségképi folyamatok lényegesebb, regionalis elegybeli megváltoztatásra fokozódhassanak, mindenek előtt hosszú, geologiai időszakok szükségesek, oly körülmények között, milyenek eruptív kőzetmagmákra nézve egyáltalában feltételezhetők.

A csurtatódo kristálykák új környezetbe érkeztén, az ottani folyékony magmarész által újra feloldódthattak többé vagy kevésbé teljesen, különösen ha a kristálykák mélyebb regiókba sülyedtek; vagy pedig tovább növekedhettek új környezetükben, ha csak a folyékony magmarész ott egyáltalán még képes volt, anyagukat elválasztani.

Diffusio és tömeges áramlások a chemiailag és physikailag egyenetlenül alkotott magmában, oda törekedtek az utóbbiban egyforma elegyülést eszközölni, s módosítólag hatottak a csurtatási folyamatra. De ha a folyékony magmaradék némi szívósságot ért el, sőt igen hosszú időszak alatt sem okozhattak lényeges hatást.

Az efféle csurtatási folyamatok általános hatása oda irányzott, a vulkáni magma felsőbb regiojait a kezdetbeli magma legnehezebben oldható vegyületeinek fajsúlyilag könnyebbjeivel, a mélyebb regiokat pedig eme vegyületek fajsúlyilag nehezebbjeivel meggyarapítani. Közönséges esetekben az első regiók tömegei fogják meg-

nyitni az eruptiókat, holott a mélyebb régiók rendszeresen csak hosszabb időszakokon át folytatott eruptioi tevékenység mellett nyomulhatnak fel, vagy kezdetben is, ha a vulkáni tűzhely felsőbb régiói már szilárd kőzetekké merevültek.

Az a viszony, miszerint különböző vidékek és különböző idők nagy eruptioi területein, mihelyt az eruptioi tevékenység hosszabb geologiai időszakon át eltartott, mindig fajsúlyilag úgy mint chemiai és ásványbeli alkatukban lényegesen eltérő eruptio kőzet-tömegek nyomultak fel; a törvényes vonatkozások, melyek itt az anyagilag különböző eruptio-tömegeknek chronologiai sorrendje és fajsúlyuk és chemiai s ásványbeli alkotásuk közt kétségtelenül léteznek, habár a természetben igen változatos és bonyolódott eredményekké alakulnak össze: mind ezek a vonatkozások legvalóbbszínű magyarázásukat afféle regionalis elegyváltozási folyamatokban látszanak találni, melyeknek alapeszméjét a Durocher-féle csurtatási hypothesis pendíti meg.

A mi a bakonyi vulkán rendszerünket illeti, melynél az eruptio tevékenysége aránylag csak igen rövid ideig tartott, úgy a bazalt-tömegek a vulkáni rendszer fő-tűzhelyének oly regiojából származnak, hol a tömeg az eruptiók kezdetén igen hasonló alkotásu volt; a magmának elágazódása a vulkáni rengések által felrázott hasadási rendszer mentén s vulkánokban való kitörése azután csak sokkal rövidebb idő alatt történt, mintsem hogy ez alatt, regionalis csurtatási folyamatok által, lényegesen eltérő lávakiömlések keletkeztek.

Azonban az olivinszikla-zárványok; az olivinnek picotit-tartalma, mely a környező bazalt-elegyben hiányzik; az amphibolnak gyér és egészen helybeii előfordulása; a bazaltikus olivinnek és amphibolnak a környező kristályos merevülésbeli elegyrészekről egészen eltérő és a környező kőzetelegy helybeli merevülési menettől egészen független egyéni méretei; a két elegyrész alakjaiban állandóan mutatkozó feltűnő surlódási, megégetési és szétrombolási nyomok, melyek az eredeti kristályoknak a felnyomuló láva által eszközölt messze szállítására utalnak: mind ezek oly nyomok, melyek a mellett szólnak, hogy afféle plutoi, regionalis kristályos kiválási és csurtatási folyamatok a rendszerünk közös vulkáni tűzhelyének magmájában véghez mentek, hosszú időszakok alatt, melyek az eruptiv tevékenység kezdetét megelőzték.

A folyás előtt és alatt kivált, különböző fajsúlyú és különböző nagyságú kristálykákkal többé-kevésbé telt láva felnyomulása és kiömlése folyamatának szintén a lávaelegynek változására kellett hatnia, ha csak a láva izzófolyó alaptömegének folyékonysági foka

a szilárd részecskéknek észrevehető viszonylagos elmozdítását engedte. Általában várhatjuk, hogy a kivált kristálykák annál kevésbé lesznek eredeti környezetük közepette és annál rendhagyóbban lesznek a közetelegyen elosztva, mennél előbb váltak ki, mennél inkább tért el fajsúlyuk a kiválási közegétől és mennél folyékonnyabb volt ez utóbbi.

Az amphibol egy további genetikai kapcsolatot képez bakonyi bazaltjaink és a magyar harmadkori vulkáni rendszernek savasabb, trachyt-közetei közt, melyek előző geológiai korszakokban törtek ki, részben ugyanazon nagy földhasadásokon, melyek a magyar középhegységnek s a bakonyi bazaltos vulkánrendszerünknek szolgálnak alapul. Az olivin és a picotit közeteinket az egészen aljos, magnesiában bővelkedő olivin-sziklával kapcsolják össze legszorosabban, mely nem is került önálló eruptióra, plutoi régiókban csurtatódott ki a bazaltszerű magmából, s melynek a rejtett mélységben való létéről csak a tuffában és a tömeges bazaltban körülzárt olivinszikla-darabok adnak hírt.

Az amphibolt a vulkáni rendszerünk közös magmája egykori savasabb trachytszerű állapotának tanujául tekinthetjük; a magma minőségének még eme phasisából származni látszik, és nyilván ő képviseli bazalt anyagunknak legidősebb, előttünk ismeretes kiválási terményét. Ezért a bazalt-anyagunkban legislegrendhagyóbban fordul elő, kevés helyiségen, igen gyéren s látszólag egészen esetlegesen; a legnagyobb egyéni méretekre vergődik, és sem picotitet, sem olivint még nem zár körül. — Ez az utóbbi két ásvány a főtüzhely vulkáni magmája plutoi üvegtelenítési folyamatának egy későbbi szakaszába tartozik, midőn a magma elegyváltozás által tágas régiókban aljosabbá és magnesiában dúsabbá vált. A bazalt olivinjeinek és különösen ez utóbbi még idősebb vendégének, a picotitnek alakbeli viszonyai térbelileg meg nem gátolt kristályképződésre utalnak; ezek az ásványok eredetileg — legalább igen uralkodólag — csak is mint a magmában szabadon lebegő kristálykák és kristály-csoportok válhattak ki, s a vékony-csiszolatokon igen gyakran szemmel láthatóan kitűnik, hogy az előbbi szemcsés alakjának rendhagyásai eredetileg épen képződött kristálykáknek csak utólagos lesurlódása, megégetése és szétDarabolása következtében keletkezhetek. A bazaltnak és az olivinszikla-zárványoknak olivinje közt kétségtelenül igen szoros genetikai kapcsolat létezik. De mindkettő közt szembetűnő alakbeli különbség mutatkozik annyiban, hogy a területünkben előttem levő olivinszikla-daraboknak olivinje mindig csak szabad kifejeződésében szomszédos egyének által köröskörül meggátolt, valódi szemcséket képez. E tény, egyéb



nyomatékosabb vonatkozások mellett szintén ellene szól a kapcsolat ama magyarázatának, melynél fogva az olivinszikla képezné a bazalt olivinjének forrását, és melynél fogva ez az utóbbi az olivinszikla újra való megolvadásának maradéka gyanánt volna tekintendő.

Az olivin valamennyi bakonyi bazalt ásványi elegyének alkotásában mindig lényeges szerepet játszik; a legkülönbözőbb kitorési pontokról vizsgált kőzetpéldányokban állandóan igen megegyező minőséggel fordul elő, térbeli képződésben a bazalt többi elegyrészei által semmiképp sem akadályozva, épen azon sajátosságos zárványokkal, ugyanazon megégetett és lesurolt kristálykákban és kristály-törédekekben, melyeknek egyéni nagysága a környező alaptömegnek kristályos elegyrészeit jóval felülmulja, ellenben a különböző eruptioi pontokon meglehetősen egyformának látszik. E szerint valószínű, hogy a vulkáni főtűzhelynek terjedelmes regioiban, melyeknek tömege később a vulkánokban tört ki, a bazalt-magma az eruptiook kedetén bőségesen volt telve uszó olivin-kristálykákkal, és úgy látszik, hogy az olivin-anyag kiválása ama regiokban már bevégezve volt, midőn a vulkáni tevékenység megkezdődött.

A többi kristályos elegyrész csak a göröcső alatt ismerhető fel biztosabban. Oly merevülési termények ezek, melyeknek összes mennyisége vagy legnagyobb része csak az eruptiv tevékenységnek kezdete után vált ki, a magmának magán-eruptiookban való elkülönülése alatt és utána, a merevülési körülmények gyorsabb megváltoztatása mellett. A kőzetsövetben egyformább elosztásban jelentkeznek, és mennyileges és minőleges előfordulásuk kapcsolatban állónak mutatkozott a vizsgált anyagban az egyes kőzettestek előfordulásával s evvel együtt bizonyos törvényességek által szabályozott változatokat tüntet elő.

Az apatit, viszonylagos kora és a kőzetelegyben való, aránylag még igen egyenetlen elosztása folytán, leginkább csatlakozik az előbb tekintett plutoi ásványokhoz. A vizsgált bazaltok nagyobb számának s nevezetesen valamennyi, külsőleg világosabban kristályos módosulatnak vékony csiszolatán biztosan figyelhettem kis mennyiségben; üde, vitztiszta, élesen határolt, hatszöges, hosszú oszlopkákban és mikrolithszerű tücskékekben fordul elő, mint rendszeren, igen rendhagyó elosztásban ugyanegy vékony-csiszolat különböző helyein. Az inkább rendszeren képződött, anamesitszerű változatokban az apatit-egyének is uralkodólag nagyobbak mint az igen finomszemcsés vagy egészen tömött kőzetpéldányokban. Meglehetősen számos bazalt-lelhely vékony csiszolatán apatitot nem fedezhettem fel (Kopasztető, Köveshegy, Hegyesd, Halomhegy, Szigliget, sala-

kok a Szt.-György tetejéről); habár az illető közetpéldányok valamennyien abnormalisan képződött, igen finomszemcsés vagy tömött bazalt-módosulatokat képviselnek, még is hajlandó vagyok, az ásványnak ekkép kitűnt hiányát inkább esetleges okoknak tulajdonítani, miután, tekintve az apatitnak az egyéb közetanyagban való rendhagyó elosztását és alárendelt előfordulását, a vizsgált közet-csiszolatok aránylag csak nagyon kis közetrészeteket képviselnek. — Az apatit keresztül hatol valamennyi lényeges elegyrészen, az olivin kivételével, melyre nézve hasonló viszony nem volt bebizonyítható. Zárványokat csak nagy ritkán tartalmaz; figyelhettem benne itt-ott gőzporusokat, valamint barna, néha gőzbuborékot körülzáró üvegzárványokat; e zárványok rendszeren az apatit-oszlopok fő tengelye mentén vannak elrendezve.

Az apatit, az egyéb alkatrészek iránt való kölcsönös helyezkedése szerint ítélve, bazalt-láváink üvegtelenítési folyamatának kezdetbeli phasisában vált ki mindig; miután egyuttal csak felette kis mennyiségben fordul elő a bazalt-elegyben, oly anyag gyanánt viselkedik, mely a bazalt-magában már igen magas mérséklet és azon különböző nyomás- és gőztartalombeli viszonyok mellett vált csaknem teljesen oldhatatlanná, minők láváink üvegtelenítési folyamatának kezdetbeli phasisaiban uralkodtak. Valami törvényességeket az, egyáltalán csak mint igen alárendelt elegyrész szereplő apatitnak mennyileges előfordulására nézve, a vizsgált közet-csiszolatok görcsövi összehasonlítása alkalmával nem figyelhettem.

Ti-tartó magnetit és romboédres ilmenit, mint érczes elegyrészek együtt tekintve, mindig lényegesen részesülvők bazalt-jaink alkotásában; ellenben egyenkint véve a különböző közettestek közet-anyagában, ép úgy mint egy és azon tetemesebb közetkiömlés különböző regioiban, igen változó mennyiségben, de határozott törvényességek által szabályozva, fordul elő; az általuk feltételezett elegyváltozatokban egymást akkép helyettesítik, hogy a magnetitben igen dús bazalt-változatok nem, vagy csak nyomszerűen tartalmaznak ilmenitet és megfordítva; elegyülési közetek áthidalást eszközölnek a két végső tag közt. — Ezek az érczes elegyrészek okozzák főleg, az augittal egyetemben, egyének különböző nagysága és viszonylagos mennyisége által, a többé-kevésbé világosan kristályos bazalt-módosulatoknak világosabb vagy sötétebb általános eredeti közetszinezésbeli különbségeit. A leginkább kristályos, világosabb, jellegesen anamesitszerű módosulatoknál (melyeket a vizsgált közet-anyagunknál többnyire igen uralkodó ilmenit-tartalom jellemez, de túlnyomó magnetit tartalom mellett is fordulnak elő, mint a Badacson felső részéből vizsgált közetnél),

az érczes elegyrész gyéreb, de nagyrészt mikroskopiailag már kissé nagyobb egyénekből pontosult össze; ellenben az egészen tömött, fekete, aphanitszerű változatoknál, melyek vizsgálati anyagunkon valamennyien kizárólagos vagy igen túlnyomó magnetit-tartalmat mutatnak, ez igen számos, de főleg mikroskopiailag igen aprócska egyénekből vált ki; hasonló viszony létezik egyúttal a második festő, eredeti elegyrészre, az augitra nézve is.

A magnetit főleg apró szemecskékben jön elő, melyeknek nagysága ugyan egy vékony csiszolaton, néhány század mm. föl fogva parányi pontocskákig lesüllyed; többnyire jól kiképződött, aprócska oktaédrikus kristálykákat, ritkábban rendhagyóbb, s közönségesen kissé nagyobb kristályszemeket képeznek; azonkívül a magnetit gyakran különböző, tökéletlen, krystallszerű pontocskákban és trichitszerű alakokban jelentkezik; az utóbbiak nevezetesen az üvegben bővelkedőbb módosulatokban fordulnak elő nagyobb mennyiségben; nem ritkán három, egymásra függélyes tengely szerint összekapcsolt, kötött halmazokat alkotnak. A magnetit legvékonyabb alakjaiban is mindig teljesen át nem látszó; metszeteit gyakran, nevezetesen a már kissé jobban megtámadt kőzetekben, limonit-pettyecskék vagy udvarka környezik. — A magnetit Ti-tartalmaz; nedves úton tett minőleges kémiai vizsgálat alkalmával, a Kabhegynek tetőkőzete, melynek érczes elegyrésze csaknem kizárólag magnetit-körrajzokat mutat, hasonló élénk Ti-reactiot eredményezett, mint a hegy alján, az öcsi kőfejtőkben helytálló kőzet, melynek érczes alkatrésze főleg ilmenitből áll.

Az ilmenit igen vékony, hatszöges, rendszeren igen erősen karélyos és rovátkolt, néhány tized mm.-ig nagy lemezeket képez, melyek szabad térbeli kiképződésükben igen gyakran más ásványok által látszanak többé-kevésbé megakadályoztatva, még pedig augit, plagioklas, olivin, vagy a ritkábban előforduló apatit által. Az ilmenit továbbá ritkán krystallszerű képződésekben jelentkezik, levélszerű typussal, krystallonomiai határolás nélkül, felette aprócska pikkelykékben és hosszúkás, keskeny, trichitszerű csikocskákban; az utóbbiak néha halmazokká csoportosulnak, melyeken olykor hatszögű tengelyrendszer szerint való elrendezés vehető észre (tikhegyi kőzet). — Az ilmenit határozottan sokkal csekélyebb mértékben absorbeálja a világosságot, mint a magnetit, mi igen jó segédeszközt szolgáltat a két ásvány megkülönböztetésére ott, hol ezek igen vékony egyénekből fordulnak elő. Kissé vastagabb rétegben az ilmenit teljesen opak; de lemezkéi, még pedig közülök éppen a legtökéletesebben képződtek, igen éles hatszöges körrajzzal, nem ritkán, s a krystallszerű pikkelykéi és trichitjei rendszeren oly felette vékonyak, hogy a csiszolaton, nem éppen függélyes állásban, átlátszóvá válnak,

még pedig a réteg vastagsága szerint, sötétebb vagy világosabb szegfűbarna színnel. Ezen átlátszó lemezekék pol. vil.-ban optikailagegy tengelyű test gyanánt viselkednek; dichroismus észre nem vehető. — Az ilmenitnek mikrofluctualis elrendezése mindig igen világosan figyelhető.

A helyezkedésre nézve a két ércz-elegyrész lényegesen eltérően viselkedik a bazalt-közeteink két főelegyrészéhez, az augit- és plagioklashoz; mindkét ércz-elegyrész lényegesen különböző merevülési körülmények közt képződött, s paragenetikai viselkedésük csak az általuk feltételezett elegymódosulatok szerint külön tartva, vehető szemügyre.

A részletes vizsgálatok alkalmával közlött paragenetikai megfigyelések szerint, a magnetit főtömege, a magnetitban bővelkedő bazalt-módosulatokban már korán vált ki, de később mint az olivin és még később mint az apatit főtömege; a helyezkedésnek azon esete, hol a szemlátás tisztán mutatja, hogy valamely magnetit-egyen már készen volt olivinen vagy apatiton vált ki, gyakran találkozik, holott a megfordított viszonyt biztosan nem figyelhettem. Ellenben a magnetitnek főtömege előbb képződött, mint az együtt előforduló augitnak és plagioklasnak főmennyisége; ezek közül az első rendszeren, az utóbbi nem ritkán zár körül magnetit-egyéneket teljesen vagy részben; megfordítva pedig, magnetit által teljesen beburkolt augit- vagy plagioklas-zárványok nem is, az utóbbiaknak részleges behelyezkedései az elsőnek tömegébe, vagy általában augitra vagy plagioklasra felnőtt magnetit egyének csak sokkal csekélyebb minőségben voltak figyelhetőek, mint a kölcsönös helyezkedésnek első esetei. Azonban, hogy a magnetit kiválása az augit- és plagioklaséval még összeesik, részben legalább, s hogy ezen elegyrészek paragenetikai sorrendjéről egyáltalában csak is oly értelemben lehet szólni, ha főtömegüket vesszük szemügyre: ezt az utóbb említett helyezkedés esetének tagadhatlan előfordulása kétségtelenül bizonyítja; különösen a vizsgált magnetit-bazaltjainak üvegben bővelkedőbb módosulatjain nem is oly ritkán találtak az e módosulatokon bőségesen előforduló magnetit-trichitek közül olyak, melyek augit- vagy plagioklas kristálykák külfelületére függélyes állásban rá vannak növe. E bazalt-módosulatoknak üvegben és magnetit-trichitekben legbővelkedőbbjei, nevezetesen a Hegyesd és Szigliget jelleges fladenlávájából való kőzet-példányok még további bizonyítékokkal erősítették meg az érintett kiválási viszonyt. Ezen kőzetek — mint annak helyén bővebben kifejtettük — gőzben igen szegény, szívós fladenlava-állapotban tódultak a felszínre s itt igen kis tömegben merevültek meg; ezért nálunk a lávának, a felnyomulás alkalmával bizonyos fokra haladott üveg-

telenítési folyamata, a végső megszilárdulás aránylag túlságos gyors menete által, különös kora phasisban szakított meg; a láva ennek folytán különös bőséges üvegalappal szilárdult meg, mely egyuttal sötétebb barna színt mutatván, mint a kivált augitkristálykák, következtetni engedé, hogy itt a végső merevülés aránylag igen gyors menete folytán, az erősen festő ércz-elegyrészek anyagának egy része is, mely különben, tökéletesebb üvegtelenítés mellett, a létező körülmények között magnetit alakjában vált volna ki: az üveges magma-maradékban kiválatlanul szilárdult meg. Mind a mellett tehát, hogy itt a magnetit kiválása nem végződhetett be teljesen, mindkét kőzet, olivinen és magnetiten kívül, már meglehetősen sok augit-oszlopkát és plagioklas-párkánykát tartalmaz, habár mindkét elegyrész sokkal kisebb mennyiségben fordul elő, mint a tökéletesebben üvegtelenített bazalt-módosulatjainkban.

A magnetitnak kiválása, a vizsgált bazalt-közeteinknél, épen csak ily végső esetekben szenvedett észrevehetőbb megszakítást a végső megszilárdulás aránylag túlságosan gyors menete által; a többi, többé-kevésbé abnormalisan megszilárdult, de már tökéletesebben üvegtelenített magnetit-bazaltjainkon hasonló viszony nem vált észrevehetővé; ezen módosulatok valamennyien a mikroszkop alatt szintelen vagy csak felette gyengén a barnásba hajló üvegaradékot mutattak, míg egyuttal a kivált augitbeli tartalom csak be nem bizonyíthatóan, a kivált földpáté pedig igen feltűnően csökkentnek látszott a tökéletesebben üvegtelenített normal-bazaltokhoz képest. Ez a körülmény szintén összhangzásban áll a fennebbi következtetéssel a magnetit-bazaltok magnetitje főtömegének kora merevülési phasisban történt kiválására nézve s megerősíti legalább, hogy e módosulatokban a magnetit főmennyisége előbb jegecedett ki, mint a plagioklas-tömegnek lényeges része, tökéletesebb üvegtelenítés mellett.

Egészen ellenkezőleg viselkedik paragenetikai tekintetben az augit- és plagioklas iránt az ilmenitben bővelkedő bazalt-módosulatok ilmenitje. Uralkodó ilmenitet egyáltaljában csak kőzetanyagunknak már tökéletesebben üvegtelenített, anamesitszerű módosulatjain találtam. Ezen ilmenit-bazaltok mikrohelyezkedési viszonyai állandóan mutatták, hogy az augit- és plagioklasnak nagy része előbb képződött, mint a velük társult ilmenitnek főtömege; azonban az utóbbi anyagnak kiválása, úgy látszik, már korán kezdődött meg.

Bakonyi földpát-bazaltjaink ugyan azt a különbséget tüntetik elénk az ilmenit- és magnetit-tartalomra nézve, mely Sandberger arra indította, a bazalt családnak kizáró vagy uralkodó ilmenit-

tartalom által jellegzett és rendszeren világosabban kristályos anamesit- vagy doloritszerű szöveggel párosított tagjait mint doloriteket különíteni el a bazaltoktól szorosabb értelemben véve, melyek a kőzet-családnak túlnyomó magnetitet tartó s gyakran aphanitszerű tagjait foglalja magában; egy különbség ez, mely harmadkor előtti kőzetsorozatok bazaltos elegyein is bebizonyított. A különbség fontos és petrographiai elkülönítést igényel, miután az illető kőzeteknek lényegesen eltérő képződési körülményein alapszik.

A különbség némely területen geologiai, korbelti eltérésekkel is járhat egybe. Általánosan ez bizonyára nem áll, mert bakonyi bazalt-vidékünkön ugyanegy tetemesebb kiömlési tömeg különböző részein mutatkozik s állandóan ismétlődik, még pedig oly távol egymástól fekvő bazalt-hegyek közt, melyekre nézve egy egykor létezett felszínbeli összeköttetés absolute fel nem tehető, annál kevésbé, miután ezen hegyeknek magányos lávakiömlés voltáját egymást támogató tények és hasonlatosságok egész sora legkétségtelenebb módon bizonyítja.

Kizáró vagy uralkodó magnetit-tartalmat mutatott minden kőzet-példány, mely csekélyebb kitörésektől vagy tetemesebb bazalt-hegyek felső regioiból való volt. Ezek a kőzetek legnagyobbbrészt már külsőleg nyilvánulnak mint inkább rendkívüli körülmények közt megszilárdult termények, igen finom-szemcsés vagy egészen tömött aphanitszerű, compact vagy különböző fokban hólyagos szövegük által; azonban normalisan képződött, tökéletesebben üvegtelenített, apró-szemcsés, anamesit-szerű kőzetszemplányok is bizonyultak magnetit-bazaltoknak a göröcső alatt, mint a Badacson felső részéből vizsgált kőzet-darabok, melyek eme hatalmas bazalt-kúp belső tömegéből valók. Ellenben uralkodó ilmenitet, elenyésző magnetit-tartalom mellett, csak a hatalmasabb bazalt-hegyek alsó részéből való kőzetszemplányokon találtunk; ezek mindnyájan normalis, aprószemcsés, tökéletesebben üvegtelenített, anamesit-szerű bazaltot képeznek. A két végső módosulat közt fekvő vegyes kőzetnek, bizonyultak a Tik-hegyről vizsgált kőzet-példányok; ezek bár túlnyomó magnetit mellett meglehetősen sok ilmenitet tartalmaznak; meglehetősen nagy bazalt-fensíknak aljbeli, csekély mellékágából származván, az előfordulásra nézve is középesetet képviselnek.

Ilmenit-bazaltoknak bizonyultak, a közölt vizsgálatok szerint, a következő táblázatos összeállítás első rovatában, magnetit-bazaltoknak az utolsóban és vegyes kőzeteknek a középső rovatban felsorolt lelhelyekről való kőzetszemplányok:

Ilmenit-bazalt	Vegyes kőzetek	Magnetit bazalt
Kabhegy aljának kőzete az öcsi kőfejtőben		Kabhegy tető-kőzete
		Oláhegy
	Tikhegy aljbeli mellékága	
		Agártető, tető-regio
Haláphegy aljbeli regio		*)
Királykő-Feketehegy aljbeli kőzet, a hegy d. ny. oldaláról		
		Csobáncz, tető-regio
		Köveshegy
		Kopasztető
		Hegyesd
Szt.-György aljbeli regio		Szt.-György salak-süvege
		Halomhegy
		Gulács, tető-regio
		Szigliget
		Badacson, tető-regio.

A szóban forgó elegy-változatok tárgyalt előfordulási viszonya kapcsolatban áll azzal, hogy az illető bazalt-tömegek eredeti láva-tömegek, melyeknek jelenlegi tektonikai alakja közelítőleg képviseli az eredetit; továbbá kapcsolatban áll a tetemesebb bazalt-hegyeknek felépülési módjával is, mint oly lávatömegek, melyek, a vulkáni csatornában felnyomuló lávaoszlop mélyebb részeinek utánnomulása által magasabbra emelkedve, tornyosultak fel.

A magnetit- és ilmenitbeli tartalom közt mutatkozó különbségek igen valószínűleg a nyomásnak különbségeivel állanak kapcsolatban, melyek alatt az illető láva-részletek üvegtelenítési folyamata történt, mint ezt értekezésem részletes részében közelebbről igyekeztem kimutatni, a Kabhegy bazaltkúpjának tetején és alján helytálló kőzetek összehasonlítása alkalmával. A viszony igen valószínűleg azon alapul, hogy a két szóban álló, Ti-tartó

\*) Utólagosan volt alkalmam a Haláphegy bazalt-kúpjának tetején helytálló bazaltból kézi példányokat megvizsgálni. A kőzet tömött, aphanitszerű bazalt nyomszerű likacsokkal; a górcső alatt szintén jelleges magnetit-bazaltnak bizonyult.

vasvegyületnek olvadékonysága az izzófolyó bazaltos magmában egyenlő körülmények közt eltérő, s hogy az arány sülyedő nyomással, bizonyos, valószínűleg igen magas nyomáshatártól fogva, az ellenkezőre fordul meg.

A magnetit — nézetünk szerint — a fenebbi nyomás határ alatt fekvő nyomás mellett, az ilmenit ellenben azon határ fölött fekvő, magas nyomás mellett a nehezebben oldható a két ásvány közt a bazalt-magmában. A magnetit az egyes kitörési pontok vulkáni kürtőin felnyomult lávaoszlop felső rétegeiben vált ki, melyeknek successiv merevülési folyamata alacsonyabb nyomás alatt történt és melyekből a kisebb bazalt-tömegek úgy mint a tetemesebb bazalt-hegyeknek felsőbb részei keletkeztek. Ellenben az utóbbi hegyeknek alsó részei a feltódult lávaoszlopnak utánnyomult alsó rétegeiből képződtek; e mély rétegekben ilmenit vált ki mint a két titanvas-vegyület közt az uralkodó magas nyomás alatt a nehezebben oldékony; e kiválás valószínűleg már nagy mélységben történt, a vulkáni csatornán való felnyomulás közben, magas lávaoszlop hatalmas nyomása alatt, mindenestre legalább még a láva folyó mozgásának megszünte előtt, mint ezt az ilmenitnek mindig igen világos mikrofluctual elrendezése kétségtelenül bizonyítja. Az ily lávaoszlopok középső részleteiből, melyek a titanvas kiválási phasisa alatt csökkenő nyomás alatt voltak és e közben azt a nyomás-határt áthaladták, melynél az oldékonyági arány megfordul, vegyes kőzeteknek kellett keletkezniök. Némileg szűk csatorna és kissé tetemesebb lávakiömlés mellett, a felnyomult lávaoszlop részleges kiömlésének szükségképen igen tetemes nyomás-csökkenést kellett okoznia a lávaoszlop mélyebb rétegeire nézve. Továbbá a lávaoszlop felsőbb részei kihányásának, a gőzös exploziók által, szintén hasonló nyomás-sülyedést kellett eszközölnie.

Miután a felnyomuló lávaoszlop különböző regioi az eruptioi folyamat és a kiömlés által általában csökkenő nyomásnak voltak kitéve, és, a mennyiben a felszín közelébe érkeztek, végre közönséges nyomásbeli viszonyok alá kerültek: a fenebbi módon igen természetszerűen magyarázható az a tény, hogy bazaltjaink rendszeren együtt tartalmazzák mind a két vasérczet, ilmenitet és magnetitet, ha csak a lávák üvegtelenítési folyamata épen általánosabban már némi mélységben, a vulkáni csatornában, haladott volt többé vagy kevésbé előre.

Ilmenit és magnetit tehát, hol valamely bazalt-elegyben együtt fordulnak elő mint elegyrészek, magyarázatunk szerint nem váltak ki egyidejűleg a lávából, hanem egymásután, s általában az ilmenit



előbb mint a magnetit. Magából érthető, hogy a lávának a vulkáni kürtőben való fel- és lefelé ingadozása az eruptio alatt, a lávaoszlop magasabb rétegeiben más körülmények közt kivált kristálykáknak mélyebb láva-részletekbe való sülyedése stb. stb., a természetben sokféle eltéréseket idézhet elő az utóbb említett szabálytól.

Továbbá a paragenetikai viszonyok, a mint ezek kőzetanyagunk mikroszövegében nyilvánultak, tanítják, hogy az ilmenit az ilmenit-bazaltokban n. g bőséges mennyiségben vált ki, midőn az együtt előforduló augit és plagioklas főtömege kivált volt már a lávamagmából, míg a magnetitben bővelkedő módosulatokban a magnetitre nézve épen az ellenkező viszony létezik.

Ennélfogva — magyarázatunk szerint — várható, hogy a mi bazaltjainkkal chemiailag hasonlatu kőzetelegyeket értve, oly elegyülésbeli kőzetekben, melyek már lényeges ilmenit-mennyiséget tartalmaznak, a magnetitnek kiválása az augit- és plagioklaséval viszonyítva, késedelmezettnek fog látszani azon viszonyokhoz képest, milyenek a magnetit-bazaltokban tünnek elénk; vagy is más szavakkal, hogy a magnetit főtömege kiválásának az afféle vegyes kőzeteknél az üvegtelenítési folyamat későbbi phasisában kellett történnie, mint a magnetit bazaltoknál.

Magyarázatunk mind e két összefüggő következményeire szép bizonyítást szolgáltatott a vizsgált tikhegyi kőzet, mint ezt a részletes vizsgálások alkalmával közelebbről kimutatni igyekezém. E kőzet, túlnyomó magnetit mellett, már meglehetősen nagy ilmenit-tartalmat mutatott, míg vizsgálási anyagunknak egyéb, mindkét érczes alkatrészt tartó, inkább végső elegyülési tagokat képező magnetit-bazaltjain az érintett viszonyok, a dolog voltánál fogva, nem válhattak észrevehetővé. Ezen, csaknem tömött aphanitszerű tikhegyi bazalton az ilmenit igen túlnyomólag aránylag már nagyobb kristály-lemezkekben van kiválva, mint rendszeren, valamennyien igen világos mikrofluctualis elrendezésben; ellenben a magnetit igen számos, de csak feltűnőleg aprócska kristálykát, pontszerű szemecskét és bőséges trichitszerű alakot képez; s míg az ilmenitet nem vagy csak igen alárendelt mennyiségben tartalmazó magnetit-bazalt példányainkban a magnetit-egyéneknek mindig igen tetemes része augit- vagy plagioklasban teljesen vagy részben be van helyezkedve, a tikhegyi kőzetünkénél, mint az ilmenitben bővelkedő bazalt-példányainkban általjában efféle magnetit behelyezkedések aránylag igen sokkal ritkábbak; másfelől a tikhegyi kőzeten nem ritkán láthatók oly augit- vagy plagioklas-kristálykák, melyeken magnetit-trichitek fel vannak növe.

Miután valamely anyagnak olvadákonysága vegyes oldatokban az összes oldat chemiai alkotásától függ mindennek előtte, nem

is lehet egyelőre véleményt mondani affelől, valjon mennyire érvényes-e az ilmenit és magnetit említett oldékonysági aránya és ennek megfordulása változó nyomással, chemiailag inkább eltérő eruptív kőzet-elegyekre is. A bakonyiakkal hasonló chemiai alkatú bazalt-elegyekre nézve általánosan érvényesnek és igazságon alapulni látszik.

Az adott magyarázattal könnyen hozható kapcsolatba az a tényleges viszony is, miért mutatkozik a bazalt-család kőzetei- és idősebb képviselőiknél a titánvas uralkodó tartalma rendesen párosulva az illető kőzeteknek világosabban kristályos, anamesit- vagy doleritszerű szövegével, míg a tömött, aphanitszerű bazaltokat s képviselőiket hasonló magnetit-tartalom tünteti ki közönségesen.

Mindenek után az ilmenit úgy viselkedik, mint az izzófolyó bazalt magmában mag a s nyomás mellett, bár a magnetitnél nehezebben, de különben aránylag nem igen nehezen oldékony anyag; a magma-maradék meglehetősen mennyiséget tart még akkor is feloldva belőle, ha, a mérséklet és gőztartalom sülyedésével, az augit és plagioklas már bőséges mennyiségben vált ki. A magnetit ellenben, mely nézetünk szerint bazaltszerű magmákban csak élyebb nyomás mellett képződik, nem csak ily körülmények közt a két vasércz közül a nehezebben oldható, hanem egyuttal a bazalt-magma ily csak élyebb nyomás mellett legnehezebben oldékony vegyületeinek egyike; oldékonysága gyorsan csökken sülyedő mérséklettel s gőztartalommal, gyorsabban mint az augit vagy plagioklasé, melyek csak később válnak nehezen oldhatóvá.

Az adott magyarázat szerint azon hatalmasabb bazalt-hegyek, melyeknek felső és alsó részei az érczes elegyrészekre nézve az említett petrographiai különbséget mutatják, nem növekedhettek rátöltés által, hanem az utánnomuló láva által magasabbra emelkedve, tornyosultak fel a vulkáni kürtőjük fölött. Ez a folyamat megfelel annak, mely az isle blanche, Aphroëssa és Georgios vulkáni szigetek lágájának emelkedésénél tényleg megfigyeltetett; általában oly folyamat ez, mely szívós lágakiömlésekre nézve, hol ezek egyenes földön történnek s vagy csak csak ély hamu-kitörésekkel vannak egybekapcsolva, vagy a hol ezek csak alacsony, lapos hamukúpokat hányhatnak fel, a legvalóbbszinű, s lágakúpoknak képződését kell eszközölnie. Bakonyi bazalt-hegyeinkre nézve, mint láttuk, egyéb egymással genetikai kapcsolatban álló tények egész sora tanuskodik abbéli képződési módjuk s eredeti lágakúp voltuk mellett.

Az augit főelegyrésze valamennyi bakonyi bazaltnak; rövid oszlopszerű kristálykákat, rendhagyóbb szemeket és hosszúkás

mikrolitheket képez. A vizsgált vékony csiszolatokon mindig még teljesen épnek mutatkozott; színe füstbarna, néha halavány zöldes, élénken polarizál, pleochroismust nem mutat vagy csak felette gyenge fokban; a legapróbb szemecskéi és mikrolithjei rendszeren halavány-zöldesek s már nem idéznek elő észrevehető fénytörölődési hatásokat polarizált világosságban. Egyéni nagysága néhány tized- vagy század-mm.-től fogva a legkisebb, csak a mm. ezredrészeivel mérhető egyénekig lesülyed ugyan egy vékony csiszolaton; csak bizonyos, meglehetősen sok bazalt-lelhely kézi példányaiban előforduló, mikroporphyszerű behintésekben képez kissé nagyobb kristálykákat, de ezek is rendszeren 1 mm.-nél még kisebbek. Az apró augit-kristálykák, mint közönségesen, krystallographiailag élesen vannak határolva; a vulkáni kőzetekben benőtt augitnak közönséges alakját mutatják. A nagyobb s bizonyára előbb kivált augit-egyének rendhagyóbb alakúak, bizonyára részben a lávában való szállításuk alatt szenvedett nagyobb surlódásuk következtében. — Különös jelenséget képeznek itt-ott (Hegyese, Gulács) előjövő augit-accumulatiók, melyek, apró augit-egyének, magnetit-szemecskék és gyéresebb földpát-mikrolithekből állva, durva alakban mutatják nagyobb augit-kristálykák körrajzát vagy rendhagyóan határolt szemeket képeznek s mikroporphyszerű behelyezkedések gyanánt emelkednek ki a kőzet-szövetből, továbbá mikroporphyszerűen behintett augit-kristálykák; ez utóbbiak meglehetősen számos bazalt-lelhely kőzet-példányaiban (Oláhhegy, Agártető, Feketehegy-Királykő, Csobáncz, Köveshegy, Hegyese, Halomhegy, Szigliget) meglehetősen gyakran jönnek elő, részint egyedes kristálykáknak, részint kis csillagszerű csoportokká összekapcsolva vagy olivin-szemecskékre rá nőve; nagyságukban úgy mint egyéb minőségükben is kissé eltérnek a kőzetelegy közönséges augitjaitól. Ők bizonyára kőzetelegyüknél elsősülött augitjai s részben talán nem is váltak ki ép abban a lávarészletben, melyben jelenleg előfordulnak. Mindig csak rudimentaris, erősen lesurolt, gömbölyödött, rendhagyóan bemélyedett s néha töredékes oszlopokban jelentkeznek, igen gyakran réteges kristály-szerkezetet mutatnak s nem ritkán képeznek hemitrop ikreket vagy polysynthetikus kristályokat az augit közönséges ikertörvénye szerint. — Nem látszik esetlegesnek, hogy éppen ezen mikroporphyszerű augitokban, még pedig több bazalt-lelhelyen ismételve, találtam kétségtelenül ugyan azokat a zöldes vagy barnás, élesen határolt, aprócska picotit-zárványokat, melyek, az olivinben oly rendesek, a bazalt egyéb elegyei iránt pedig oly idegenszerűen szerepelnek. A mikroporphyszerű augitok általánosan valamivel gazdagabbak zárványokban, mint a kis augitok; legin-

kább tartalmazznak apró magnetit szemecskéket, olykor övszerű elrendezésben, továbbá szintelen mikrolith-párkánykákat vagy itt-ott saját fajuknak kis kristálykáit is. — Az apró augitok csak kevés zárványt tartalmaznak; ezek közt leggyakoribb a magnetit, s a magnetit-bazaltokban, hiányzó vagy igen alárendelt ilmenit tartalommal, az augit-egyének igen túlnyomó számának térbeli kiképződése félbeszakasztottnak mutatkozik részben vagy teljesen behelyezkedett magnetit által; a már bőségesebb vagy túlnyomó ilmenitet tartó bazaltjainkban az augit igen feltűnő szegény opak-zárványokban. Igen ritkán figyeltem a közönséges augitban üvegzárványokat, néha gőzbuborékkal.

Bakonyi bazaltjaink augit-kiválása az üvegtelenítési folyamatnak már kora phasisában kezdődött meg; de az augit oly anyag gyanánt viselkedik, mely a bazalt-magma haladó üvegtelenítésével alacsonyabb nyomás alatt, későbbben válik igen nehezen oldhatóvá, mint az ily körülmények közt kiváló vasércz, a magnetit; ellenben magas nyomás alatt történő merevülés mellett, már akkor válik igen nehezen oldhatóvá, ha a magma-maradék az e körülmények közt kiváló ilmenit-anyagnak még tetemes mennyiségét képes oldatban tartani; de minden körülmény közt még korábban válik igen nehezen oldhatóvá mint a plagioklas. Míg a plagioklas, a különböző bazalt-lelhelyről való vékony-csiszolatokon állandóan ismétlődve, igen gyakran látszik térileg félbeszakasztottnak részben behelyezkedett augit által, vagy emennek apró kristálykáit néha teljesen is burkolja körül, addig a kölcsönös helyezkedés ellenkező viszonya aránylag sokkal ritkábban figyelhető.

Ezzel teljes összhangzásban van az augitnak a bazaltjainkban való mennyileges előfordulása is. Valamennyi kőzet-példányban, melyekben az üvegmaradék szintelennek vagy csaknem szintelennek mutatkozott, a kivált augit összes mennyisége is körülbelül megegyezőnek látszott; ide tartozik a vizsgált kőzetek igen túlnyomó része, nevezetesen valamennyi rendesebben képződött, anamesitszerű, üvegben szegény, plagioklasban és nephelinben leggazdagabb, aránylag legtökélelesebben üvegtelenített módosulat, valamint a már többé-kevésbé abnormalisan merevült, tömött vagy igen finomszemcsés, tökéletlenebben üvegtelenített bazalt-változatok legnagyobb része is; ez utóbbi változatok az elsőbbiekhez képest bőségesebb üveget, de már igen észrevehetőleg csekélyebb plagioklas- és még sokkal csekélyebb nephelin-mennyiséget tartalmaznak. Csak az egészen végső eseteken tűnt ki világosan, hogy a végső merevülés aránylag túlságos gyors menete az augit mennyileges kiválását is észrevehetőleg megérintette, jelesen a többször említett hegvesdi és

szigligeti fladenláván, hol az üvegtelenítési folyamat különös kora phasisban szakítottatott meg, annyira, hogy itt a bekövetkezett üveges merevülés a nephelin kiválását teljesen megakadályozta, a plagioklasét minimumra csökkentette, s sőt a magnetit kiválását is megérintette, míg a helyett különös bőséges és sötét barnára színezett üveg-alap maradt hátra; mindkét esetben a kivált augit összes mennyisége is egyuttal igen feltűnően csekélyebbnek mutatkozott, mint rendesen.

Sokkal inkább ingadozik a plagioklas-tartalom a különböző szövegbeli fokozatokban, melyekben a bakonyi bazaltok jelentkeznek. A plagioklas kiválása szintén már korán kezdődött; ez különösen abból is tűnik ki világosan, hogy viz-gálási anyagunknak aránylag legtökéletesebben üvegtelenített kőzetdarabjai, jelesen a két fent említett extrem-kőzet és a Szt.-György tetejének blockláva-salakjai, már meglehetősen sok s részben nem is oly nagyon apró plagioklas-párkányt tartalmaznak állandóan; de ő a bazalt-magma haladó üvegtelenítésével egyenletesebben válik ki, s későbbben válik igen nehezen oldhatóvá, mint az augit, ellenben előbb mint a nephelin. Legnagyobb mennyiségben s egyszersmind uralkodó egyéneinek legnagyobb méreteivel találkozik a kőzetanyagunknak legtökéletesebben üvegtelenített, normal, anamesitszerű bazaltjaiban, mint a többször említett ilmenit-bazaltokban úgy mint a Badacson felsőbb regiojából való bazalt-példányokban; ezekben mennyisége alig csekélyebb az augiténél vagy talán ezét még felül is multhatja. A finomabb szemcsés vagy tömött bazaltokban, melyekhez a vizsgált kőzet-anyag többi példányai tartoznak, a plagioklas viszonylagos mennyisége és uralkodó egyéneinek nagysága igen szembetűnően sülyed, úgy a mint az üvegtelenítési folyamatnak megszakadása és az e megszakadást bevezető aránylag nagyobb megakadályozása a végső merevülés alatt, korábban vagy későbbben következett be. A mihelyt e közben az üvegtelenítés nem szakadt meg túlságos korán, mint azon számos lelhelyről való kőzet példányokon, melyek e mellett szintelen vagy csak igen gyengén festett üvegmaradékot mutattak, a plagioklas mennyisége is igen feltűnően kisebbnek látszott mint az együtt előforduló augité. A legvégső esetekben, barna s legbőségesebb üveggel s a rendeshez képest észrevehetőleg kisebb kivált augit-tartalommal, mint a hegyesdi és szigligeti kőzetben, a különbség a plagioklas és augit közt ismét kevésbé feltűnővé válik, teljes megegyezésben a plagioklas és augit kiválási viszonyára vont következtetésekkel.

A plagioklas a vizsgált kőzet-csiszolatokban ép oly teljesen üde, mint az augit; tökéletesen átlátszó s szintelen. Minden egyes

vékony-csiszolatban változó nagyságú, keskeny párkánykákat képez. A rendes, anamesitszerű bazaltban e párkánykák közel 1 mm. hosszúságot érnek el; az inkább abnormalis, finom-szemcsés vagy tömött bazalt-változatokban kisebb párkánykák uralkodnak, melyeknek nagysága néhány század mm.-ig süllyed le; mikrofluctualis elrendezésük mindig igen világos. A legvékonyabb plagioklas-párikánykák igen gyakran egyszerű egyének; nagyobb méretekkel sendesen polyszintetikus kristályokat alkotnak, még pedig az albit törvénye szerint. Az igen sűrűn ikerrovtkolt, polyszintetikus kristálykáktól fogva minden fokozat létezik két egyénből alkotott ikrekig vagy egyszerű egyénekg, mely utóbbiak bizonyára szintén csak háromhajlásának értelmezendők. A kristály-párikánykák végei igen gyakran nincsenek krystallographiailag határolva, rendhagyók; tört kristálykák is figyelhetők itt-ott; az igen aprócska párikánykák gyakran tökéletlen mikrolithszerű végződést mutatnak. Zárványok csak igen gyéren fordulnak elő a plagioklasban, leggyakrabmég magnetit-szemecskék, augit-kristálykák vagy efféle mikrolithek s itt-ott egy opak trichit-szálka vagy apró ilmenit-pikkelyke; üveg-zárványok feltűnő ritkák. Azonban részlegesen behelyezkedett olivin, magnetit, augit vagy keresztül hatoló apatit-tücskék igen gyakran akadályozták meg a plagioklasnak térbeli kiképződését; ritkán figyelhattünk az ilmenitben bővelkedő módosulatokon oly ilmenit-levélkéket, melyek plagioklas-párikánykákat átszelnek, míg e két ásvány ellenkező helyezkedési viszonya, mint ismételve kiemeltük, igen sokkal gyakoribb. — Kőzetanyagunk aránylag legvilágosabban szemcsés módosulataiból (Kabhegy alja, öcsi kőbánya) lehetőleg tisztán kiszedett plagioklas darabkák, Szabó módszere szerint a gázlángban, analizált andesinnel és labradorittal összehasonlítón vizsgálva, a labradoritnál határozottan Na-ban bővelkedőbbnek, könnyebben olvadónak bizonyultak; e kísérletek szerint a plagioklas valószínűleg az andesin sorba tartozik. Evvel összhangzásban áll, hogy ugyan e kőzet durvás porában, sósavval való hosszabb kezelés után, a földpáton a górcső alatt észrevehetőbb vegybontási nyomok nem mutatkoztak; ép úgy megegyezik a földpátpárikánykáknak mindig még teljesen üde előfordulása oly vékony-csiszolatokban is, melyekben az olivin, a magnetit, a nephelin s az üveg-anyag, különösen az elsőbbi, mállási jeleket árul már el a górcső alatt.

Egészen hasonló s együtt járó, de még sokkal tetemesebb ingadozásokat mutatott a nephelin-tartalom, mely kőzetanyagunk bizonyos változataiban teljesen hiányzik. A nephelin a bazalt-magmában legkönnyebben oldékony elegyrész gyanánt visel-

kedik. Anyaga a magmának haladó üvegtelenítésével bőséges mennyiségben marad folyékonyan még akkor is, ha a többi kristályos bazalt-elegyrész már vagy teljesen oldhatlanná vagy csak igen nehezen oldhatóvá vált. Kiválása a bakonyi bazalt-lávák üvegtelenítési folyamatának utolsó phasisában történt, midőn a többi társult elegyrész összes mennyisége vagy túlnyomó része már kikristályodott volt; emezek a nephelint valamennyien áthatolják s átszelik, míg a kölcsönös helyezkedés megfordított viszonyaira a mi kőzetanyagunkon esetet nem figyelhettem.

A nephelin szintelen, a nephelin közönséges színeiben polárizáló, köröskörül rendhagyóan határolt részleteket képez, melyek részben a többi, már kivált kristályos elegyrész, részben a merevvé váló alaptömeg szívóssága által, törvényes alakbeli kiképződésükben teljesen meggátoltattak, az üveges magma-maradékkal pettyesen polárizáló mikroszkopiai alappá (Möhlnek nephelin-üvege) olvadnak egybe. E polárizáló részletek mindig teljesen szabálytalanul, mikrofluctual elrendezés nélkül, vannak a kőzetszövetben eloszolva, s ebből következtetni engedik, hogy kiválásuk alkalmával az illető lávarészlet mozgékony folyása megszűnt volt már, vagy megszűnőfélben volt. A nephelin-részletek határozott hajlamot nyilvánítanak aránylag nagyobb mikroszkopiai egyének képződésére; ezt, anyaguk erős krystallisatioi képessége mellett, különösen az segíté elő, hogy csak akkor váltak ki, midőn az anyalugjuk főleg csak anyagukból állott.

Ezen rendhagyó nephelin-részletek állandóan legbőségesebb és legnagyobb egyénekben jelentkeztek a külsőleg legvilágosabban kristályos, anamesitszerű bazaltokban, melyek nagyobb bazalt-hegyeknek az eredeti megszilárdulási felülettől távolabb, belső részleteit alkotják; e kőzeteknél az üvegmaradék minimumra csökkent, mindig teljesen szintelen, míg egyéb, kristályos elegyrészeknek nagyság- és mennyiségbeli viszonyaikra nézve is, mint aránylag legrendesebben üvegtelenített termények nyilvánulnak. Eme kőzetekben a kivált nephelin-tartalom nem igen sokkal kisebb, mint a plagioklasé. Ellenben a szóban forgó, rendhagyó nephelin-részletek teljesen hiányoznak azon, mind előfordulásukra, mind petrographiaí kiképződésükre nézve végső eseteket képviselő, leginkább abnormalisan merevült, tömött, fekete bazalt-módosulatokban, melyekben a végső megszilárdulás túlságos gyors menete az üvegtelenítési folyamatot aránylag legkorábban szakította meg, s melyek ennek következtében üvegben legbővelkedőbbek, eme üvegben kiválatlanul maradt, krystallisatioira képes anyagok, rovására. Ide tartoznak a Szt. György tetejének tömött, szivacszerűleg

hólyagos „blocklava“-salakjai s a Halomhegy tetejéről való compact, tömött bazalt-példányok, mindketten bőséges, de még szintelen üveggel; ezeknél csak a plagioklas kiválása igen észrevehetőleg, a nephelin kiválása pedig teljesen megakadályoztatott; idetartoznák továbbá a compact, tömött bazaltból álló példányok a Hegyesd- és Szigligetnek piczike „fladenlava“-kitöréséből, legbőségesebb, de egyttal sötétbarna színű üveggel, hol azonfelül már az augit is észrevehetőleg csekélyebb mennyiségben van, s a magnetit kiválása se végződhetett be teljesen.

Kőzetanyagunknak többi, külemük szerint már többé-kevésbé abnormalisan szilárdult terményei, mind előfordulásuk, mind petrographiai minőségükre nézve, különféle áthidaló-tagokat képeznek az előbb tekintett inkább rendesebb s extrem rendkívüli körülmények közt merevült bazalt-módosulatok közt; bennük, a normalis bazalthoz képest, a rendhagyó részletekben kivált nephelin-tartalom csökken, egyénei uralkodólag apróbbakká válnak s akkor kevésbé élénken polárizálnak, míg az üvegmaradék mennyisége növekszik; emez szintelen vagy csak felette halaványbarna színű.

A világosabban szemcsés kőzet-módosulatoknál az alap rendhagyó nephelin-részleteinek nagyobbjai néha durván párkányszerű metszeteket mutattak (Haláp aljbeli kőzete), melyek akkor egyttal legélénkebben polárizáltak. Sőt némely esetben, még pedig az előbb említett, tisztán üveges alapot mutató halomhegyi és szigligeti kőzetekben, kikristályodott, kétségtelen nephelint is találtam gyéren behintve, mely, a vékony-csiszolon a göröcső alatt, alakja és optikai viselkedése folytán biztosan volt meghatározható. E kikristályodott nephelinek mindkét lelhelyen mindig már aránylag meglehetősen nagy, közel 1 mm. átmérőjű, vastag, hatszöges, táblaalakú kristályok töredékeiben találtak. Ezen behintett nephelinek eredetileg bizonyára eltérő körülmények közt képződtek, mint a társult elegyrészek nagy része s mint a többi vizsgált bazalt-példány rendszeren félig üveges alapjának rendhagyó nephelin-részletei; talán nem is váltak ki az őket közvetlenül környező lávárészletben; ebben inkább zárványok szerint látszanak szerepelni, melyek más körülmények közt üvegtelenített láva-részletekből kerülhettek jelenlegi környezetükbe. Mind a mellett lényegesen támogatják azt a nézetet, miszerint a bakonyi bazaltok rendszeren félig üveges alapjának kérdésben álló polárizáló, rendhagyó részletei csakugyan jogosan értelmezendők nephelinek, s hogy tehát a nephelin a tökéletesebben üvegtelenített bakonyi bazaltoknak lényeges alkotórésze.



A rendhagyó nephelin-részletek által többé-kevésbé üvegtelenített alap meglehetősen könnyen indul mállásnak, könnyebben mint a plagioklas. A vékony-csiszolatokon nem ritkán némileg megtámadtnak látszik helyenkint, fehéresen homályos, s másodlagos képződések, különösen az általánosabban elterjedt s gyakran már kissé észrevehetőbb mennyiségben a közetszöveten átszivárgó viridit vagy a limonit, gyakran telepedtek le capillaris repedések és hézagok mentén az alap eltávolított tömege rovására. Higitott fluorsavval kezelt csiszolatokon a részletenkint polárizáló alap igen gyorsan vegybomlik, sokkal könnyebben mint a plagioklas. A közetporból sósavval való rövid kezeltetés mellett (a kísérletek tökéletesebben üvegtelenített bazaltokkal tették) tetemes mennyiségű, pelyhes kovasav válik ki, míg a szüredék egyuttal igen világos Na-reactiot mutat, mi szintén az alap tárgyalt, rendhagyó, kristályos részleteinek nephelin-voltája mellett szól.

A legutóljára teljesen szilárddá vált merevülési termény a bazaltjaink különböző szövegbeli fokozatjaiban mennyiségileg leginkább ingadozó üvegmarradék, melynek változó előfordulását már az előbbiben érintettük közelebbről.

Az eruptív kőzetek merevülési elegyrészeiknek paragenetikai sorrendje függ főleg: 1. a kőzetmagma chemiai alkotásától (Bunsen ismeretszerűleg mutatta, hogy chlorcalcium és víz elegye még — 40<sup>o</sup>-nál folyékony marad s hogy ebből, a concentratio szerint, majd chlorcalcium, majd pedig jég válik ki először); továbbá függ 2. a külső nyomástól, mely alatt a merevülés történik s mely lényegesen módosítja az egyes anyagoknak merevülési pontját, magukban véve, s kiválási pontjukat egyéb testekkel való folyékony oldatból.

A mikroszkopiailag összehasonlítón vizsgálta bakonyi bazaltjainknál az elegyrészek kiválása bár részben egymásba kapcsolódó, de egészen törvényes sorrendben történtek s állandóan teljesen megegyezőnek is bizonyult oly kőzetpéldányokon, melyek a jelenlegi kőzetelőfordulási viszonyok szerint hasonló külső merevülési feltételek alatt merevültek.

A fentebbi körülmények elseje tekintetében bizonyára lényeges különbségek léteztek a vizsgált lávák illékony alkatrészeikbeli tartalmára nézve, s a merevülésnek egyenlő phasisaiban e tekintetben bizonyára nem voltak egyenlően alkotva. De az ebbeli különbségek, úgy látszik, nem gyakoroltak érezhető befolyást az elegyrészek kiválási sorrendjére; legalább nem mutatkoztak a mikroszkopiailag vizsgált anyagon oly különbségek, melyek azokra vezethettek volna vissza némi valószínűséggel. De igenis, lényeges s főleg a felszín közelében, inkább abnormalisan merevült töme-

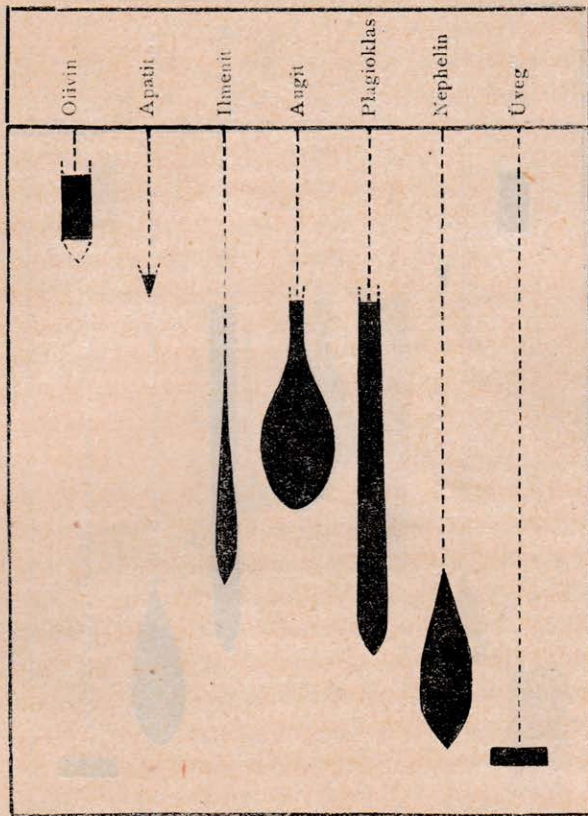
gekben érvényesülő befolyással voltak a merevült láváknek makro- és mikroszkopiai közszövegére, úgy mint ásványbeli elegyülési arányára nézve, miután, különben egyenlő körülmények közt, gőzben bővelkedőbb s ennek folytán könnyebben folyékony lávák a tömecskek kristályos vegyületekké való csoportosulásának sokkal csekélyebb akadályt okoztak, mint gőzben szegény s ezért, bizonyos mérsékleti határoktól fogva szívóssá váló lávák; az utóbbiaknál a kristályos kiválás főleg csak kifelé való hőveszteség folytán történt, s ezért a merevülési körülmények, a szilárd láva csekély hővezetése következtében, a lehülési felülettől való csekély távolságtól fogva csak igen lassankint változhattak meg.

A külső nyomás, mely alatt a láva-részletek successiv merevülési folyamata véghez ment, valószínűleg igen tetemesen különböző volt s igen valószínűleg lényeges befolyást gyakorolt a bazaltmagmából kiváló vasérczes elegyrészeknek nemére és kiválási sorozatára; ez tételezte fel igen valószínűleg azon különbségeket, melyeket bakonyi bazalt-láváink a magnetit- és ilmenitbeli tartalmukban, valamint részben eme elegyrészeknek a többiek iránt való paragenetikai viszonyaikban is, mutatnak. — Ellenben a nyomás-különbségek, úgy látszik, a többi elegyrész kiválási sorrendjét nem változtatták meg észrevehetőleg.

Az alantabb graphiai kimutatásokban megkísértem schematikus vázlatban összefoglalni azon megfigyeléseket, melyeket a bakonyi bazaltjaink merevülési elegyrészeiknek kiválási és elegyülésbeli viszonyaikról közöltem. Ezen ábrákon — természetesen csak egészen approximativ képzelem értelmében — a vízszintes összrendező az egyes elegyrészeknek azon mennyiségét fejezi ki, mely a haladó merevülési folyamatnak függélyes összrendező gyanánt használt phasisában vált ki. Az utolsó oszlop az utoljára teljesen merevvé vált üvegmaradék aránylagos mennyiségét ábrázolja.

Az első két ábra az ilmenit- és magnetit-tartalom tekintetében végső elegyülési eseteket képező, tökéletesebben üvegtelenített közetelegyekre vonatkozik. a) ábra az ásványbeli elegyet s merevülési sorrendet vázolja ilmenit-bazaltra, b) ábra magnetit-bazaltra nézve; az első tehát a vasércz kiválásának befejezéseig, nézetünk szerint, igen tetemes nyomás alatt merevült meg; az utóbbinál ez alacsonyabb nyomás alatt történt. Az első esethez közelednek a Kabhegy, Királykő-Feketehegy, Sz.-György és Haláp vizsgált aljbeli közetei, igen alárendelt magnetit-tartalommal; a második ábra

körülbelül megfelel a Badacson tetőregiójából vizsgált kőzetnek nyomszerű ilmenittel. A többi kőzetvariánsok ezekből leszármaztatható részletes esetek. Végre *c)* ábra egy tökéletlenebben üvegtelenített elegyülési kőzetnek primitív alkatát és ásvány-sorozatát vázolja, milyent például a vizsgált tikhegyi kőzet képvisel, melynél, véleményünk szerint, a sulyozó nyomás a láva üvegtelenítési folyamata alatt változott, igen tetemes nyomásról közönséges nyomássá csökkent.



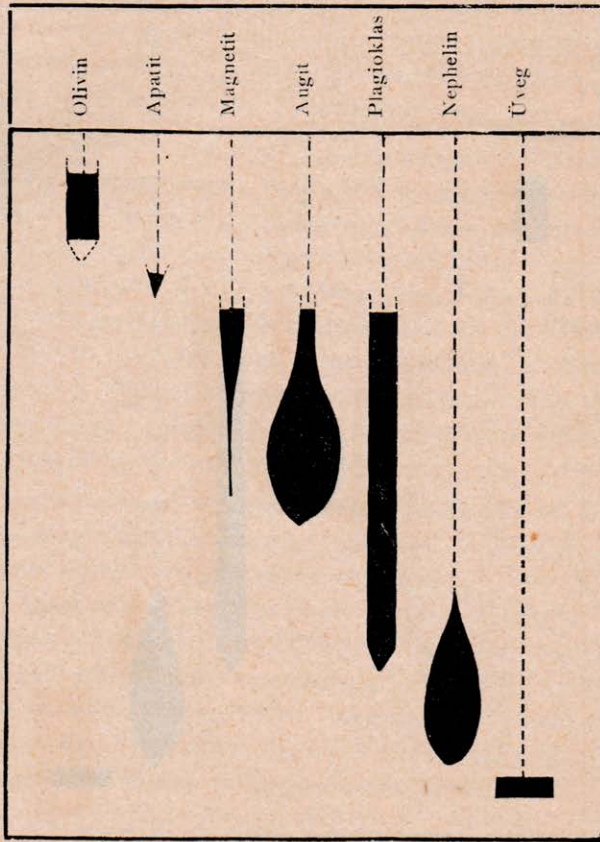
a) ábra.

• Meglehetősen tökéletesen üvegtelenített ilmenit-bazalt.

A vizsgált bakonyi bazaltok mikroszövegének általános jellege igen hasonló. Mikroszkopiai kőzetalap valamennyinek közös tulajdona. Ez, a rendszeren merevült anamesitszerű bazaltokban igen túlnyomó, rendhagyóan határolt, aránylag meglehetősen nagy nephelin-részletekből, s igen kevés, ezek közé illesztett, szintelen üveganyagból áll. Ezen, aránylag legtökéletesebben üvegtelenített alaptól az inkább rendhagyóan merevült bazalt-változatok, az által, hogy a

A bakonyi bazaltok mikroszövege és petrographiai felosztása.

nephelin-részletek gyérebbekké és uralkodólag kisebbekké válnak, s az üvegtartalom növekedik, minden fokozatot tüntetnek elé egészen a végsőleg abnormalisan merevült bazalt-módosulat tisztán üveges alapjáig, melyeknél a legvégsőbb esetekben, az üvegalap sötét barna színt mutat. — Ezen többé-kevésbé üvegtelenített vagy tisztán üveges alap a többi kristályosan kivált elegyrészeknek tartóját alkotja, mely, úgy az üveges anyagában, mind pedig a kris-



b) ábra.

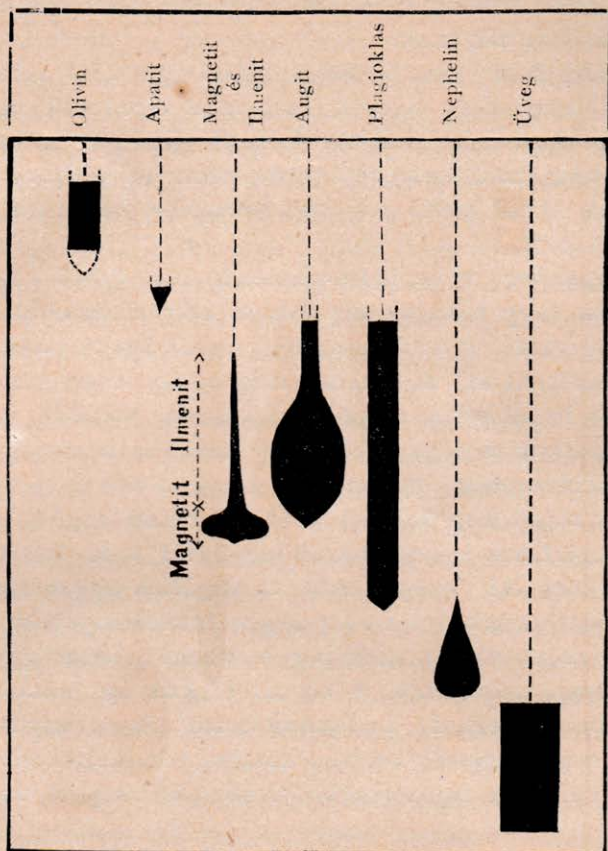
Meglehetősen tökéletesen üvegtelenített magnetit-bazalt.

tályos nephelin-részleteiben, mindenütt hozzásimul ama beágyazott kristályos elegyrészek alakjaihoz.

A kristályos elegyrészek csoportosulása és elrendezése mindig igen világos mikrofluctual szöveget idéz elő, melyben csak az alapnak nephelin-részletei soha sem részesítvék.

Az alapban beágyazott augit, plagioklas, az érczes elegyrészek és az apatit egyéni nagysága, kapcsolatban az alap nephelin-rész-

leteinek nagyságával, minden közetcsiszolaton ingadozik mikroszkopaiilag kissé nagyobb egyénektől fogva a legparányibb kristallin kiválásokig. Az első rendesen nagyobb erosi jeleket árulnak el; a középső és apró egyének kristallographiaailag részben élesen vannak képződve; a legparányibb kristályos kiválások ellenben legnagyobb részben, s pedig a kiválási közeg okozta akadályozás következtében, krystallographiaailag tökéletlenül fejlődött, krystalyszerű



c) ábra.

Tökéletlenebben üvegtelenített magnetit-ilmenit-bazalt.

képződések, isometricus, lemezszerű vagy vonalszerű typussal s gömbölyödött alakkal. E krystalyszerű képződésekben a tömecek ugyan még krystallographiaailag törvényesen vannak rendezve; de hasonló alakú, gömbölyded testekké csoportosulnak, melyeknek a szabadon képződött kristályos halmazok; emezek csak magasabb rendű halmazok mint ama krystalyszerű képződések.

E krystalyszerű testek főleg az üvegtelenítési folyamat végső

phasisában váltak ki, az üveges merevülésbe való átmenet alatt. Legnagyobb mennyiségben találjuk őket a végsőleg abnormalisan merevült bazalt-módosulatokban, még pedig mind a fladenlávákban, hol a láva alaptömegének szívóssága a kristályos kiválás elé nagyobb akadályt gördített, mind a könnyen folyékony blocklávásalakokban is (Szt. György), melyeknél a szilárd kiválás gyorsasága felülmulta a kiválási közeg csekélyebb ellenállását. — Az alap nephelin-részletei mindig efféle alakiilag tökéletlenül képződött kristallin kiválásokat alkotnak.

A mindig bőségesen behintett olivin úgy mint az itt-ott gyéren társuló amphibol, melyek csak mint töredékek sülyednek le mikroszkopiai apróságig, porphyr kőzetek jellegét kölcsönzik bakonyi bazaltjainknak, melyeken pusztán szemmel egyformának látszó alaptömeg és ebből kiöltő nagyobb kristályos behintések közt való ellentét nyilvánul.

Az alaptömeg a nephelin-részletek által többé vagy kevésbé üvegtelenített vagy néha tisztán üveges alapból és ebbe beágyazott augit és plagioklas és az érczes elegyrészek kristályos kiválásaiból s apait-tücskékből áll, melyekhez még egyes mikroszkopiai olivin-töredékek és itt-ott efféle amphibol-szálka is, továbbá, igen ritkán, néhány mikroszkopiai nephelin-kristály darabjai is társulnak.

Kőzetpéldányaink egy részénél közvetítetlen ellentét nem válik feltűnővé az alaptömeg kristályos főelegyrészei egyéni méreteiben. Ellenben meglehetősen számos bazalt-lelhelyről való kőzetpéldányok az által tűnnek ki, hogy náluk az augitnak egy része aránylag nagyobb kristálykákban s itt-ott augit-accumulációkban is, részben durva kristályhatárolással, mikroporphyszerű behintés gyanánt ötlük ki az alaptömeg szövetéből. A társult földpát úgy mint a magnetit (a magnetitben bővelkedő módosulatokban) szintén egyes, aránylag meglehetősen nagy részletekben van kiválva; de ezekre nézve hasonló közvetítetlen ellentét, fajuk apróbb kiválásaihoz képest, csak kevésbé szembetűnő.

A mikrophyszerű augit-kristálykák a porphyszerű augitokra nézve általjában jelleges minőséget mutatnak, s az által is nevezetesek, hogy több lelhelyen ismételve, itt-ott picotit-zárványokat tartalmaznak, melyek közelebb kapcsolatot közvetítenek az olivinnel.

Ezek a kőzetmódosulatok mikroszkopiai képviselői egyéb vidéken előforduló földpátbazaltok makroszkopiai porphyrjainak vagy idősebb kőzetsorok augit-porphyrjainak.

Az imént említett szöveget főleg az abnormalisan merevült, tökéletlenebben üvegtelenített bazalt-példányoknál találtuk; még pedig csakis compact vagy nem igen nagyon hólyagos bazalt-

módosulatoknál mutatkozott, melyeknél, inkább hólyagos minőség mellett, a hólyagürekek hosszúra nyújtott alakja már elárulá, hogy a láva alaptömegének, végső megszilárdulása előtt meglehetősen szivós állapotban kellett lennie. A közzettettek maguk, melyekből az illető példányok származtak, nincsenek összekapcsolva feltünőbb, igen nagyon likacsos salaktömegekkel; ők egész tömegükben tömöttek vagy csak jelentéktelen hólyagos részleteket mutatnak: tektonikai viselkedésük, ezzel kapcsolatban álló, nagyban való belső szövegük és alkotásuk, töredékes terményekhez való vonatkozásuk egyetemben a belőlük vizsgált közetpéldányok makro- és mikroszkopia tulajdonságaikkal valószínűvé teszik, hogy ezek a közet-tömegek részben mint gőzben igen szegény, aránylag hő, szivós fladenlávák vagy pedig emezekhez közeledő lávaállapotban törtek ki. A szivacszerűleg hólyagos, könnyű blocklava-salakok — általában valamennyi közetpéldány, mely igen erősen hólyagos, jelentékenyebb salak süveges bazalt-hegyről való volt, hol a kezdetben kiömlött tömeg gőzben bővelkedőbb, könnyen folyékony, blocklava-szerű állapotban került ki, a szóban forgó mikroszövetet nem mutatták.

Midőn a mikroporphyryszerű augitot tartó, abnormalisan merevült bazalt-példányok vékony - csiszolatát összehasonlítottuk a Kabhegy vizsgált tetőkőzetével (mely utóbbi közettömeg jelentékeny részletekben megtartva maradt, szivacszerűleg hólyagos salakkéreg alatt szilárdult meg), a mikroszövegből, s a közetek mennyileges elegyülési viszonyaiból, mindig az a következtetés eredt, hogy az első közetekben a láva üvegtelenítési folyamata későbbi phasisig kevésbé akadályoztatva haladott tova, de hogy azután a kristály-kiválásnak nagyobb meggátoltatása s a végső üveges merevülés náluk korábban következett be, mint a kabhegyi tetőkőzetben. Egészen hasonló következtetésre jutottunk az egymással közelebb párhuzamosítást engedő, végsőleg abnormalisan szilárdult hegyesdi és szigligeti parányi fladenlava-kitörés közetének a Szt. György tetejének Blocklava - salakjaival való összehasonlítása alkalmával is. S ép úgy elárulták a Feketehegy-Királykő hatalmas bazalt-fensíkja normalisan merevült aljbeli részéből való, mikroporphyryszerű augitot tartó közet-példányok, hogy náluk az üveges merevülés aránylag korábban következett be, mint a Kabhegynek velük közelebb összehasonlítható aljbeli normalis közeténél. A Feketehegy-Királykő bazalt-fensíkja pedig, mint előbb láttuk, mint a fladenlávákhoz közeledő kiömlés jól van jellegetve.

Az említett mikroporphyryszerű szöveg a kiválási körülmények-

nek az üvegtelenítési folyamat kora phasisában gyorsan, ugrás-szerűleg bekövetkezett változására utal; s úgy látszik, hogy ez a változás az illető lávák fladenláva-állapotával bizonyos benső kapcsolatban áll. Úgy tetszik, hogy ezen láváknál üvegtelenítési folyamatuk közben és a vulkáni mélységekben való huzamosabb tartózkodásuk alatt, az oldószerként ható gőztartalmuk gyors csökkenése következett be, a sulyozó nyomás gyors sülyedése folytán, míg a láva mérséklete elég magas maradt arra, hogy a magmának nagyobb részét folyékony állapotban tartsa.

Miután bakonyi bazaltjaink, plagioklas-tartalmuk mellett, valamennyi tökéletesebben üvegtelenített példányban nephelint állandóan meglehetősen bőséges mennyiségben tartalmaznak, kitűnik, hogy közeteink, elegyükre nézve, a földpát-bazaltok osztályában áthidaló helyzetet foglal el Zirkelnek nephelin-bazaltjai felé, melyek azon három csoportnak másodikát képezik, melyekre Zirkel a bazaltcsalád közeteit oly természetszerűen osztotta fel.

Ha most a petrographiailag igen változatosan ingadozó bakonyi bazalt-közeteinket képződésük szempontjából felosztani igyekszünk, akkor e kőzetek mindennek előtt — úgy a mint az üvegtelenítési folyamatuk túlnyomólag magas, vagy túlnyomólag alacsonyabb, vagy pedig lényegesen változott magas és alacsony nyomás alatt történt — mint ilmenit-bazalt, magnetit-bazalt és mint vegyes kőzetek e kettő közt, különböznek. Az elsőhöz tartozóknak bizonyultak a hatalmasabb bazalt-hegyek, a Kabhegy, Feketehegy, Királykő, Szt. György és Haláp aljbeli tömegéből előttünk volt kőzetpéldányok. Magnetit-bazalt ugyan ezen vagy egyéb, jelentékenyebb bakonyi bazalthegeknek tetőtömege, vagy a terület kisebb önálló bazalt-kitörések tömege. Vegyes kőzetnek bizonyultak a középső előfordulási körülményekbeli bazalt-példányok (Tikhegy).

Bazaltjaink további petrographiai osztályozására való tényezőket szolgáltat az alaptömegnek a merevülés menete által feltételezett mikroszkopiai szövege és alkotása.

A szerint, a mint az üveges merevülés bekövetkezése az egyes lávarészletek üvegtelenítését majd korábbi majd későbbi phasisban szakasztja meg; továbbá azon mód szerint, a melyben az üvegtelenítési folyamat lefolyt, mely folyamat valamennyi vizsgált bazaltjainknál eleintén inkább egyenletesebben s a kristály képződésre kedvezőbb körülmények közt kezdődött meg s az izzófolyó alaptömeg tömecseinek kristályos vegyületekké való csoportosulásainak nagyobb megakadályozásával végződött: bazalt-anyagunk alaptömegének mikroszövege is a legváltozatosabb módosulatokat tüntet fel.



melyek egyszersmind az ásványbeli elegy mennyiségi és részben minőségi viszonyainak bizonyos különbségeivel is járnak együtt.

E szerint továbbá megkülönböztethetünk: bazaltot inkább rendes vagy többé-kevésbé rendkívüli körülmények közt merevült alaptömeeggel.

A rendes merevülés közettípusa a már kissé nagyobb bazaltkiömléseknek a rombolás által feltárt belső részeiben lép elének területünknek világosabb színű, makroszkopaiilag apró-szemcsés, jelleges anamesitjeit foglalja magában. Ezeknek alaptömege legtökéletesebben van üvegtelenítve; a kristályos elegyrészek túlnyomólag mikroszkopaiilag nagyobb egyénekből vannak kiválva; augit, plagioklas, nephelin egyuttal a legbőségesebb, normalis mennyiségben fordulnak elő a minimummá csökkenő üvegmaradék rovására, mely szintelen s a vele alappá egybekapcsolt nephelinrészletekhez képest, egészen háttérbe szorul. Krystallitszerű képződések, a nephelin kivételével, mely csak is ilyenekben jelentkezik, különben csak igen alárendelten fordulnak elő — Az alaptömeg szövege, az uralkodó kristályos kiválások szerint:

a) inkább egyformán szemcsés;

b) mikroporphyryszerű, főleg egyes, kissé nagyobb augit-kristálykák által (feketehegyi közet).

Rendes képződést mutatott a vizsgált közetek közül valamennyi uralkodó ilmenit-tartalma, továbbá a magnetit-bazalt a Badacson vizszintes táblákra és függélyesen oszlopokra elvált részének felső regiojából.

Ezen normal típusból az inkább abnormalisan merevült változatok, az által, hogy az alaptömeg kristályos kiválásai túlnyomólag apróbbakká válnak, a plagioklas s különösen a nephelin mennyisége csökken s rovásukra az alap üvegtartalma növekedik, különböző fokozatokat képeznek makroszkopaiilag finom-szemcsés vagy tömött s a közetszemcsének növekedő tömörülésével mindinkább sötétebb alaptömeggel bíró bazaltoktól egészen a végsőleg abnormalis s előfordulásuk szerint is végső tömegeket alkotó, fekete, igen tömött, aphanitszerű módosulatokig, mely utóbbiak a legnagyobb üvegtartalommal bírnak. Ezen utóbbi végső változatoknál az alap már nem is tartalmaz nephelin részleteket, a plagioklas mennyiségének minimumában lép fel, s bizonyos, üvegben leggazdagabb módosulatokban, hol az üvegmaradék egyszersmind sötét barna színezést ölt fel, sőt az augit is már igen észrevehetőleg csökkent mennyiségben van kiválva, míg a magnetit kiválása sem végződhetett be teljesen, a végső merevülés aránylag túlságos gyors menete következtében. Ezen üvegben legbővelkedőbb terményekben

egyszersmind az augit, magnetit és plagioklas a legbősegebb krystallitszerű képződésekben fordulnak elő a különben tisztán üveges alapon beágyazva.

A mikropetrographiai különbségek az inkább rendkívül merevült terményekben, lényegesen a kitörő lávának a mérséklete és gőztartalma által feltételezett állapota szerint ágaznak el. A blocklávához közeledő, gőzben bővelkedő s ennek folytán a gőzmentes tömeg olvadáspontja alatt fekvő mérséklet mellett is könnyen folyékony lávák a felületen igen gyorsan merevülnek meg bizonyos, egyéb feltételek mellett, különösen a láva gőztartalma és mérséklete által határozott mélységig, tömeges gőzfejlesztés mellett. Izzófolyó alaptömegük nagy mozgékonyasága folytán a tömeceknek kristályos testekké való csoportosulását, sőt igen gyors merevülés mellett is engedi, holott a fladenlávászerű, gőzben szegény s bizonyos mérséklettől fogva szivóssá váló kitörésbeli tömegeknél az alaptömeg szivóssága a kristály-kiválásnak, az egész közettömegben sokkal tetemesebb ellenállást okoz, mely ezen, főkép csak kifelé való hőveszteség által merevülő láváknál csak felette lassankinti merevülés mellett győzhető le.

Egymással szemben állanak itt végső abnormalis tagok gyanánt, a mikroskopiailag vizsgált kőzeteink közt, egyrészt a tömött, fekete, szivacszerű tipikus blockláva-salakok, jelleges felületi minőséggel, a szivacszerűen hólyagos, tetemes salaksüveges Szt. Györgyről, s másrészt a Hegyesd és Szigliget, egész tömegükben compact vagy csak nyomszerűen hólyagos, parányi fladenláva-kitörésének tömött, aphanitszerű bazaltja. Az utóbb nevezett két vulkáni hegy, mint előbb elöadtuk, vulkán volta úgy mint a vulkánrendszerben való helyzete szerint, áthidaló tag a végső tuffa-vulkánok s a vegyes vulkánok közt. Az elsón említett, közvetlenül a felszínen merevült blockláva-salakok, úgy merevült alakjaik mint mikroszövegük által, első pillantásra mutatják, hogy tömegük csaknem rögtön ment át a könnyen mozgékony állapotból a ridegbe. Mind a mellett az üvegtelenítés náluk meglehetősen fokra haladhatott; a végső üveges merevülés náluk a magnetit és augit kiválását már nem érintette észrevehetően; ők sokkal tovább vannak üvegtelenítve s csak színtelen és igen észrevehetőleg csekélyebb mennyiségű üvegmaradékot tartalmaznak, mint a két említett fladenláva-kitörésnek részben belső részletekből tört példányai, legbősegebb, sötétbarna színű üveggel, igen észrevehetően csökkent augit-mennyiséggel, s melyeknél a magnetit-anyagnak egy része is az üvegmaradékban merevült meg kiválatlanul. Továbbá az első blocklava-salakoknál a kristályos fő-

elegyrészeknek, az augit-, plagioklas- és magnetitnek igen túlnyomó mennyisége mikroskopiailag parányi kristálykákban és krystallitszerű képződésekben van kiválva; az utóbbi fladenlávák-nál ellenben a kezdetbeli kristálykiválás az üvegtelenítési folyamatnak igen észrevehetőleg későbbi phásisáig haladott kevéssé megakadályoztatva. Ennek folytán emezekben az augit-, plagioklas- s magnetitnak tetemes s a szt.-györgyi blocklavasalakokhoz képest jóval nagyobb mennyisége van kiválva mikroskopiailag nagyobb egyénekből, melyek nagyobb méreteket is érnek el mint a szt. györgyi salakokban s melyek közül jelesen egyes augitok mikroporphyes behintések gyanánt ötlenek ki.

Bazaltjaink kevésbé vagy inkább abnormálisan merevült változatait megkülönböztethetjük az alaptömeg kristályos kiválásainak uralkodó nagysága szerint, mint bazaltokat:

a) mikroskopiailag apró- vagy finomszemcsés, és

b) mikroskopiailag apró- vagy finomszemcsés porphyrszerű, többé vagy kevésbé üvegtelenített alaptömeggel.

Az első szöveget különösen a blocklavaszerű kiömlések inkább abnormálisan merevült részletei, az utóbbit rendszeren a fladenlavaszerű vagy ezekhez közeledő bazalt-kitörések hasonnemű részletei mutatják. Területünk blocklavaszerű kiömlései a felületen, bizonyos mélységig, igen vékony falas, szivacszerűleg hólyagos kéreggel merevültek meg, mely talán sehol sincs elromboltatva végképen; a fladenlávák vagy ezekhez közeledő bazalt-kitörések compact vagy csak kevésbé és szívosan hólyagos kérget öltöttek fel képződésük alkalmával, s tömegük, a felülettől fogva bizonyos mélységig, üvegben bővelkedőbben szilárdult meg mint ama blocklavaszerű kiömléseké.

Abnormális képződést területünk tetemesebb bazalt-hegyei-nek tetőregiója állandóan mutat, vagy egész vízszintes terjedésében, vagy pedig némely esetben — hol a későbbi romboltatás belsőbb, rendesebben merevült részleteket tárt föl, az afféle hegyek felső régióiban is — csak részben, ama hegyek eredetileg külsőbb részeiben; kisebb önálló bazalt-kitörések egész látható tömegükben vagy ennek igen túlnyomó részében abnormális képződésük.

Az előadottak után a vizsgált bazaltjaink mikroszkopiai szövegeinek és ásványbeli alkatának a végső tagokban feltűnő különbségekké fokozódó változatait és az e változatok közt létező átmeneteket és összefüggést a következő áttekinthető schémában foglalhatjuk egybe (lásd a következő oldalt).

Üvegtelenítés főleg alacsony nyomás mellett.  
(Magnetit - bazaltok.)

Üvegtelenítés főleg változott magas és alacs. ny. m.  
(Vegy. magn.-ilm. bazalt.)

Üvegtelenítés főleg magas nyom. mell.  
(Ilmen.-bazaltok.)

*Abnormalisan merészült magnetit-bazalt, fekete, tömört, szövacszerűleg hólyagos, tökéletlenül üvegtelenített, mikroszkopailag igen finomszemcsés alaptömeggel; üveg megfigyelhető sok, szintelen; augit rendes, bőséges mennyiségben, kevés plagioklas, nephelin hiányzik (vagy csak nyoma van), ilmenit hiányzik (vagy csak nyoma van), magnetit bőséges; az üveges alapban nagy mennyiségű magnetit-trichitek.*

(Szt. György tetejének blockláva-salakjai.)

*Normalisan merészült, világos, anameszterű magnetit-bazalt, szemcsés, megfigyelhető tökéletesen üvegtelenített alaptömeggel; üveg igen gyér, szintelen; augit, plagioklas, nephelin rendes, bőséges mennyiségben; magnetit bőséges (ilmenit igen aláréndelt), trichitek igen gyéren. (Badacsonytetőregiója mélyebb öveinek közete.)*

*Normalisan merészült, világos, anameszterű ilmenit-bazalt, szemcsés, néha augit által mikroporphyszerű, megfigyelhető tökéletesen üvegtelenített alaptömeggel; üveg igen gyér, szintelen; augit, plagioklas, nephelin rendes, bőséges mennyiségben; ilmenit bőséges (magnetit igen aláréndelt), trichitek igen gyéren.*

(Kabhégy, Feketehegy-Királykő, Szt. György, Haláp normalis aljbeli közete.)

*Abnormalisan merészült magnetit-bazalt, fekete, tömört, compact (vagy csak nyomszerűen hólyagos), legtökéletlenebben üvegtelenített alaptömeggel, emez a g. a. finomszemcsés augit. Itt mikroporphyszerű, sötét barna üveges bővelkedik; augit igen észrevehetőleg csökkent mennyiségben, kevés plagioklas, nephelin hiányzik (vagy csak nyomszerű mennyiségben lép fel), ilmenit hiányzik (vagy szintén csak igen gyéren találkozik), magnetit bőséges; az üveges alapban nagy mennyiségű magnetit-trichitek.*

(Hegyesdű és szigligeti fladenláva.)

A bakonyi bazaltok tektonikai és petrographiai viselkedése, mint kimutatni igyekeztünk, számos bizonyítékot szolgáltat azon Heim által szépen kifejtett szerepre nézve, melyet a lávamagma által nagy mélységben, magas nyomás és magas mérséklet mellett chemiailag lekötött gőzök a lávák megszilárdulásánál játszanak.

A bakonyi bazaltok láva-állapotjuk tekintetében.

Heim<sup>1)</sup>, a vulkánból kitörő lávának gőztartalma és mérséklete által feltételezett láva-állapot szerint, az eseteknek három sorát különböztette meg. E sorok elseje az egészen végső fladenlávákat, a harmadik a végső blocklávákat, a középső pedig az e kettő közt fekvő áthidaló tagokat foglalja magában, mely utóbbiakat Heim ismét három alcsoportra osztotta fel. Ugyan az a vulkán mind a három csoportnak láváiit ömlesztheti, sőt néha ugyan azon eruptio alkalmával.

Bakonyi bazaltjaink külső tektonikai viselkedésük, belső petrographiai minőségük s — hol szabad merevülési felülettel bíró salakok megtartva maradtak — a salakok felületi minősége szerint is, az említett sorok másodikába tartoznak. Heim ehhez az osztályhoz oly lávákat számít, melyeknek mérséklete, a felfnyomás és kiömlés alatt, a gőzöknek részleges vagy teljes elpárolgása után csekélyebb volt, mint a magmából hátramaradt illantalan résznek olvadás-mérséklete. E láváknál, a gőzök elpárolgása következtében, szilárd részek kikristályodása történt, majd csak a folyás alatt, majd már a vulkánból való kiömlés előtt, majd pedig már mélyen a vulkáni kémény fenekén. Ezen esetekben a vulkánokon láva ömlik ki, mely heven folyó alaptömegében már többé vagy kevésbé számos szilárd kristálykát tartalmaz uszva.

Bakonyi bazaltjaink e sornak különböző fokait képezik, jellesebb fladenláváktól fogva jellegesebb blocklávákig, a nélkül, hogy mind e két irányban a sor végsőbb tagjait elérnék. Vulkánrendszerünk e tekintetben inkább az Aetnahoz mint a Vezuvhoz hasonlít, mely utóbbin a végső esetek jobban ágaznak el.

Mint szívós, gőzben szegény fladenlava tört ki, szerkezetük s a rendszerben való helyzetüknél fogva, a tuffa-vulkánok s a vegyes vulkánok közt áthidaló tagokat képező, főleg tuffából álló két vulkánnak, a Hegyesd- és Szigligetnek parányi bazalt-tömege, vagy pedig az előbb említett, részben tetemes kúp-vulkánoké, mely utóbbiak képződésénél a lávakiömlés igen valószínűleg csak igen jelentelen töredékes kihányásokkal lehetett egybekötve.

<sup>1)</sup> I. h. 44. lap.

Leginkább a Blocklávákhoz közeledő állapotban került ki néhány vegyes vulkán l'avakitörésének kezdetben kiömlött része, a Szt. Györgyé, a Nagy-Somlyóé és ezekhez csatlakozva a Badacsoné, úgy mint a rendszernek leghatalmasabb központi vulkáné, a Kabhegyé is, mely hegyek tetőjükhöz a legerősebben hólyagos és salakos, s legkülsőleg helyenkint valóságos salakbrecciat alkotó, különös vastag salakkéreg tetemes maradékaival vannak ellátva.

Ezen hegyeknek bazalt-tömege igen tartós, s valamennyinél töredékes kihányásokkal megkezdett l'avakiömlésből tornyosult fel; náluk a bazalt-tömeg külső tektonikai alakja, összhangzásban a bazalt-tömegnek függélyes értelemben asymmetrikus belső petrographiai minőségével, arra a következtetésre vezet, hogy — mint ezt a Kabhegyi tető- és aljbeli kőzetek összehasonlítása alkalmával közelebb kifejtém — a láva ezen tartamos kitéréséknél az eruptió alatt fogyatkozó gőztartalommal ömlött ki, akkép, hogy a végre kiömlött láva már meglehetősen szívósan, a fladenlávához közeledve, hagyta el a vulkáni kéményt, s az összes kiömlés, átlagos értékében véve, középfokú l'avának felel meg.

Ezen érintett végsőbb esetek közt különféle középfokok vannak területünkön.

Az imént említett, kezdetben gőzben bővelkedőbb láva-kitéréséknél a blocklavaszerű állapotban kiömlött láva folyékony része a felszínen bizonyos mélységig igen gyorsan merévült meg, tömeges gőzfejlesztés mellett, csaknem közvetlenül a könnyen mozgékony állapotból a ridegbe átmenvén. E legkülső réteg alatt a gőzben bővelkedő l'avában is a merevülés lassúdott, s a folyékony alaptömegnek utolsó maradéka a végső merevülés alkalmával szívós állapotban ment keresztül. Ezt világosan bizonyítja egyrészt azon durván hólyagos átmeneti rétegnek tekerületesen hólyagos szövege, mely ama hegyeknek legkülső, apróhólyagos blockláva salakkérge és a mélyebb, compact vagy csak kevéssé hólyagos, belső tömege közt van, s tanúsította másrészt a Kabhegynek közvetlenül az igen hólyagos salakkérge alatt merevült tetőközéteinek mikroszövege is. Egy oly viszony ez, mely — mire a Kabhegybeli kőzetek vizsgálása alkalmával utalám — teljes megegyezésbe hozható a Heim által kifejtett láva-elmélettel.

Mindeddig a bakonyi bazalt-képződéseket csak magukban véve vettük tekintetbe. Vessünk most végre még egy pillantást azon vonatkozásokra, melyek e vulkáni rendszer és a magyar neogen hatalmas vulkáni terület egyéb vulkáni központjainak terményei közt léteznek.

Vonatkozások a bakonyi bazaltrendszer és a magyar neogen vulkáni terület egyéb vulkáni központjainak képződései közt.

Ha e czélra a Hauer-féle az osztrák-magyar birodalmat ábrázoló szép földtani átnézetes térképet megtekintjük, látjuk, hogy a bakonyi bazaltos vulkánrendszerünk csak egy részletes csoportja egy nagy, vonalszerű, csak egyes, harántsorok mentén előretolt vulkáni előörsök által helyileg tágult vulkáni övnek, mely a magyar medenczét a Kárpátok szélétől az Apok széléig keresztül hatolja. Ez a vulkáni öv egyrészt másodkorbelti réteges kőzetek és még idősebb tömegek feltöréseinek a környező neogen lerakódásokból való szigetszerű felmerülése, úgy mint másrészt neogen trachyt- és bazaltszerű vulkáni kőzeteknek ezen feltörésekhez csatlakozó előfordulása által van jellemezve. Ezen öv, központjaiban a magyar Középhegységnek nagyjában egyoldalúlag észak-nyugat felé emelt, rögzösen szétdarabolt régi szilárd hegységi állványához szorosán simulva, a magyar medence földet délnyugati irányban vonulja keresztül a Kárpátok deli, meredek törszélypartján levő hatalmas trachyt-központjaitól fogva egészen a Középhegység délnyugati végeig, Keszthely mellett. Itt a középhegység vonulata rögtön végződik, kitünőkép jellegzett vetődési szélek mentén, melyeken Héviz hőforrása fakad ki a felszínre. Innen az öv — új hasadási területbe, a keleti Alpokéba, lépven át, melyben a hegylánczok uralkodó csapási iránya nyugat-keletivé válik — nyugat felé fordul s ezen irányban való folytatását a gráci neogen öbölben, a gleichenbergi trachyt- és bazalt-csoportban találjuk, hol a csoport központja szomszédságában, Neuhaus mellett, szintén régi, valószínűleg devon-kőzetek feltörése szigetszerűleg merül fel a neogen-vidéken.

A trachyt- és bazaltszerű tömegek mindketten az öv egész hossza mentén vannak elosztva.

Az elsőket a magyar Középhegység keleti végén találjuk, Salgó-Tarján dombvidékén, s sokkal hatalmasabb tömegekben a vonulat két oldalán, az esztergom-börsönyi és mátrai trachyt-hegységben, melyek kapcsoló tagok a Kárpátok déli szélének hatalmas trachyt-központjaival. A Középhegység csapásában délnyugat felé azután, Velence környékén, igen csekély trachyt-kúpocskák kis csoportja jelentkezik, mely a Középhegység vonulatának e vidéken kibukkanó legidősebb gránit-zömét áttörte. Végre az öv nyugati végén a Gleichenberg mellett emelkedő trachyt-tömeg következik, mint messzire előretolt előör.

A bazaltszerű kitörések három, felette hasonló, geographiai helyzetük, igen hasonemű, egyforma petrographiai jellegük egészen hasonló tektonikai viselkedésük ép úgy mint megegyező geologiai koruk által egy magasabb rendű vulkán-rendszerre egybekapcsolt csoportot alkotnak. E csoportok névszerint a váczi, a

bakonyi és a stájer- vagy gleichenbergi bazalt-csoport. Míg a trachytok nagyjában túlnyomólag szorosan simulnak a rögzösen eldarabolt, neogen előtti szigetegységhez, részben igen tetemes tömeges kitöréseket alkotnak, sűrűbben csoportosulva lépnek fel s főleg néhány nagy fókéményen törtek ki, addig a bazaltokat igen számos s elkülönült kürtő jellemzi, melyek legnagyobb részét csak egyszerű vulkánokat hánytak fel s e mellett egyes előrs által különösen a harántirányban nagyobb távolságra terjeszkednek tova.

A legkeletibb csoportot azok a bazaltok és tuffai képezik, melyek, számos magánhegyre eloszolva, a magyar Középhegység éjszakkéleti végén, a trachyt-kitörések szomszédságában, tetemes, északkeletről délnyugat felé hosszúra nyújtott övet alkotnak Vác és Rima-Szombat vidékén.

A középső csoport a bakonyi bazaltos vulkán-rendszerünk, mely a magyar Középhegységláncz délnyugati végén, vagy más szavakkal, a Bakony-láncz délnyugati felén, terül el. E csoport vulkáni központja a középmagyarországi lánczhegység belső sülyedési tereire eső, határozott hosszövet képez, négy mértföldnél nagyobb hosszúsággal, holott a csoport, mint egészet tekintve, harántsorok mentén a nyílt congeria vidékre messzire előre hatoló előrsei által, kétszernél nagyobb, kitünő harántövvé alakul.<sup>1)</sup>

Végre a harmadik csoportot a gráci öböl bazaltjai és tuffái képezik. E csoport központja, hol a leghatalmasabb bazalt-kiömlések vannak összegyűlve, Gleichenberg környékére esik, a bazaltnál idősebb trachyt szomszédságába. Ez a csoport szintén a harántirányban fejlődött túlnyomóan. Habár ezen jelentéktlenebb csoport korántsem oly tanulságos mint a bakonyi, mind a mellett nála is a vulkáni termények elrendezésében nagyjában tisztán ráismerhetünk ép azokra a törvényességekre, melyek a bakonyi vulkánrendszerünkön összehasonlíthatlan nagyobb világossággal tűnnek elénk. A stájer csoport, magyar területre eső legvégsőbb éjszakkéleti előrseivel (tuffadomdok Kukamér, Tobaj és Német-Ujvár mellett, Vasmegyében), a bakonyihoz teljesen hasonló, excentrikai-

<sup>1)</sup> Bizonyára nevezetes, hogy a messzire észak-nyugat felé, az Alpok szélén, Soprony megyében, Felső-Pullya és Kabold mellett, egészen elszigetelten emelkedő, petrographiailag a bakonyiakkal felette hasonló bazalt-előfordulások, feltűnően közelítőleg esnek (igen csekély keleti eltéréssel) a leghatalmasabb bakonyi harántos bazalt-vonalnak, a Kabhegy-Cséhkút-Nagy-Somlyó-Sághhegy vonalának meghosszabbítására. Ez az említett bazalt-kitöréseknek a bakonyi bazalt-rendszerrel való szorosabb kapcsolatára látszik utalni; ez által a bakonyi rendszer nagy harántos vulkánosora (a sor déli végső nyúlványát, Tihanyt, hozzászámítva) csakugyan kétszerte nagyobbodnék s körülbelül 18 mfd. hosszúságra gyarapodnék.



lag fejlődött, régi sorvulkán, egészen megegyező váz állapotban. Ebben a végsőleg helyezett csoportban a vulkáni tevékenység aránylag legcsekélyebb erélyt fejtett ki; már csak sokkal csekélyebb számú kéményen volt hatályos; legnagyobbbrészt explosiv kitörésekben merült ki, melyeknek terményei nagy mértékben elromboltattak, s csak kevés és jelentéktelenebb bazalt-kiömléseket eszközölt.

Mind ezen három oly szorosan összekapcsolt csoportra nézve a geológok vizsgálásai biztos következtetéseket engedő, helybeli részletes adatokat puhatoltak ki, melyekből ezen csoportok eruptióiknak közeli egyidejűsége igen megegyezőleg tűnik ki, függetlenül e csoportok kölcsönös genetikai kapcsolatára tett abstrac-tiótól.

A legkedvezőbb viszonyok léteznek s legrészletesebben van vizsgálva a bakonyi baza'l't-terület. Itt az eruptiók korszaka oly szabatosan van meghatározva, mint ez bizonyára csak kevésegyéb, hasonló nagyságú vulkáni területen lehetséges. A vidéken elterjedt többeli congeria vagy inzersdorfi rétegek lerakodási idejének vége felé esik.

A gleichenbergi bazalt-csoport eruptiói korszakát tudvalevőleg Stur <sup>1)</sup> határozta meg először pontosabban s a gráci öbölben elterült inzersdorfi rétegek lerakodása után, körülbelül a fluviatil belvedere-kavics lerakodása idejébe, helyezte. A mint magam a viszonyokat s a Stur által felhozott tényeket felfogom, helyesebbnek tartom a szóban forgó kitörési korszakot szintén még a gráci öböl inzersdorfi rétegei lerakodási idejének vége felé helyezni, miután ezek a rétegek ép ugyanazon vonatkozásokat mutatják a stájer-csoportbeli bazalt-képződésekhez, milyenek a magyar főme-denczében, a bakonyi vulkáni terület congeria-rétegei és ezen terület bazalt-kitörései közt léteznek.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Geologie der Steyermark pg. 614.

<sup>2)</sup> Míután a stájer bazalt-csoport geológiai kora tárgyunkat közelebből érinti, legyen szabad ez alkalommal e korszaknak Stur által tett meghatározására nézve, némi megjegyzést tenni. E megjegyzések a dolog voltánál fogva semmikép sem csorbíthatják azon érdemeket, melyeket a nagyérdemű buvár a jelen tárgyra vonatkozólag is szerzett magának, mint első, ki a gleichenbergi bazalt-képződések általános földtani viszonyait világos színbe állította.

Azon tények, melyekből Stur a kitörési korszaknak fennebbi meghatározásánál kiindult, a következők: A gleichenbergi bazalt csoport tuffái több ponton körülburkolják a kövülettartó szármáti mészkőnek szögletes töredékeit, valamint, a gleichenbergi trachyt közvetlen szomszédságában, néha az utóbbiból való darabokat is. A szóban forgó tuffák továbbá több helyen, kövületek által kétségtelenül jellemzett, tolerakta congeria-tályagon nyugszanak; s mivel a tuffák igen gyakran s néha nagy mennyiségben a gráci öböl bel-

Aránylag legkedvezőtlenebbek a viszonyok az eruptiók korszakának egészen pontos meghatározására, a vácsi csoportban, hol a bazalt-képződések csak kevés ponton vannak közvetlen érintkezés-

vedere-kavicsához egészen hasonló kvarczgörgetegeket tartalmaznak, másrészt pedig Gleichenberg környékén, a hochstraden-klöchi vonal bazaltjai részben még megtartott tuffaikkal együtt egy kavicssíkra mintegy ráhelyezkedve látszanak, mely kavicssíkot Stur belvedere-kavicsnak tartani hajlandó, következtette Stur, hogy a bazaltok kitörése és a bazalt-tuffák képződése Gleichenberg környékén csak a congeria-agyag lerakódása után történt s körülbelől a fluviatil belvedere-rétegek lerakódási idejébe helyezendő.

A fenn említett kvarczgörgeteg-tömegek és a belvedere-kavics közt létező szorosabb kapcsolatra tett következtetés, egyéb támpontok hiányában, csak is a belvedere-kavicshoz hasonló anyagnak neogen dombok tetején való előfordulására alapíthatott. Minthogy pedig a stájer bazalt-csoport eruptiói területén mind a szármái emelet, mind pedig a többeli congeria-rétegek felső része kőületek által biztosan jellegzett helyeken kvarcz-kavics-közfekveteket tartalmaznak nagy kiterjedésben, ama következtetés egészen bizonytalanná válik. Ez áll részletesen a fenn említett hochstraden-klöchi vonal kavicskijára nézve is; itt, a vidéknek ezelőtt néhány évvel Inkey B. és Matyasovszky J. urak társaságában tett meglátogatása alkalmával, a dombvonal tetejéről a Rosenberg nyugati oldalán a Sulzbachra vezető úton lefelé haladva, a gerinctől igen kis távolságban lefelé egy feltárára akadunk, hol homokos agygrétegek, igen sok jó megtartású, jellemző szármái kőületekkel (*Cardium plicatum*, *C. obsoletum*, *Tapes gregaria*, *Ervillea Podolica*, *Modiola marginata*, *M. Volhynica*, sat.) váltakoznak ép oly minőségű kvarcz-kavics fekveteivel, milyen a dombvonal tetején fordul elő.

A stájer csoport bazalt-tuffáiban igen általánosan előforduló kvarcz-görgeteg-zárványokat már rég óta az illető tuffák és a folyóbeli belvedere-kavics lerakódása egyidejűségének bizonyítékul tekintették, e mellett feltevének, hogy ama zárványok beemeltetett tömegek (*Stoliczka Jahrb. K. k. geol. Reichst. 1863. Bd. 13 pg. 21.*) Ezen feltevést mellett nézetem szerint alig lehetséges a szóban forgó tuffáknak képződéséről kielégítő, e tuffák egyéb petrographiai minőségével és nagyban való előfordulásuk közelebbi viszonyaival megegyező magyarázást nyerni. Sokkal valóbbsinűnek tartom, hogy azok a kvarczgöréyek, általjában tekintve, a tuffa-lerakodásban másodlagos fekhelyen vannak s ebbe ép azon folyamat által kerültek, mely a körülburkoló tuffák és conglomeratok egyéb anyagát szolgáltatta, nevezetesen a vulkáni explosiók által; kihányási termények azok, melyek a kifújó vulkáni kéményből, tehát a tuffa-lerakodásnál idősebb kvarczkavics lerakodásokból valók. A stájer csoportbeli bazalt-tuffák és conglomeratok petrographiai minősége, a bakonyiakéval egészen hasonló s általjában teljesen megfelel valódi vulkáni eredeti tuffák és conglomeratok minőségének. Mint a bakonyi csoport bazalt-tuffái és conglomeratai úgy a stájer öbölbeliek is, az oly nem vulkáni kőzetanyagok bőséges tartalma által, melyek a környező idősebb hegyégi tagokra vezethetők vissza többé-kevésbé, azt a jelleges tulajdonságot mutatják, melylyel nem vulkáni talajon felhányt embryonalis vulkánok laza kihányási terményeinek szükségképen birniok kell; szükséges, hogy az efféle vulkánoknál az explosiv kitörések terményeiben a vulkáni törmeléknek bőségesen elegyülve kell lennie annak a talajnak idegen anyagaival, melyben a kémény kirepesztett. — A tuffák továbbá részben bazalt-kúpokkal vannak összekapcsolva, sokkal gyakorabban azonban elkülönült részletekben jelentkeznek, s emezek közül sok van, mint a Kapfenstein, a feldbach-riegersburgi vonal tuffa-dombjai, a németújvári, tobaji s a kükürmeri tuffa-dombok sat., melyek igen kitűnően önálló helyzetet foglalnak el s távol vannak minden egyéb vulkáni előfordulástól. — A tuffa-előfordulások helyzetében továbbá

ben a congeria-rétegekkel. De Stache<sup>1)</sup> már megjegyzi, hogy a szóban forgó bazalt-képződések mindenestre ifjabbak, mint mediterrán s valószínűleg ifjabbak is mint a szármáti emelet. Egy szabatos s a babonyi és stájer csoport viszonyaival legjobb megegyezésben álló figyelést tett Szabó<sup>2)</sup> már régebb időben, a váci csoport nyulványain, Pest vidékén. Szabó kiemeli, hogy Tóth-Györk környékén több ponton tisztán látható, miként a bazalt az e vidéken kövületek által biztosan jellegzett congeria agyagot fedi, míg a vidék következő képlet-tagja, kavicstömegek, melyek felett még lősz következik, már egyes bazalt-darabokat tartalmaz. Szabó

itt is félreismerhetlenül nyilvánul hasonló törvényesség, milyen csakugyan teljes világosságban csak a bakonyi csoportban tűnik elénk. Míg a stájer csoport bazalt-kúpjai az eruptioi tér középső részét foglalják el, addig a tuffa-előfordulásokat főleg azon tér külső, körületbeli övében találjuk, hol a vulkáni tevékenység már csak csekély erélyt fejthetett ki, s a tuffa-előfordulások némelyei, mint például a feldbach-riegersburg-fürstenfeldi s egyéb vonalakon fekvők, határozott vonalszerű sorakozást mutatnak. Nehányánál közülök továbbá, a tuffa-rétegek, szintén úgy, mint a bakonybelieknél, az oly jelleges, nagyjában véve központilag befelé irányított dűlést is mutatják, mint jelesen a németújvári, riegersburgi és kapfensteini tuffa-dombok.

Mind ezen körülményeknél fogva alig kételkedhetünk, hogy a stájer öböl bazalt-tuffái is ép akkép értelmezendők, mint a bakonyiak, hogy általában elkülönült kéményeken felhányott eruptioi kúpok- vagy szinezoktól származnak s ezeknek az egykori kéményükhöz igen közel fekvő romjait képviselik; ezért általában durvásabb kihányási anyagot tartalmaznak bőségesen. Náluk is ép oly körülmények, mint a bakonyiaknál felemlítettek, vízben történt lerakódásra utalnak. — Az efféle vulkánkúpok gyorsan növekednek, s ezért nem igen volna magyarázható, mikép elegyíthettek áramló vizek gőrköveket, melyek a meder fenekén tolatnak tovább, a vulkáni törmelék közé, mihelyt a lerakódás már némi magasságra emelkedett, eltekintve attól, hogy az efféle áramlások bizonyára csak keveset hagytak volna hátra a kihányási terményekből a kihányási helyükön. A kvarczgörgöttegek előfordulása ellenben a fentebb érvényesített keletkezési mód szerint igen természetesen magyarázható, miután a tuffának, a vulkáni kitorések áttörte alaphegységében, mind a szármáti rétegekben, mind pedig a congeria-rétegek felső részében, kvarczkavics-fekvetek igen elterjedve fordulnak elő a vidéken. Ez az eredet annál valóbszerűnek látszik azért is, mivel a szóban forgó tuffák kvarczgörgöttegzárványai, mint Stoliczka (az e. i. h.) említi, nem ritkán nevezetes elváltozást mutatnak, porhanyossá váltak, néha annyira, hogy az újak közt szétzúzhatók, s ez által szenvedett hőbehatásra engednek következtetni.

A tárgyalt viszonyok azonban a stájer csoport bazalt-képződései kitorési korszakának Stur által tett meghatározását csak annyiban módosíthatják kissé, a mennyiben szerintük valószínű, hogy a kitorések nem a congeria-tónak a stájer neogen öbölből való visszavonulása után, hanem még e tő közepette történtek, a terület többi borítása végső idejében.

<sup>1)</sup> Geol. Verhältnisse der Umgebung von Waitzen in Ungarn. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. 1866. Bd. 66.

<sup>2)</sup> Budapest környékének földtani leírása. Magy. tud. akadémia által közreadott pályajut. 1858. 55. lap.

ennek folytán a vidék bazalt-kitöréseinek korát a congeria-agyag meg az ezt fedő kavics lerakodási ideje közé helyezi. A jelenleg még nyílt kérdés, vajon az imént említett, már bazalt-anyagot tartó, folyórakta kavicstömegek, melyek a pesti vidéken nagy elterjedésben követhetők, részben talán még a bécsi belvedere-kavicscsal párhuzamba állítandók, vagy talán még valamivel fiatalabb pliocén szintájba tartoznak, vagy pedig részben vagy egészen diluvial korbbeliek-e? mely utóbbi nézetnek mi adtunk kifejezést a földtani térképeinken: ez a kérdés a mi jelen céljainkra nézve oly nagy fontossággal nem bír.

Fontosabb az, hogy itt is, az említett figyelések nyomán, hasonlókép mint a Bakony területén és a stájer öbölben, a bazaltképződések helyezkedésük szerint mint határképződések jelentkeznek a lacustris congeria-rétegek és oly későbbi képlettagok közt, melyek az illető vidéknek közben bekövetkezett szárazföldre való átalakulására utalnak. A magyar medencze ezen leghatalmasabb s oly távol egymástól levő bazalt-területein állandóan ismétlődő megegyezés helybeli, esetleges okon nem alapulhat. A vulkáni kitörési tevékenységnek a magyar neogen nagy eruptioi területen való általános elhamvadásával áll kapcsolatban, mely elhamvadás a congeria-tónak, continentális, lassankénti emelkedés okozta, a magyar neogen medenczéből és melléköbleiből való általános visszavonulásával és ezen medenczének ezzel bekövetkezett túlnyomó szárazföldi alakulásával függ össze; ez által egy főfeltétel, nagy vízfelületek közelsége, szűnt meg, melyhez tevékeny tűzhegyek előfordulása van kötve.

Beudanttól fogva ismételve hangsúlyozták a trachytok- és bazaltoknak látszólag egymástól egészen független előfordulását, hazánk terjedelmes vulkáni területén. Igaz, hogy a vulkáni kitörési tevékenységnek nagyobb területei közül, hol chemiai- és ásványtanilag különböző vulkáni termények oly terjedelmes és változatos sora tört ki, kevés van, melyen a trachyt- és bazalt-család közeteinek geologiai elválasztása inkább van indokolva, mint minálunk. Azon hosszú időbeli szünettel, mely hazánk trachytjai kitörésétől fogva a bazaltok kitöréséig folyt el, a vulkáni központok megváltoztak, a feltódult tömegek chemiai és ásványbeli minősége s geologiai előfordulásuknak neme és módja mássá vált. Azonban sehol sem ötlük ki egyúttal a trachytos és bazaltos eruptiók közt létező szoros genetikai kapcsolat világosabban, mint abban a vulkáni övben, melyhez a bakonyi bazalt-csoport tartozik. Egy és azon nagy földhasadások azok, melyeken itt a trachytszerű tömegek, a mediterrán és szármáti korszak alatt, s azután, a congeria kor vége felé, bazaltszerű termények törtek ki.

A beható vizsgálásokból, melyekben hazánk trachyt-képződései újabb időben részesültek, mindinkább biztosabban tűnt ki, hogy a chemiai- és ásványtanilag változatosan alkotott trachytos eruptiók időbeli sorrendje is, nagyjában tekintve, nem oly abnormalis, mint ezt a geniális báró Richthofen szellemdús munkájában, „Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachyt-Gebirgen“ vélte. Mindinkább határozottabban kiderül, hogy a magyarországi harmadkori nagy vulkáni területünkön is a trachyt eruptiók kovasavban és alkaliban bővelkedő közettömegek kitörésével kezdődtek meg a mediterrán időszakban és a bazaltokhoz igen közeledő, aljos, augitban bővelkedő s mészdús plagioklas-közetek kitörésével a szármáti korszakban végződtek.

Úgy látszik, hogy ezután, a trachyt-eruptiók hosszú és inkább összefüggő sora után, a nyugvás meglehetősen tartós és általános állapota következett be a magyar eruptiói területen, valószínűleg kapcsolatban a magyar medenczének, continentalis, lassankinti emelkedés eszközölte, egy időre szárazföldre való átalakulásával, a szármáti korszakból a congeria-korba való átmenetnél. Ez alatt a vulkáni csatornák és hasadások mindinkább beüdultak a mindinkább mélyebbre merevvé váló vulkáni tömegek által, s regionális csurtató folyamatok mentek véghez a vulkáni mélységekben merevülő tömegekben.

Csak jó idővel később, a congeria-korszak vége felé, midőn az előbb tengeri és féligős vízrel telt magyar medencze, általános sülyedési folyamatok következtében, hosszabb időn át újra, de most már igen kiédesített vízrel borított a partozó hegylánczok széleig, a vulkáni tevékenység rövid utójátéka következett, átmenetül azon tartós nyugvás állapotába, mely az országnak a congeria-kornak végső részétől fogva uralkodólag száraztöldei alakulásával beállott és az újkorban folytatódik, hol a medencze teljesen szárazföldre vált.

A hosszú szünet után az eruptiók nagy erőszakkal indítottak meg, a régi földhasadások nagy erélyvel nagyobb távolságra felrázattak az első vulkáni földrengések által, s mindjárt kezdetben számos út nyílt a vulkáni magmának elágazására s vulkánokban való kitörésére. De, összesen véve, a vulkáni paroxysmus tevékenység eme utójátéka, tartamára és a felszínre került vulkáni tömegek mennyiségére nézve, csak csekélyszerű volt az előbbi nagyszerű trachytikus vulkáni tevékenységhez; csak igen hasonnemű, igen aljos elegyeket, valóságos bazaltokat szolgáltatott, melyek változott vulkáni központokon törtek ki.

## K i j a v í t a n d ó :

340	oldal	f. 16	sor	B e n d a n t	helyett	B e u d a n t	olvasandó.
345	"	a. 9	"	ikositetroöder	"	ikositetraöder	"
350	"	a. 11	"	000·2	"	0·002	"
371	"	f. 2	"	valamelyikénél	"	többjénél	"
373	"	a. 4	"	lopoktól	"	lapok által	"
376	"	f. 5	"	mennyiségben	"	mennyiségben	"
"	"	f. 12	"	alkotrészt	"	alkatrészt	"
378	"	a. 7	"	salak- vagy folyadék	"	gőz- vagy folyadék	"
384	"	a. 11	"	jellemő	"	jellemző	"
390	"	a. 21	"	kitűrő	"	kitünő	"
416	"	f. 11	"	gyengébbnek	"	élénibbnek	"
417	"	a. 1	"	egyzetet	"	jegyzetet	"
426	"	a. 15	"	részletességei	"	részletességei	"
427	"	f. 7	"	Koposzhegy	"	Kopaszhegy	"
433	"	a. 1	"	tartozik	"	tartoznak	"
434	"	f. 20	"	szerkezetűben	"	szerkezetükben	"
446	"	f. 21	"	tó régi	"	a tó régi	"
450	"	a. 9	"	tágított	"	tágította	"
452	"	f. 13	"	szintájbau	"	szintájban	"
454	"	f. 2	"	tokolat	"	torkolat	"
461	"	f. 9	"	koónázva	"	koronázva	"
477	"	f. 19	"	mntatnak	"	mutatnak	"
480	"	a. 7	"	vnnak	"	vannak	"
482	"	f. 10	"	gőztartalmok	"	gőztartalmuk	"
485	"	a. 20	"	angit	"	augit	"
502	"	f. 8	"	5endesen	"	rendesen	"
502	"	f. 16	"	leggyakrab-	"	leggyakrabak	"
512	"	f. 14	"	foglal el	"	foglalnak el	"
521	"	f. 6	"	bazalt-kiömléseket	"	bazalt-kiömlést	"
521	"	a. 7	"	vi ágos	"	világos	"

### XIII.—XV. tábla magyarázata.

A XIII.—XV. tábla 1—10. ábra bakonyi bazaltok vékonyesizolata részleteinek mikroszkopiai képét (az 1—8. és 10. ábra közönséges, a 9. ábra polarizált világosságban) ábrázolják. E képek 120—500-szoros nagyítás mellett rajzoltattak; közülök azoknál, melyeknél a következőben a nagyítás külön nincs megemlítve, 250-szeres nagyítás alkalmaztatott. A XV. tábla 11—15. ábrabeli mikroszkopiai részletességek változó, igen nagy nagyítás mellett rajzoltattak. A fekete metszetek az illető ásványoknak vízszintes projectioját vagy a csiszolat mindkét síkjával való metszetének körrajzát adják. Az olivin picotü-zárványai, melyek az alkalmazott nagyítás alatt részben már átlátszóvá váltak, a vékonyesizolatok mikroszkopiai képein, typographiai okoknál fogva, valamennyien feketére vannak színezve. Az 1.—3., 5., 6., 8.—10. ábrák közönséges világosságban színtelen alapja rendhagyóan határolt nephelin-részletek és ezek közé elosztott, majd bőségesebb, majd csak alárendelt mennyiségű, amorph üvegből áll. Miután a nephelin-részletek körrajza, polarizált világosságban, a legkedvezőbb állás mellett is, az üveg felé elmosódottnak látszik, e részletek a rajzokon nincsenek kijelölve, a 9. ábra kivételével, mely a képet polarizált világosságban adja.

#### XIII. TÁBLA.

1. ábra. Aphanitszerű magnetit-bazalt az Oláhhegyről. Füstbarna augit, fekete magnetit, színtelen plagioklas-párkánykák, aprócska, rozsdabarna, erősen vegybontott olivin-törédékek és a színtelen (üvegben bővelkedő) alap, sok begyazott trichittel, alaptömeget alkotnak, melyből (fent jobbra) egy nagyobb, romszerű augit-kristálynak s (balra fent) egy hasonló, erősen vegybontott olivin-kristálynak metszete porphyryszerűleg emelkednek ki.

2. ábra. Aphanitszerű magnetit-ilmenit-bazalt a Tikhegy aljáról. Az olivin a nagyobb szemekben legnagyobbbrészt még ép, csaknem színtelen, s csak kevésbé változott el helyenkint zöldes, serpentinyszerű anyaggá. A színtelen

(üvegben bővelkedő) alapban sok trichit úszik; jobbra lent egy apatit-oszlopka hatszöges harántmetszete látható, reánőtt bőséges mennyiségű magnetit-trichitekkel.

3. ábra. Aphanitszerű magnetit-bazalt az Agártető tetőrészéről (120-szoros nagyítás). A rajz a csiszolat egy részletét ábrázolja, melyen az alapban beágyazott főelegyrészek (augit, plagioklas és magnetit) a tömeg folyása által, sűrűn halmozódtak össze s egy nagy olivin szemén (a rajzon lent jobbra) egyoldalúlag torlódtattak fel.

4. ábra. Aphanitszerű, (sötét barna) üvegben s magnetit-trichitekben igen bővelkedő magnetit-bazalt a Hegyes:1 bazalt-süvegéről. Plagioklas-párkánykák s s augit-metszetek már igen csökkent tért foglalnak el. Lent balra egy nagyobb augit-metszet, fent balra egy hasonló olivin-metszet porphyrszerűleg ötlük ki.

#### XIV. TÁBLA.

5. ábra. Igen finomszemcsés, szürke magnetit-bazalt a Kabhegy tetejéről. A szintelen alap túlnyomólag üvegből áll; az igen bő mennyiségű jmagnetit-metszeteket barna limonit-udvarka környezi legtöbnyire; a hosszú, szintelen tűcskék apatithez tartoznak; lent jobbra néhány apró, rozsdabarna tömegű elváltozott olivin-töredéknek metszete látható.

6. Szürke, aprószemcsés, anamesitszerű magnetit-bazalt a Badacson tetőrészének rendszeren merevült részéből. Apatitban bővelkedő részlet, melyen picotit-zárványokat tartó, világos sárgás barna olivin, füstbarna augit, fekete magnetit, néhány szegfűbarna színnel átlátszó krystallitszerű ilmenit-levélke, szintelen plagioklas-párkánykák és hosszú apatit-oszlopokák közt a szintelen alap terül el; az utóbbi polarizált világosságban hasonló képet mutat, mint a XV. tábla, 9 ábra alapja; benne az üveg a nephelin-részletekhez képest egészen háttérbe szorul.

7. ábra. A szigligeti telér kőzete (500-szoros nagyítás). Aphanitszerű, üvegben bővelkedő magnetit-bazalt. A sötét barna, igen uralkodó üvegalapból igen számos, részben kötött halmazokat alkotó fekete magnetit-trichit, néhány nagyobb fekete magnetit-metszet, az üvegnél világosabb augit és néhány szintelen plagioklas-párkányka emelkednek ki.

8. ábra. Aprószemcsés, anamesitszerű ilmenit-bazalt a Haláphegy aljbeli részének déli oldaláról. A fekete metszetek nagyobb részt az ilmenithez, kisebb részt a magnetithez tartoznak. Az ilmenit-levélkék közül néhány a vékonycsiszolaton barna színnel részben átlátszó, mit a jelen mikroszkopiai kép érzékíteni igyekszik. A szintelen alap, polarizált világosságban, nephelinben valamivel szegényebbnek s üvegben valamivel gazdagabbnak bizonyult, mint a XV. táblán, 9. ábrán lerajzolt bazalté.



## XV. TÁBLA.

9. ábra. Aprószemcsés, szürke, anamesitszerű ilmenit-bazalt a Kabhegy aljáról (öcsi kőbánya, a hegy délnyugati végén) polarizált világosságban, kereszttezett nicolok közt, és

10. ábra. ugyan ez a részlet közönséges világosságban.

Az alap főleg rendhagyó nephelin-részletek és igen kevés üvegből áll; az opak metszetek legnagyobbbrészt ilmenit, kisebbbrészt magnetit; a mikroszkopiai kép jobb szélén egy olivin szem átmetszetének egy része látható, melyen a mállási tűnemények az olivin réteges kristály-alakulását elárulják.

11. a) és b) ábra. Ilmenit levélkék az imént említett, kabhegyi (öcsi) ilmenit-bazalt vékony-csiszolatából; a 11. b) ábrán lerajzolt ilmenit-lemezkék egyike egy augit-kristálykát zár körül.

12. ábra. Széttört (meglehetősen mállott) olivin-kristályromnak metszete az oláhhegyi bazaltból.

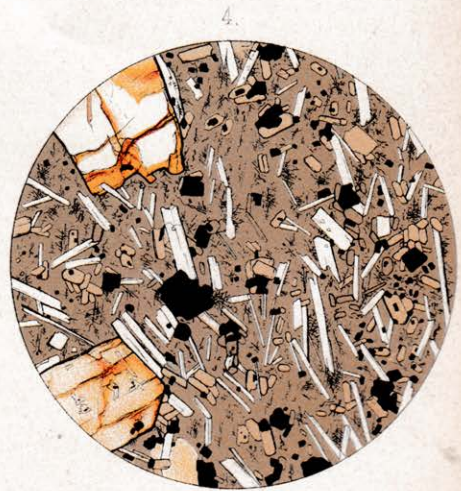
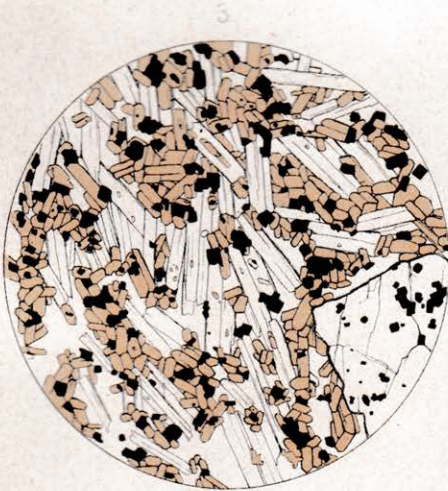
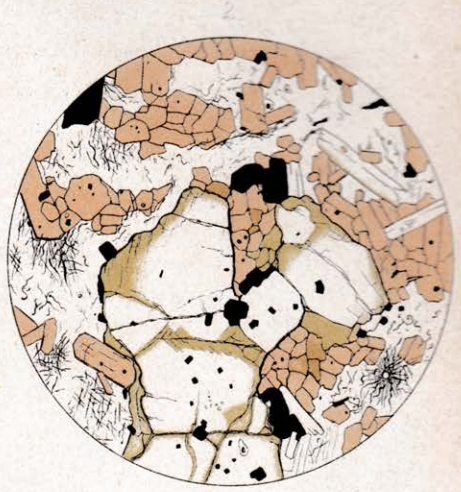
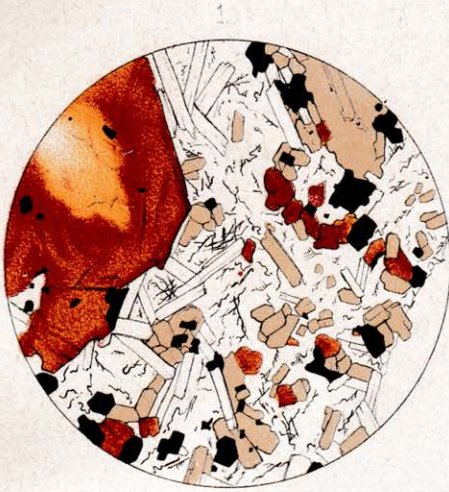
13. ábra. Magnetit kötött halmaz a szigligeti telér-bazaltból.

14. ábra. Picotit-zárványok (ránézetben) a tikhegyi bazalt olivinjeiben.

15. Átlátszó ilmenit-trichitek halmaz a oláhhegyi bazaltból.

---



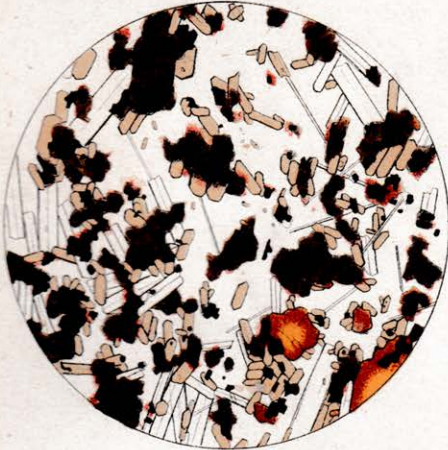


Term. után rajz és vészt. Stürzenbaum J.

Ny Grund V. Budapest.



5.



6.



7.



8.



Term. után rajz és vészt Stürzenbaum J.

Ny Grund V. Budapest.

A magy. kir. földtani intézet évkönyve.



9.



10.



11.a.



12.



11.b



13.



14.



15.



