

KÖZETTANI ADATOK BELSŐ-ÁZSIÁBÓL.

TIENSHAN, KULDZSAI-NANSHAN, NYUGATI-TAKLAMAKÁN,
KÁSGÁRI-ALPOK, KIAKBASI-PAMIR ÉS NYUGATI-KUENLÚN
KŐZETEI.

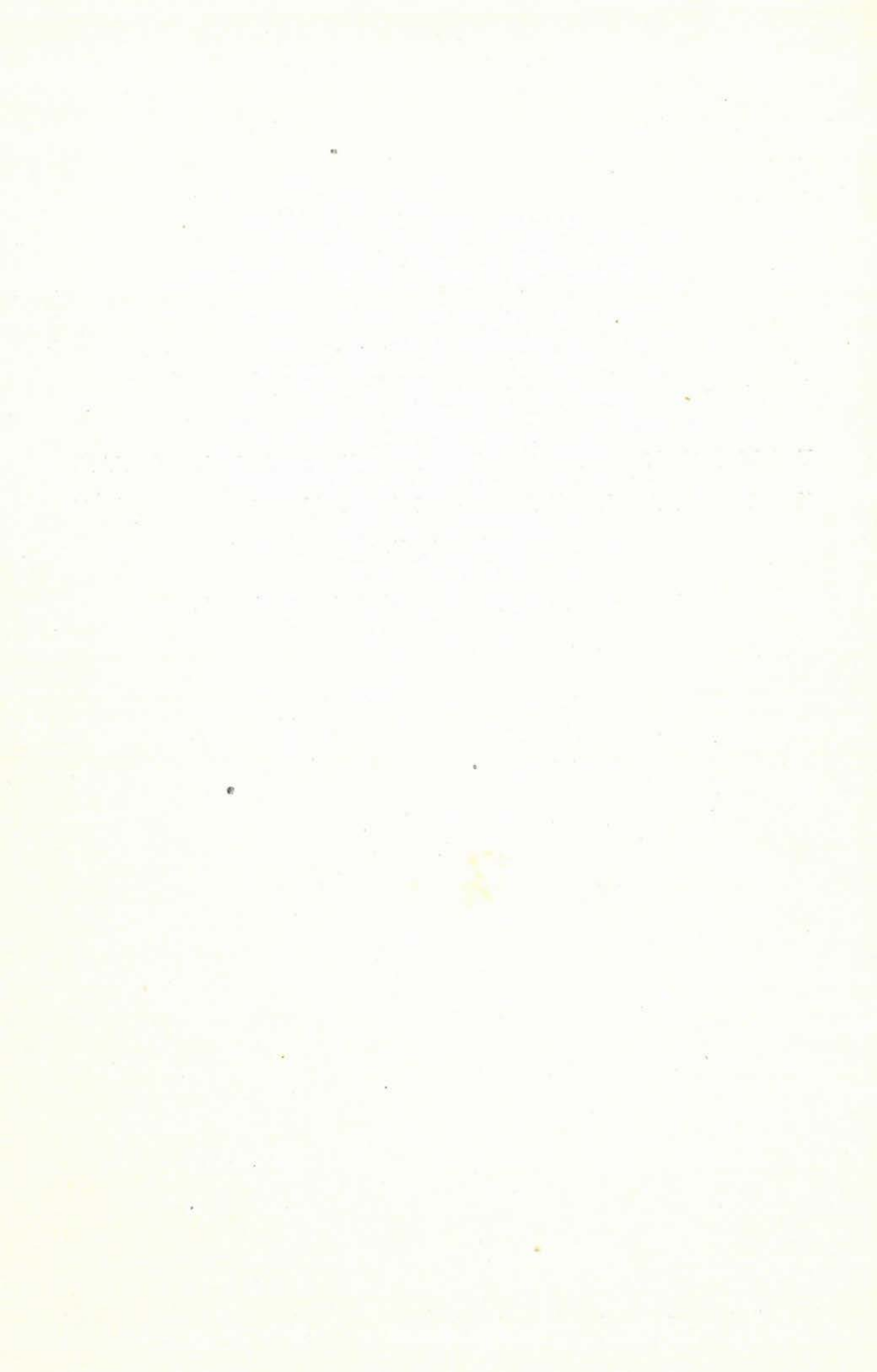
Dr. Prinz Gyula belső-ázsiai utazásainak közettani eredményei.

IRTA

Dr. SZENTPÉTERY ZSIGMOND.

KOLOZSVÁRI TUD. EGYETEMI MAGÁNTANÁR.

A XXII—XXIV. TÁBLÁVAL.



A gyűjtési terület és a reá vonatkozó irodalom.

Az alább leírandó kőzeteket¹ Dr. PRINZ GYULA 1906-ban és 1909-ben gyűjtötte középázsiai utazásai alkalmával, legnagyobb részben olyan helyekről, amelyeket az előző kutatók nem is érintettek. Kevés kivétellel új lelőhelyű kőzetek, sőt nagyobbára olyan fajták, melyeket eddigelé Belső-Ázsiából nem ismertettek.

Legnagyobb részük a T i e n s h a n hegységből való, melynek bejárt helyei a következők:

1. *Ferghana-hegylánc* az Alaikú szürttel együtt a Keleti Kugart-völgytől a Kalmak-asu hágóig, az orosz-khinai határig. Alkotására nézve röviden a következőket mondhatom: a vonulat északi részének alapja kristályospala, amelyre karbonmészkö és perm homokkő rakódott. ezekre viszont neogén konglomerátok, mint ez Tarambazar helységtől felmenet a Kugart-hágóig jól látható. Maga a gyűjtési terület északi határa, a Keleti Kugart szű erősen összegyűrt kristályospalában folyik, majd fennebb gránitba van a folyó vágódva. (Földr. Közl. 1906. p. 220.). A déli részen ugyanezek a kőzetek szerepelnek, de hozzájuk járul az arkóza, az Alaikú szürt ÉNy-i részén pedig a diabáz.

2. *Közép-Tienshan* az Isszykkul-tótól délen a Kelpin vidékig. Ezen az óriási területen felkutatott vidékek közül felemlítem: Terszkei Alataut, a Naryn-folyónak és mellékvizeinek vízkörnyékét, minő a Dsitim tau, Cset Nura, Kis Naryn szürt, délre a Karagáj tau, Gyaman davan, Üjürmen tau, Akszaj szürt és a két Kokkija-hegylánc nagy része; keleten a Szárydsassz vízkörnyékét, melyhez tartozik, mint gyűjtési terület a Kogelesab és Taragáj szürt, Isigart tau, Terekti tau, Kölü tau és szürt, a Szárydsassz áttörése és szürtje között lévő magas vidék. Az átkutatott területhez tartozik még délen a Tauskandarja két határhegysége, a Koksál tau és a Karateke tau, északon pedig az

¹ Ezek közül a Tienshan és Kuldzsai Nanshan erupciós kőzeteit már több év előtt feldolgoztam s eredményeimet elő is adtam az Erd. Múz. Egyet természet-tudományi szakosztályának 1910 decz. 28.-i szakülésén. Továbbá Dr. Koch Antal a m. tud. akadémia III. osztályának 1911 VI. szakülésén is bemutatta ezen értekezésemet.

Isszykkul keleti része és a Kungej Alatau keleti végnyúlványa a Száry Aigür-hegység.

3. *Kelet-Tienshan*, mely a Khan-Tengritől keletre számítható, magába foglalja a Tekesz forrásvizei környékének és medencéjének keleti részét és a Khalik tau ÉNy-i részét.

A Közép- és Kelet-Tienshan hatalmas területén húzódó nagybára egyközös KNy-i csapásirányú hegyláncok s a közöttük lévő fensikok főtömegét kristályospala,¹ fillit, gránit és diorit alkotják, melyekre helyenként szilúr (?) homokkő (keleten) és karbonmészkö rakódott. A Tekesz depresszió, mely dombos-halmos magas vidék kisebb hegyvonulatokkal és maga az Isszykkul (felszíne 1570 m magas) is egy hatalmas, 300 km-nél is hosszabb mészkőöbven fekszik, mely mészkő a legtöbb helyütt kétségtelenül karbonkorú. Ezeket a képződményeket a Tienshan legtöbb helyén megtaláljuk s mindenütt nagyon össze vannak gyűrve, szakadozva. A gyűrődések redői nagyjában északról tolódtak délfelé. A szakadások mentén hatalmas porfir, porfirit, diabáz és melafir vonulatok épültek fel, amelyek közül különös figyelmet érdemelnek a Kis Naryn szürt-, Kokkijaköl- és Csatirkul környéki hatalmas erupciós területek. A majdnem az egész átkutatott Tienshanon végighúzódó Terszkei Alatautól délre (részben északra is) az említett képződményeket rengeteg homokkőtömegek borítják, melyek a harmadkorban, a mezozói-kenozói abraszálóidőszakban rakódtak le, ezek a hanhai rétegek, de a Tienshan keleti részében vannak még régibb, mezozói lerakódások is, melyeket angara-rétegeknek neveznek. A hanhai homokkőtömegek alkotják úgy a magas gerincek egy részét, mint a közöket kitöltő, 2000 m-en is felülemelkedő, nagy kiterjedésű fensikokat, az ú. n. szürtöket, amelyekbe roppant mély völgyeket vágtak be a hegyláncok irányával nagyjában egyközös folyók. Az említett óriás hegységek (Khan Tengri 7000 m-en felül van) oldalain folyton mozgó glecserek hatalmas morénákat alkottak. (Földr. Közl. 1906/907.)

KURT LEUCHS szerint (Abh. d. bayer. Akad. XXV. 8.) a legidősebb képződményeket, az idősebb paleozóos lerakódásokat, melyeknek első nagy ráncosodása a prékarbonban történt, a gránit áttörte és részben metamorfizálta. Majd ezekre hatalmas mészkőtömeg (600 m vastag) rakódott le az alsó karbonban. Az alsó és felső karbon között történt az a nagy (második) ráncosodás, amelyik a Tienshant a mai alakjára voltaképen megalkotta s amelynek kapcsán újra nagy gránittömegek

¹ Ezeket a kristályospalákat (csillámpala, gnájsz stb.) a legtöbb kutató a gránitintruziótól átkristályosított és injiciált filliteknek ill. agyagpaláknak tartja, a legidősebb képződmény ez a prékarbon agyagpala volna.

intrudálódtak és tekintélyes porfirtömegek törtek elő. A vulkáni működés sok helyütt változtatta márvánnyá az alsó karbon mészkövet. Innen kezdve a harmadkorszakig a Közép- és Kelet-Tienshanban nem történtek nagyobb kéregmozgások s ebben a hosszú nyugalmi időben képződtek a hatalmas penelplének: «destrukciói fensikok». Ugyancsak a mezozói-korban törtek elő a porfiritek és melafirok. Alsó karbonnál fiatalabb tengeri lerakódások egészen hiányoznak a Közép- és Kelet-Tienshanból, csak a tertiárban képződtek egyes elzárt medencékben üledékek. A harmadik nagy ráncosodás, mely főleg radiá is mozgásokból állott, a harmadkor elején történt, ez szaggatta széjjel a nagy penelpléneket s ráncosította össze a Kelet-Tienshan déli részében (és a Nanshanban) az angara-rétegeket. Ez után rakódtak le a szintes településű hanhai rétegek.

KEIDEL (N. Jb. B. Bd. XXII.) szerint a Kelet-Tienshan déli részén, a Khalik tau déli felében a mezozói Angara-tenger hatalmas nyomokat hagyott, üledékei közvetlenül a felső karbon mészkőre rakódtak. A Koksals tauban s attól délre található paleozóos üledékeket apatalkan rétegeknek nevezi, melyek agyaggalából, homokkőből s karbon mészkőből állanak, ezekre közvetlenül a harmadkori göbi üledékek (hanhai rétegek) rakódnak.

4. *Déli-Tienshan* (Kelet-Turkesztán), melynek bejárt területe a Ferghana-hegylánc, Csatirkul és a Kásgár darja közti vidéket, a Kurpe taut és a Kоктан taut foglalja magába. A Kurpe tau déli része apatalkán rétegekből áll, délebbre óriás törmelékkúpoktól fedett karbon-mészkőhegyek vannak. A Toyun-völgy felső részében, a forrásvizek vidékén a bázisos erupciós kőzetek jelentékeny szerepet visznek. Egészen délen pedig a Kásgár darja felé hanhai rétegek vannak tekintélyes vastagságban.

Kelet-Tienshanhoz csatlakozik északfelé a Kuldzsai Nanshan Temurlik tau nevű hegylánca, ennek a Kásán-hágótól a Dardampehágóig terjedő vidéke. A gyűjtési terület északon a Dardampe-folyó, azután Sunkár, Ketymen és Csong-Acsajnok tarandzsi falvak vidéke, délen pedig hozzacsatlakozik a Tozgul sóstó depressziója és a Szümbei dombsorozat. A Kuldzsai Nanshan mindkét oldalán rengeteg porfirtömegek fogják körül a gránitból álló főgerincet, amelyen elszórva világosszürke paleozóos mészkő van. Az északi porfiröv 20—22 km széles s itt hatalmas szerepet játszanak a durvaszemű vörös konglomerátok. A déli porfiröv jóval keskenyebb, kb. 10 km. Délre innen a Szümbei dombsorozat van, amely egyetlen hatalmas rétegboltozat, szilúrkorú (?) zöldesszürke homokkőből felépítve. Erre kavicsrétegekkel váltakozó vörös agyag (Hanhai rétegek) következik, mely a mezozói-kenozói

dislokációkra bekövetkezett abrasiókor rakódott le egy olyan beltengerből, mely a legfiatalabb harmadkorban ill. a negyedkorban egészen eltűnt. Nyugatra innen van a Tozgul (Tuzkul) sóstó süllyedési területe, melyet délről elzáró alacsony hegysor neogén homokkőkonglomerátból s márgából áll, északi része pedig paleozóos mészkőből és albitoligoklászporfirritből. (Földr. Közl. 1906/907.)

A Taklamakán sivatagnak csak a legnyugatibb csücskéből, Opál falu határából kaptam kőzeteket meghatározás végett, ámbár PRINZ dr. jóval bennebb és pedig mint legkeletibb részén, Gyáptyán és Kizil környékén is végzett kutatásokat. A vizsgálat alá került két kőzet azonban igen jól képviseli a Taklamakán sajátos homokfajtaát, amelyeket Dr. GERARD DE GEER ismertetett bővebben (Pet. Mitt. Erg. H. 131.).

A Kászári Alpok bejárt része Markanszútól délre a Gez-folyó áttöréséig terjed. PRINZ dr.-nak a 75° Gr. délkör mentén (Koch eml.) készített átmetszete szerint a kristályos kőzetek vannak itt meglepő változatosságban kifejlődve. Ezekre, tehát az archai kristályospalákra és a különböző intruziók és erupciók kőzetekre szilur-devon mészpala és homokkő rakódott le a kuenlün transzgresszió alkalmával, majd felső-karbonmészkő, erre pedig permokarbon vörös homokkő és konglomerát a tibeti transzgresszióból, azután kréta-eocénmészkő s legfelül mészkő-konglomerát. Maga az erupciók öv a Kiziljárt és Karaart összefolyásától az Opáli Csimgen, Kur Csimgen és Targalak vidékéig húzódik (Koch emlékkönyv 1912.).

A Kiakbasi Pamir a Pamir fensíknak ÉK-i része, ennek átkutatott vidéke Kokmojnoktól felfelé a Gez-folyó felső folyása: a Kiakbasi mellett a Csalködüig tart. Három szakaszból áll, a középsőben gránit és a szericitpala az uralkodó, a két szélsőben a gnájsz és különböző csillámpalák (Koch eml. 1912.).

A Kuenlün Ny-i és ÉNy-i része a tárgyalandó kőzetek lelőhelye. Északon lépcsős vetődésű hanhai rétegek vannak, amelyet az Ojics-völgyben meredekfalú felső devon mészkőhegység vált fel. Majd egészen délen archai gránit és szilur-devon agyagpalák meg homokkőpalák alkotják az élessé vált hegláncokat. Ezekre Kuserab falu vidékén felső-karbonmészkő, azután permokarbon kvarchomokkő és harmadkorú vörös konglomerát következik. (M. term. tud. Ért. XXVII. és Koch eml.)

Erről a tárgyalt óriás területről származó gazdag gyűjtemény nagyon változatos is, amennyiben pár nagyobb kőzetcsoportot kivéve alig van kőzetesalád, mely különböző tagokkal képviselve ne volna.

E kőzetek geológiai előfordulására vonatkozólag fontos adatokat találunk PRINZ dr.-nak a Földrajzi Közlemények 1906., 1907. és 1908. évfolyamaiban megjelent «Úti jegyzetek Középázsziából» c. közleményeiben, amelyekhez vázlatos térképet is mellékelte (Földr. Közl. 1907. évf.). Egy később kiadandó térképen különben a gyűjtéseiből származó öszszes (tehát nemcsak az általán feldolgozott) kőzetek pontos lelőhelyeit fel fogja PRINZ dr. tüntetni, amiért is a munkám végén az átvizsgált kőzeteket egyenként is fel fogom sorolni.

Dr. PRINZ GYULA egyéb munkái, amelyekből a tárgyalandó kőzetek előfordulására vonatkozólag becses felvilágosításokat nyerhetünk, a következők:

Die Vergletscherung des nördlichen Teiles des zentralen Tienshan Gebirges. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien. 1909. H. 1—3.

A középponti Tienshan északi részének pleistocén képződményei. Math. term. tud. Értesítő XXVI. k.

A Kuldszai Nanshan morfológiájáról. Math. term. tud. Értesítő XXVII. k. 3. f.

Beiträge zur Morphologie des Kuldschaer Nan-Shan. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien. 1910. H. 2—3.

Előzetes jelentés második középázszi utazásomról. Math. term. tud. Értesítő. Budapest, 1910. XXVII. k. 3. f.

Vorläufiger Bericht über meine zweite mittelasiatische Reise. Pet. Mitt. 56 Bd. 1910.

Utazásaim belső Ázsiában. Budapest. 1911.

Kuenlün és Pamir. Koch emlékkönyv. Budapest. 1912.

Belső Ázsia e vidékeinek és képződményeinek megismerésére a fennebbieken kívül még a következő munkák állottak rendelkezésemre:

Dr. SVEN HEDIN: Die geogr. wiss. Ergebnisse meiner Reisen in Zentralasien 1894—1897. Erg. Bd. z. Pet. Mitt. XXVIII. Gotha. 1900. Közlebről érdekel e műben a vidék leírásán kívül a Taklamakán homokfajtainak ismertetése GERARD DE GEER tollából.

E. SUSS: Beiträge zur Stratigraphie Zentralasiens. Denkschr. d. k. Akad. Wien. 1894.

M. FRIEDRICHSEN: Morphologie des Tienshan. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin. Bd. 34. 1899.

M. FRIEDRICHSEN: Forschungsreise in den zentralen Tienschan und Dsungarischen Alatau. Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg. Bd. XX. 1904. E munkát különösen fontossá PETERSEN közettani értekezése teszi, amely a mű végén található.

G. MERZBACHER: Vorläufiger Bericht über eine in den Jahren

1902 u. 1903. aug. Forschungsreise in den zentralen Tian-Shan. Peterm. Mitt. Erg. Bd. XXXII. Gotha. 1904.

G. MERZBACHER: Forschungsreise im Tian-Shan. Sitzb. d. bayer. Akad. d. Wiss. 1904. H. 3.

Dr. ALMÁSY GYÖRGY: Vándorútam Ázsia szívébe. Budapest. 1902.

H. KEIDEL: Geologische Untersuchungen im südlichen Tian-Shan etc. N. Jb. B. Bd. XXII. 1906.

H. KEIDEL: Geologische Übersicht über den Bau des zentralen Tian-Shan. Abh. d. bayer. Akad. d. W. München. 1906.

KEIDEL—RICHARZ: Ein Profil durch den nördl. Teil d. zentralen Tian-Shan. Abh. d. bayer. Akad. d. W. München. XXIII. Bd.

KLEINSCHMIDT—LIMBROCK: Die Gesteine des Profils durch das südliche Musarttal im zentralen Tienshan. Abh. d. bayer. Akad. Bd. XXIII.

P. GRÖBER: Vorläufiger Bericht über die tektonischen Ergebnisse einer Forschungsreise im südlichen Tien-Shan. Zentralblatt f. Min. Jahrg. 1910.

Dr. VADÁSZ ELEMÉR: Őslénytani adatok Belső-Ázsiából. Dr. Prinz Gyula belső-ázsiai utazásainak őslénytani eredményei. M. kir. Földtani Intézet Évk. XIX. k. 2. f.

KURT LEUCHS: Geologische Untersuchungen im Chalyk tau, Temurlik tau, Dsungarischen Alatau. Abh. d. bayer. Akad. d. Wiss. XXII. Bd. 1912.

★

Ezek a közép-ázsiai kőzetek PRINZ dr. úr becses ajándékaképpen a kolozsvári egyetem ásvány- és földtani intézetével kapcsolatos Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának a tulajdonába tartoznak. A nevezett egyetemi intézet és múzeumi tár igazgatójának: Dr. SZÁDECZKY GYULA egyetemi ny. r. professzor úrnak, akinek intézetében e dolgozatom készült, őszinte köszönetemet kell nyilvánítanom, hogy reám bízta ennek az érdekes és tanulságos anyagnak a feldolgozását és hogy tapasztalataival több ízben szívesen segítségemre volt.

KARBONÁTKŐZETEK.

Az idesorozható kőzetek közül legtöbb a dolomit, míg a mészkövet csak pár példa képviseli.

Dolomit.

Előfordul a Naryn vidéken az Ulán beömlésétől Ny-ra és a Cset-Nura völgyben, azután a Kis-Narynba ömlő Aikol mentén; a Középtienshanban a Borkoldáj-hágón, a Karateke-hegység Béskap sivatagán, Kijak és Kizil-Kapcsagáj nevű völgyeiben; a Kásgári Alpokban a Gyagoz davan fillitjében s végre a Kuenlünben a Kain davan hágón.

Színük szürkés, sárgás, barnás, vörösbarna. Általában nagyon tömörek, rétegesek csakis a tisztátalan, homokos-meszes példányok (Borkoldáj-hágó). A Naryn-völgyi dolomit breccsásnak látszik töredékes voltánál fogva és a miatt, hogy egyes szögletes darabokat barnás v. sárgásbarna limonitos hártya választ el a kőzet többi részétől. Az aikoli *meszes dolomitot* szabálytalan sárgásbarnás erek járják át, a borkoldáji *homokos, meszes dolomitot* pedig 5 mm vastagságig emelkedő fehér kalciterek. Néha cukorszerűen csillogók. A tisztább példányok tömörsége 2·881—2·923 között váltakozik.

Igen apró szeműek. Anyaguk uralkodólag, sőt sok esetben majdnem kizárólag *dolomit*, melynek szemnagysága átlag 0·1—0·5 mm. Az egyes kristályszemek a legtöbb esetben ép oldalakkal illeszkednek egymáshoz, ritkábban fogazottan. Az általuk alkotott szövet homeoblasztos, szerkezetük granoblasztos, ritkán porfiroblasztos. Az egyes többékevésbé izometrikus szemekben parányi barnás, sárgás pontszerű zárványok bőven vannak. A legtisztább dolomitkőzetekben (Naryn v., Kain davan, Gyagoz davan) ikersávós *kalcit* kristályok csak igen szórványosak, a meszes fajtákban valamivel több van, de ezekben is főleg egyes fészkek, erek mentén található. — Az uláni dolomit kissé eltér ezektől, amennyiben egyes részei átlag 0·5—2 mm-es granoblasztosan összezövedő dolomitszemek halmazai, míg a kőzet többi része átlag 0·1—0·4 mm-es hosszúságú lemezalakú kristályokból áll, melyeknek összezövedése a lepidoblasztos szerkezetre emlékeztet. A nagyobb kristályok halmazai mintegy be vannak ágyazva a kisebb kristályok tömegébe és széleiken a kisebb lemezalakú kristályok pojkiloblasztosan járják át. Gyakran hullámosan sötétednek. A lemezalakú egyének megnyúlása a *c* krist. tengely szerint történt, elsötétedésük a megnyúlási iránnyal általában egyközös. — A Gyagoz davan dolomit végtelen aprószemű alapszövetéből egyes idiomorf R-ek vannak porfiroblasztosan kiválva, melyek teljesen tiszták, zárványokat csak minimális mennyiségben tartalmaznak.

A dolomiton és kalciton kívül jelenlevő minimális mennyiségű ásványok közül még leggyakoribb a *limonit*, amely mint festőanyag szerepel, ritkán *hematit* társaságában. Előfordul a *magnetit* is. A kő-

zetek porának sósavval való feloldása után csekély barnás csapadék alakjában válnak ki ezek a vasércek. Található még kevés xenoblasztos *kvarc*szem, a gyagoz-davani dolomitban pedig *albit* sorozatú üde plagioklász és *sericit*.

A borkoldáji homokos dolomitban elszigetelve kvarc, plagioklász (andezin, andezinolitiklász) muszkovit, rutil, apatit, titanit, vasérc és klorit fészkek, csomók vannak; szórványosan egyes különálló szemekben is előfordulnak ezen ásványok. Megemlítendő még, hogy a kaindavani kőzet dörzsölési breccsás szerkezetű.

Mészkö és mészpala.

A **mészkö** tiszta állapotban csak a Koksál-hegység Kogart hágójának agyagpalájában fordul elő, ez kristályos mészkö, mely egyes, néha lencsealakúlag kitáguló rétegecskekben jelenik meg; 2—5 mm-es ikersávos *kalcit* kristályokból áll, melyhez még kevés *grafit* járul, néha jól kifejlett de elporlódott szélű kristályokban, azután *kvarc*, *klorit* és *sericit* minimális mennyiségben. — A Ferghana vidéki Gyalpaktasban előforduló *likacsos* mészkö nagyban hasonlít a Kolozsvár vidéki eocén durvamészköhöz, attól főleg csak vörös színe miatt különbözik. Szabad szemmel benne egyes likacsokat, olykor csőalakú kövület-lenyomatokat láthatunk, helyenként egyes barnás-feketés foltokat. Majdnem kizárólag végtelen apró *kalcit* szemcsékből áll, amelyek vasas agyaggal vannak borítva, elannyira, hogy az egyes szemcsék határvonalait nem is mindig vehetjük ki. A *kalcitszemcsék* közül csak a legnagyobbak emelkednek 50 μ nagyságig, ezek rendszeren sokkal tisztábbak és főleg a *likacsok* mentén találhatók. A *vasércek* közül a *hematit* csak mint festőanyag szerepel, mennyisége jelentékeny; a *magnetit* minimális, parányi szemcséi elég éles körvonalúak, csak néha legömbölyödöttek. Ez a csak részben kristályos kőzet kevés homokos résszel is keverődött, erre vallanak az apró kataklasztos *kvarc*szemcsék, *kvarc*darabkák, kevés földpáttörmelék, *epidot*- és *titanit*szemek és muszkovithalmazok.

Mészpala előfordul a Déli-Kokkija hegylánc Karabel hágóján és a Kászári-Alpokban a Szúuksüver völgyben. Az előbbi feketés, az utóbbi zöldesszürke színű, mind a kettő igen sűrű, réteges, vékony palás kőzet. Szabad szemmel csak csillogó, parányi szemeket láthatunk bennük, a szúuksüveri kőzetben pedig egy nagy, 25 mm-es átmérőjű *kalcitsomót*.

Uralkodólag *kalcit*ből állanak, mely 0.1—2 mm-es kristályokban jelenik meg, a karabeli kőzetben agyaggal társul, úgy, hogy tiszta *kalcitszemese* igen ritka. A szúuksüveri mészpala keresztcsiszolatában a *kalcit*-

kristályok hosszúkásak, elsötétedésük azonban sohasem egykörös a hosszanti iránnyal, ugyancsak e csiszolatban a kalcit oly túlnyomólag uralkodónak látszik, hogy a kőzet többi alkotórészei a kalcithalmazoknak csak kisebb likacsába vannak beágyazva. A rétegzés irányában a többi ásványok kissé felszaporodnak, mennyiségük azonban még mindig nagyon alárendelt a kalcittal szemben.

A többi ásványok közül említendő a *kvarc*, mely kriptokristályos halmazokban v. egyes nagyobb (0·2 mm) szemekben fordul elő, azután a *plagioklász* (albit és andezin sorból), *muszkovit*, *szericit*, az utóbbi a szúuksüveri palában kissé felszaporodik és a vörösbarna *biotit*. Minimális a *pennin*, *cirkon*, *epidot*, *rutil*. A vasérciek közül a *magnetit* és *hematit* szintén minimális.

Kis mértékben átkristályosodott mészmárgáknak tekinthetők. A szúuksüveri kvarcos, csillámos mészpala a mészfillit tipushoz közeledik, annak kristályossági fokát azonban nem éri el.

MÁRGA ÉS MESZES HOMOK.

A Kászári-Alpoktól kelet felé húzódó Nyugati-Taklamakán homok-sivatag laza kőzetei ezek.

Az egyik az Opál-hegységtől DNy-ra levő Szingarkasról gyűjtött **csillámos márga**. Világos hamuszürke, igen finom, laza kőzet, melyből a még kissé összeálló részletek is könnyen szétnyomhatók az ujjak között. Finom tapintatú, ujjhoz ragad, sósavval erősen pezseg és fel-fuvódik. Egyes muszkovitlemezek látszanak benne szabad szemmel. Vékony csiszolatában láthatólag főleg amorf anyagból, kalcitból és csillámból áll. E három főalkotórész mennyisége körülbelül egyenlő.

Az *agyag* szürkés színű, helyenként azonban vassal festett barnás részletek is vannak. Mindig nagy mértékben meszes. A *kalcit* csak igen ritkán tiszta kristálytöredék, amikor rendszeren ikersávós, a legtöbb helyütt azonban az agyaggal oly szoros összefüggésben van, hogy attól csak alig lehet elkülöníteni. A tiszta kalcitszemek nagysága legfeljebb 0·1 mm, rendszeren ennél jóval kisebb. A csillám, amennyiben tengelynyílása egyáltalában meghatározható, *muszkovit*nak bizonyult a legtöbb esetben, nagyon ritkán *szericit*nek. Ezekhez járul még kevés *biotit*, mely kissé kloritos, a legüdébb lemezek pleochroizmusa: n_g = vörösbarna, n_p = világossárga. Az agyagban helyenként bőven vannak *kaolinit*pikkelyek, azután *rutil* parányi tűk alakjában. Említendő még a földpát, rendszeren hosszúkás kristálytöredékekben, melyek igen mállottak, a meghatározható *oligoklász* és *andezin* sorozatúak. Pár földpátszem 0·1 mm nagyságot is elér, a többiek csak pár μ -osak, ép úgy az igen gyér *kvarc* is. Csak

egyes szemekben fordul elő az *epidot*, *amfibol*, *augit*, *cirkon*, *titanit*. Vasérc aránylag meglehetősen sok van, egyes szemekben főleg a *magnetit* látható, ritkábban a *hematit*, mely a *limonittal* együtt inkább csak mint festőanyag látható.

Látnivaló, hogy kevés homokos résszel van e márga keveredve.

A Taklamakán futóhomokja, mely Opál falutól kissé nyugatra való, **meszes homok**nak nevezhető. Igen finom szemű, laza kőzet, benne szabad szemmel csak az egyes, valamivel nagyobb kvarcsemekeket s a csillámló muszkovit és biotit lemezeket láthatjuk. Higitott sósavval meglehetősen pezseg.

A vékonycsiszolatban láthatjuk, hogy az egyes alkotó ásvány- és kőzetszemek nagyon különböző nagyságúak, pár μ -tól 0.5 mm-ig minden változat megvan. Még legnagyobbak az uralkodó mennyiségű *kvare*nak szemei, ezek részben nagyon zúzottak, részben egyáltalában nem katalasztosak s üveges alapanyagféle zárványokat tartalmaznak, tehát részben porfirkvare töredékek. A kvare után mennyiségileg mindjárt a *kalcit* következik egyes szemek alakjában s mint az egyes parányi kvarehalmazok ragasztóanyaga. Földpát igen kevés, ez is nagyon elváltozott, a meghatározhatók *mikroklín*, *oligoklász* s *andezin* voltak, általában jobban legömbölyödöttek, mint a kvarcsemeke. Csillám is kevés van, uralkodólag *muszkovit* és *szericit*, alárendelten vörösesbarna *biotit*. Elég sok a vasérc, főleg *hematit*, ritkábban *magnetit*. Mint csak egyes szemekben előforduló ásványok említendők: zöld *amfibol* (olykor kékes színű s a glaukofán felé hajló), barna és kékes *turmalin*, *augit*, *pisztacit*, *klinozoizit*, *apatit*, *cirkon*, *rutil*, *titanit*, *ilmenit*.

A kőzetszemek közül legtöbb az igen sűrű, agyagos *mész*ő, ritkább a *kvarcit*, *szarukő*, *agyag*, *agyagpala* rutiltükkal, *csillámpala*.

A Taklamakán homokjának azt a sajátját, hogy a legtöbb helyütt sok meszet tartalmaz, már GEER professzor is említi a SVEN HEDIN gyűjtötte taklamakáni homokfajták ismertetésénél (Erg. H. 131. z. Pet. Mitt. 1900. p. 269...) s kiemeli, hogy a nagy mésztartalom nagyon jellemzi e sivatagos vidékeket, mert a normális esőzési viszonyok mellett nem maradhatott volna meg.

HOMOKKÖVEK.

A homokkőcsoport különösen nagyon változatos a gyűjteményben, ahol majdnem minden egyes fajtája képviselve van. A különböző homokkőfajták, kivéve az arkózákat, egymással számtalan átmenet által összeköttetésben vannak. A legtöbb esetben uralkodó mennyiségű kötőanyagukban ugyanis pl. az uralkodó meszes rész mellett agyag, vasérc, csillám, klorit, sőt néha kriptokristályos kvare és az uralkodó agyagos

részek mellett mész, csillám, klorit stb. is van bennük kisebb-nagyobb mennyiségben. Teljesen tiszta típus kevés van, jóformán csakis a kvarchomokkövek között találunk ilyeneket, amelyeknél úgy a kötőanyag, mint a bezárt homokszemek túlnyomólag, sőt majdnem kizárólag kvarcból állanak, homokkő voltak azonban mindig felismerhető. Keverék-típusok tehát e homokkövek legnagyobbbrészt, de könnyebb áttekinthetőség kedvéért célszerű különböző csoportokba osztani.

Arkózás homokkő.

Különös figyelmet érdemelnak, mint e sivatagos és magas vidékek jellemző kőzetei. Főleg gránit, gnájsz (talán diorit is), alárendelten porfiros kőzetek törmelékeiből állottak össze. Legfontosabb előfordulási helyük a Terskei-Alatau északkeleti felén van: Kakpak Kaicsi bulak, Kakpak szurdok, Tiek középső és felső folyása a hegylánc gerincéhez közel. Ezek az északi oldalon vannak, de a déli oldalon a Szárydsassz mellett az Adyrtör beömlésétől Ny-ra, azután a Ferghana hegységben az Unkür völgyből is gyűjtött ilyeneket PRINZ dr.

Közép szemű, néha nagy szemű (Kakpak szurdok) kőzetek szürkés-sárgás v. vöröses, ritkán feketés (Szárydsassz) színűek. Szabad szemmel látható alkotórészeik a vöröses, sárgás, ritkán fehér színű földpátkristályok és a színtelen vagy halvány ibolya színű (Tiek) kvarcsemek. Ezenkívül egyesekben kalcitot is láthatunk (Kakpak Kaicsi b.) keresztülkasul menő erekben. A Kakpak szurdokból való arkózás homokkőben egyes szögletes kavicsdarabok is vannak.

A ragasztóanyag mennyisége mindig nagyon alárendelt, sőt többször (Adyrtör, Unkür) hiányzik is. Anyaga apróra zúzott kvarc- és földpáttörmelék, vagy kalcit, mely rendszeren csak mint vékony hártya jelenik meg, egyes helyeken kisebb fészkekben is meggyűlik, több helyütt tisztátalan, agyagos és limonitos. A kalcit egyes kristályai csak pár μ -osak, nagyobb szemcséi ritkák, a legnagyobbak sem igen haladják túl a 0.4 mm-t.

A bezárt ásványok leginkább szögletes töredékdarabok, csak ritkán kissé legömbölyödtek. Uralkodólag kvarc és földpátszemek, nagyságuk 10 mm-ig emelkedik.

A *quartz* különböző eredetű. Vagy csak kevésbé, sőt néha egyáltalában nem hullámos elsötétedésű, vagy igen erősen kataklasztos s vele olykor kicsiny muszkovitkristályok egész raja társul. Meglehető tisztátalan, parányi opák szemcséket, gáz- és folyadékzárványokat bőven tartalmaz. A Kakpak Kaicsi bulak mellől származó arkóza kvarcaira jellemző, hogy gyakran nőnek össze mikropegmatitosan földpáttal. Helyen-

ként magmabeli korrózióra visszavezethető beöblösődéseket is láthatunk a kvarcsezemeken.

A földpátok nagyon töredezettek és többnyire el is változtak. Fajta szerint *ortoklász*, *mikroclin* és *albittől* a *labradorandezinig* minden fajta előfordul. Az alkáli földpátok közül leggyakoribb a mikroclin, azután az albit sorozatúak, ezek a legtöbb esetben mikropertitek, ortoklász ritka. Bázisosabb fajták csak az adyrtőri és unküri kőzetekben fordulnak elő. Általában nagyon bomlottak, különösen a *CaNa*-plagioklasok, az elváltozási termék muszkovitos kaolinos anyag, néha kalcit is vált ki belőlük. A tieki arkózák egyikében a földpátsezemek kvarc, muszkovit és kaolin pár μ -os pelyheire bomlottak szét s e bomlási termékekben helyel-közzel egy igen erős fénytörésű és magas ketős fénytörési színű ásvány (anatáz?) szemei is láthatók. A mikroclin még a legüdébb, néha meglepően üde. Az ikerképződés gyakori, a finom mikroclin ikerrácsozaton kívül előfordul az albit, karlszbádi, néha a periklin is.

Szines ásvány csak a Kakkpak Kaicsi bulaki kőzetben nincs, amelyben a mikropegmatitos összeszővődést említettem, míg a többi arkózában, legalább is nyomokban kimutatható a *biotit*, mely barnás, zöldsbarna színű, összeráncosodott és kloritosodott.

A biotit mellett csak az unküri kőzetben találunk eredeti *muszkovitot* nagyobb lemezekben, míg a többi kőzet fehéresilláma utólagos származású. Ugyanesak az unküri homokkőben idiomorf kékeszöld *turmalin* kristálykák is vannak. A vasércsek közül előfordul a *magnetit*, *hematit* és *limonit*, a két utóbbi néha a kötőanyag szerepét viszi (Szarydsassz) az agyaggal társulva. Említendő még az *apatit*, *cirkon*, *rutil*.

A csak egyes arkózákban s itt is nagyon szórványosan előforduló kőzetdarabok közül meghatározható a csillámpala, kvarcit, gnájsz, agyagpala és porfiralapanyag.

Kvarchomokkő.

A kvarchomokkővek gyakoribbak az arkózáknál. A Ferghana-hegyláncban a Kalmakasú-hágón, a Naryn vidéken a Bajbucse tauban levő Atbasi szurdokban és a Dsitimtau Keng szu nevű völgyében fordulnak elő, a Déli-Tienshanban a Kurpe tau Gyitimbel hágóján, azután Koktántautól É-ra az Örük völgyben a Csigacsak karaul közelében. A két utóbbi átalakulásban levő homokkő, ép úgy, mint a Kászári-Alpok kvarchomokkővei, melyeket a Bosztanarcsa-völgyben, az Arcsalajrik torkolatával szemben és a Köldsailak jégár keleti oldaláról gyűjtött PRINZ. Még ezeknél is jobban át van kristályosodva a Kuldzsai Nanshanból az Északi-Kásán mentéről származó kőzet.

Meglehetősen egységes csoport. Általában kevéssé vagy egyáltalában nem rétegzett kőzetek, szürkés, barnás, szürkésfekete, zöldes színűek, igen sűrűek, úgy, hogy szabad szemmel főleg csak egyes muszkovit-lemezeket ismerhetünk fel bennük, igen ritkán kvarc- és földpátszemeket. Kvarckeménységük és ridegek. Egyeseken kvarcerek húzódnak végig. Némi rétegeesség csak mikroszkóp alatt ismerhető fel rajtuk, ami pl. az atbasii kőzetben abban nyilvánul, hogy apróbb és nagyobb szemű rétegecskék váltakoznak benne, másokban agyagerecskék húzódnak végig s a rétegeesség látszatát keltik.

A legtöbb esetben átkristályosodásnak indultak, úgy, hogy jórészben kristályos homokkő elnevezéssel is illelhetők. A mindig túlnyomólag uralkodó kvarc mellett néha a csillám kissé fölszaporodik; csillámos kvarchomokkő (Kalmakasu, Bosztanarcsa). Agyag kevés van, szerepe nem valami nagy, mégis megkülönböztetésül agyagos kvarchomokkő névvel neveztem az ilyeneket (Kengszu, Atbasi).

Kötőanyaguk: a legtöbb esetben nagyon alárendelt mennyiségű, helyenként egészen hiányzik. Anyaga különböző, legtöbb esetben igen apróra zúzott, olykor kriptokristályos kvarc, kalcedon v. épen opálos anyag; gyakori a parányi fehér csillámlemezekkel és szálcákkal túlszűfolt kaolinós agyag, mely az említett különböző megjelenésű kvarctélesekkel, néha kalcedonnal és opállal társul. De társul hozzá néhol limonit, klorit s a legritkább esetekben kevés kalcit is. A kásáni kristályos kvarchomokkő kötőanyagában sok zöld *amfibol* van, nagyobbára finom pálcika v. tűalakú idiomorf kristályokban, melyeknek hosszúsága átlag $50=60 \mu$, pleochroizmusa: n_g =kékeszöld, n_m =zöld, n_p =világos zöldessárga, $N_g \times c$ -vel 16° -ig megy. Ezek az amfibol kristályok sokszor nagyobb csoportokban is összegyűlnek, amikor elhelyezkedésük nagyjában radiális. Ugyancsak itt sárgászöldes színű pisztacit szintén bőven fordul elő, pár μ -os átmérőjű szemcsékben s vagy magánosan fordulnak elő, vagy egymással összenöve olykor 0.1 mm nagyságú szemcsés halmazokban.

A leírt kötőanyagba beágyazott ásványtöredékek legnagyobb része *quartz*, olykor csakis az; szabálytalan alakú szemecskéik nagysága 1 mm-ig emelkedik, de a legtöbb kőzetben ezen jóval alul marad. Ahol nagyobb halmazokban kötőanyag nélkül összegyűlik, ott egyes szemecskéik fogazottan illeszkednek egymáshoz (Atbasi), de megtörténik, hogy az érintkezés mentén apró darabokra töredezték s ilyenkor ez az apróra zúzott kvarc a ragasztóanyag. Ahol pedig egymástól különállanak, tehát ahol ragasztóanyag is van közöttük, ott, habár nem is legömbölyödöttek, de közelnek az izometrikus alakhoz, csak az örüki kőzetben hosszúságuk. A legtöbb esetben növekedési burokkal vannak körülvéve, ezért kör-

vonalaik szaggatottak és elmosódottak. Külső növekedési szegélyük tisztátalan, sok apró muskovitlemezt, agyagos zárványt, amfibol kristálykát (Kásán) tartalmaz. A köldsailaki kristályos kvarchomokkőben a kvareszemcsék a belőlük sugarasan kiinduló apró kvareszemekbe mennek át, melyek között igen sok, a kvareszemeket szintén radiálisan körülvevő halványzöldes szericitlemezke foglal helyet; ez az igen apró kvarc-szericit halmaz képviseli a kőzetben a ragasztóanyagot, amelyben igen kevés kalcit is van gyakran éles *R*-ekben. Hogy ez a ragasztóanyag eredetileg legalább részben agyag volt, azt bizonyítják a mindenütt bőségesen található rutiltűk, sőt egyes helyeken kevés, igen apró amorf agyagdarabkákat is találunk belőlük kiinduló rutiltűkkel.

A kvareszemcsék belső része általában vztiszta, de gáz és folyadék-zárvány mindig van bennük, míg a Gyitimbél-hágó kőzetének kvarcai nagyon tisztátalanok, telve vannak parányi opák zárványokkal, epidot-szemekkel, csillámpikkelyekkel, ezenkívül igen erősen kataklasztosak, nemcsak hullámosan sötétednek, hanem darabokra is zúzódtak. A kalmaki kőzet kataklasztos kvareszemein az ikersávokra emlékeztető sávzottságot és néha három irányba menő szabályos elrepedezést vehetünk észre, mely az *R*-es hasadásra emlékeztet. Ugyancsak a kvarcokban lévő meglehetősen mennyiségű zárványok párhuzamos irányokban rendezkedtek. A kengszúji agyagos kvarchomokkő nagyobb kvareszemei kevésbé v. egyáltalán nem kataklasztosak s üveget v. üveges alapanyagzárványokat is tartalmaznak.

A többi alkotórészek együttes mennyisége is nagyon alárendelt, legtöbb ezek közül a földpát, amely mindig igen elváltozott és roncsolt, sokkal mállottabb, mint az arkózákban; többnyire agyaggá mállott, de muszkovit is bőven vált ki belőle. Ez a nagymérvű és általánós bomlottság pontos meghatározásuk elé sokszor gátat vet, mert a még némileg épebb földpátoknál is nemcsak a hasadási vonalak, de még az ikersávok is sokszor elmosódtak. Leggyakoribbak az *oligoklász* és *andezin* sorozatú plagioklászok, de előfordul a *mikroklín*, valamint a *mikropertit*, a két utóbbi épebb az előbbieknél. A kalmaki kőzetben igen erősen kataklasztosak, az ikerrácsos mikroklintöredékek ikerrácsai meggörbültek, a többi földpátok nagyon elváltoztak: ezekkel éles ellentétben áll pár szem igen üde és nem kataklasztos *albit* kristály, melyeket új képződményeknek lehet tartani. Az örüki kőzetben legnagyobb részben kaolinos agyaggá változtak a földpátok.

A csillámok közül a legtöbb *muszkovit*, de jórésze utólagos származású, lemezei nagyon ráncosak, néha rostokká szétfoszoltak, legnagyobb lemezei 0·5 mm-esek. *Biotit* csak a kalmaki és bosztanarcsai kőzetben ismerhető fel, mindkét helyütt vörösbarna színű, máshol csak

kloritos nyomaira v. arra sem akadunk. Egyéb ásványok: kékeszöld és barnás *turmalin* kevés van s igen apró szem v. oszlopka, de van pár szem nagyobb töredék is, amelyek olykor zónások, belül barnák, kívül kékesek, zöldesek; pleochroizmusuk: ϵ =világos barna—világos sárgászöld, ω =sötét sárgásbarna—sötétkék. *Magnetit* szintén kevés van, kisebb-nagyobb szemcséi épek és éles körvonalúak, de csak a legritkább esetben üdék (Kásán) rendszeren hematitosak és limonitosak. Van azután pár szem vérvörös *hematit*. *Cirkon* elvéve akad, szögletes szemeknek v. kurta oszlopainak nagysága 150 μ ig is felemelkedik, zárványképen vaséreszemcséket s ezzel együtt parányi, igen erős fénytörésű veresesárga mikrolithokat (rutil?) tartalmaznak (Kásán). Minimális a *rutil* apró tűkként, azután a *titanit* töredékeként v. igen apró szemcsés halmazokban. Az *apatit* különösen a magnetittel együtt fordul elő, ahhoz tapadva, v. abban zárványképen.

Csak szórványosan fordulnak elő közetzárványok, ott is minimális mennyiségben, agyagpala, csillámpala, kvarcit, mikrolitos és felzites porfir-alapanyag-töredékek.

A kengszui közeten végig vonuló erek 0.5 mm-es izometrikus kvarcsemekből állanak, szórványosan limonitos kalcitot is találunk közöttük.

Különbözik a tárgyaltaktól az egyik atbasii agyagos kvarchomokkő, mely szürkésfekete színű, a szarukőhöz hasonló, igen sűrű közet. Nagyobb és apróbb szemű részek váltakoznak benne. A nagyobb szemű részeknek egyes szemei átlag 50—120 μ -osak s uralkodólag kvarcsemek, melyek xenomorf alakúak, egymáshoz sok esetben fogazottan illeszkednek. A kvarcsemecskéknek és ezek halmazainak közeit kloritos-csillámos, helyenként limonitos agyag tölti ki, mennyisége azonban nagyon alárendelt. Az agyag szerepét helyenként kriptokristályos kvarc veszi át. A többi alkotórészei ugyanazok, mint a többi kvarchomokkőké. A sűrűbb részekben a beágyazott ásványszemek nagysága pár μ -ig lesüllyed, mennyiségük is fogy, úgy, hogy a ragasztóanyag mennyisége megközelíti ezek együttes mennyiségét.

Még nagyobb különbözöséget árul el a Nyugati-Kuenlünből, a Keklidsül völgyből (Karatas vidék) származó klasztoporfiros kvarchomokkő, melynek igen sűrű kötőanyagában szabad szemmel is bőven látunk nagyobb kvarcsemeket. Vannak benne még fekete színű szenesedett növénymaradványok is.

Mikroszkop alatt ez a sajátságos szerkezet még inkább érvényre jut. Az *alapszövet* átlag 0.1 mm-es szögletes v. kissé legömbölyödött, izometrikushoz közeledő semecskéből áll, melyek igen vékony agyaghártya közbejöttével v. anélkül, nem fogazottan illeszkednek egymás-

hoz. Uralkodólag kvarcsemek, melyek csak igen ritkán kataklasztosak, folyadék és gázzárványokat, ferrit szemeket bőven tartalmaznak, néhol továbbnővekedtek. A többi alkotórészek minimális mennyiségűek, legtöbb még a muszkovit, parányi ép lemezekben, legnagyobb része utólagos képződmény az agyagos cement rovására, van még kevés ortoklász és oligoklász fajtájú földpát igen bomlott szemekben, valamivel több magnetit részben hematitá válnak, pár szem turmalin, sárgásbarna külső, zöldeskék belső résszel, minimális apatit, cirkon és titanit.

A bőven és egyenletesen elszolva található porfiryszerű nagyobb *kvarc* 1–4 mm-es szemekben lép fel. Az alapszövet említett apró kvarcsemei s ezek között semmi átmenet nincs. Minden esetben töredékdarabok, elég éles határvonallal, néha le vannak gömbölyödve, csak kevésé kataklasztosak. Egyesek víztiszták, majdnem zárvány nélkül, mások gáz, folyadék és ferritzárványokat bőven tartalmaznak, egyesek kalcitot is. Egyik kvarcsemeben igen sok, részben merev, részben hajlongó hajszálszerű rutilzárványok vannak, melyek közül csak a vastagabbakon látszik kettős fénytörés. a többiek vékonyságuk miatt opáknak mutatkoznak; hosszúságuk 120 μ -ig is felmegy pár $\mu\mu$ vékonyság mellett.

*

A többi homokköveket általában az jellemzi, hogy az egyes ásványszemek mellett jelentős mennyiségű a közettörmelék, melynek azonban sem mennyisége, sem szemnagysága nem igen haladja felül az ásványszemekét. Azokat a fajtákat, amelyeknél a közetdarabok mennyisége s nagysága az uralkodó, azokat külön csoportba, a konglomerátos és breccsás homokkövekhez soroztam. Apróbb, nagyobb homokszemek, ill. konglomerátok és breccsák alakjában az alábbi homokkövek vidéküknek majdnem az összes kőzeteit magukba foglalják, természetesen az egyiket épebb, a másikat mállottabb állapotban aszerint, hogy mennyire voltak képesek ezek ellentállani a mállasztó, bomlasztó hatásoknak; nagyon sok a felismerhetetlenségig el van mállva. Mint a legindifferensebb kőzet, a kvarcit a leggyakoribb kőzetzárvány, de emellett a kristályospalák s az erupciós kőzetek egész sorozata föl ismerhető, sőt egyesekben agyag, agyagpala, mészkő stb. darabok is vannak. Utólagosan átkristályosodók ezek közt is vannak, de az átkristályosodás kis mérvű. Kötőanyaguk nagyon változó anyagú.

Közönséges homokkő.

Ilyen névvel neveztem azokat a tagokat, amelyeknél a jelentékeny, sőt gyakran uralkodó kötőanyag semmi határozott jelleggel nem bír,

nagyon kevert. Anyaga: agyag, klorit, vasérc, fehércsillám, sokszor együtt s hol az egyik, hol a másik a nagyobb mennyiségű, hozzájuk társul még sokszor kriptokristályos kvarc és kevés kalcit. Agyag majdnem mindig van benne, de túlnyomóan sohasem uralkodó. Ilyenformán majdnem minden egyes idetartozó kőzetnek pontos megjelölést kell adni: csillámos-vasas-agyagos, vasas-kloritos, csillámos-meszes-kloritos, meszes-vasas stb. stb. Egyes esetekben csak homokkőnek neveztem ezeket a hosszas név elkerülése végett, midőn t. i. majdnem minden jelző szerepelne.

Előfordulási helyeik: Terskei Alatauban a Tekesz-szurdok, Kakpakhágó és Uralma-patak. Ferghana-hegységben az Alaikú Szüttü bulak, Csitti (az Alabugához közel) és a Nyugati Kugart-völgy. Naryn vidéken a Naryn kapcsagáj a Dsitim-tau déli oldalán. Déli Tienshanban a Toyun Eyran (Kurpe tau déli oldala) és Kelpintől nyugatra Szubasi. Kuenlünben a Csutek hágó Kiziltől nyugatra.

Általában barnás és sárgásbarna színűek, de vannak szürkés színárnyalatúak is, a csuteki vasas homokkő vörösbarna. Többször aprószeműek és tömörek, mint közép szeműek, makroszkópos elegyrészük leginkább csak a fehércsillám, mellette még csak a szögletes v. gömbölyű kőzetzárványokat lehet felismerni s csak egyesekben kvarc és földpátszemeket is. A toyun-eyrani kőzet körömmel porlasztható, a többi kemény, egyesek szívósak is, ilyenek az agyagos kötőanyagúak.

Ragasztóanyagukban szereplő agyag mindig telve van parányi fehércsillám lemezekkel, kaolinpikkelyekkel, máskor limonittal v. hematittal. A kissé átkristályosodottnál a fehércsillám, ahol t. i. közelebből meghatározható, a legtöbb esetben szericit. A kloritfajták közül a pennin, klinoklór, ripidolit és delesszit szerepel. A vasérc főleg felhőzetes eloszlású limonitos v. hematitos festőanyag, részben végtelen parányi ferritszemek halmaza. Apróra zúzott kvarc sok kőzetben szerepel, de mindig igen alárendelt. Ritkább már az opálos anyag. Csak az átkristályosodóknál találunk kriptokristályos kvarcot, valamint rostos kalcedon fajtákat, így a Kakpakhágó kőzetében, meg a szubasii csillámos agyagos homokkőben. Ezt az utóbbit aplit erek járják keresztül és többé-kevésbé metamorfizálják. Kalcit általában igen kis mennyiségű, majdnem mindig agyaggal kevert, attól főleg csakis az átkristályosodóknál válik el apró kristályos fészkekben, az ilyenekben epidot is előfordul. Az átkristályosodás a kakpakhágói előfordulásnál abban is nyilvánul, hogy a limonitos agyagos kötőanyagban egyes felzitszerű foltok keletkeztek, melyeknek alkotó elemei, a csak pár μ -os kvarc és földpátféle pelyhek olykor nagyobb területen (50—60 μ) is összefüggenek és át meg át vannak járva pár μ -os muszkovit s ripidolit lemezekkel.

A beágyazott ásványszemek általában igen kicsinyek, de a legnagyobbak a 4 mm-t is elérik. Egyébként épen azok az ásványok szerepelnek itt is, mint a kvarchomokkövekben, csak általában sokkal roncsoltabbak és elváltozottabbak. Külön megemlítendő a zöld *amfibol* a kugarti homokkőből, kékeszöld *turmalin* a szúbasii és a naryni előfordulásokban. Az utóbbi kőzetben *titánmágnésvas* is van. A kalcit a szúbasii kőzetben az aplitos erek mellett tiszta és elég jó kristályalakú 0.4 mm-es szemeket alkot.

Kőzetzárvány apró, legfeljebb 10 mm-ig emelkedő szemekben a kugarti és kackpakhágói előfordulást kivéve, mindegyikben van, ezek közül a legközönségesebbek: agyagpala, fillit, csillámpala és kvarcit. Ezeken kívül kloritpala van a Tekesz szurdoki, Alaikú, Szüttü-bulaki kőzetben, szenes anyaggpala és homokkőpala a Csitti völgyiben, kvarcporfirrit a Tekesz szurdokiban, mikrogranit, diabáz, piroxénporfirrit, azután különböző porfir és porfirrit alapanyag darabok az Alaikú, Szüttü-bulaki és a Csitti völgyi homokkőben.

Meszes homokkő.

A meszes homokkővek szintén bőven vannak képviselve PRINZ dr. gyűjtésében. Kötőanyaguk uralkodó vagy tekintélyes mennyiségű, csak igen ritkán kevés és vagy kizárólag kalcitból áll, a minő tiszta típus a Toyun Szujok völgyben (Kinkaren a Koktan tau és Turagart tau közt), előfordul még szhomokkő, vagy kevés csillám, agyag és vasérc is járul a kalcitához, ilyenek: agyagos meszes homokkő, csillámos meszes homokkő, limonitos csillámos meszhomokkő stb. Leggyakoribb a csillám. Nemesak a kötőanyagban uralkodó a kalcit, de sokszor igen bőven zárványképen is előfordul és pedig vagy nagyobb szemű kristályos halmazokban, vagy igen apró szemű félig kristályos darabokban, amikor rendszeren agyaggal társul. Egyébként a kötőanyagban is ilyen kétféle megjelenésű. Ritkán fordul elő egyes különálló, egyenletesen elosztott, ikersávós nagyobb szemekben, vagy sugarasan rendezkedett szálak, kristályos halmazokban.

Legfontosabb előfordulási helyük az ÉÉK-i Tienshan (Khan Tengri és a Terszkei Alatau) és a kuldzsai Nanshan déli folytatása: a Szümbei dombsorozat, azután ettől délre a Tekesz depresszió. Közép Tienshanban előfordulnak a Koksáltauban a Bedel folyó mellett, a Csong Tura basiján a Kogart-hágó agyagpalájában, a Déli Borkoldáj tauban, a Kogelecsab vidéken az Üzüngegus Karaszai és Üzüngegus Assuszú folyók mellett, a Karagáj (Kosunkur) tauban az Iriszu men-

tén. Déli Tienshanban a Toyun Szujok völgyből és a Kurpe tauban lévő Szujok hágóról kerültek meszes homokkövek a gyűjtésbe.

Rendesen világosabb színárnyalatú (szürke, sárga), ritkán sötétebb (zöldesbarna, barna, sötétbarna) színű apró v. középszemű kőzetek, melyekben szabad szemmel főleg csak az apró muszkovitlemezeket láthatjuk, gyéribben földpát és kvarcsemeket s csak a Bayumkol torkolatában gyűjtött kőzetben vannak 1—5 mm-es feketés amfiboloszlopok és bronzszínű biotitlemezek. Egyeseken a kvarc- és kalciterek húzódnak át. Csak az alsókásáni kőzet a porlékony, a többi jól összetartó, bár sósavval való kezelés után némelyik széthullik.

A *kalcit* mellett a többi bezárt ásványszem nagyon alárendelt mennyiségű és nagyjában megegyezik a többi homokkövek ásványaival. A *kvarc* körül sohasem látunk növekedési udvart, mint ahogy e meszes homokkövek közt átkristályosodó nincs is; kevéssé kataklasztos. A *földpát* mindig igen mállott, ugyanolyan fajtájú, mint a többi homokkövekben. A *biotit* barna (Bedel, Kásán etc.) vagy vörös (Bayumkol) színű, pleochroizmusa: n_g = narancsvörös, barnászvörös, sötétbarna, n_p = halvány narancssárga, halványsárga, világosbarna, olykor zöldes árnyalattal. A zöld *amfibol* (Bayumkol, Bedel) töredékein még néhol felismerhető az (100) szerinti iker, meglehetősen üde, pleochroizmusa rendes.

A kis mennyiségű kőzetzárványok anyaga változó az egyes előfordulások szerint, általában olyanok, mint a minőket a közönséges homokköveknél említettem.

Konglomerátos és breccsás homokkő.

Úgy foghatók fel, mint olyan meszes, agyagos v. vasas homokkövek, a melyekbe igen sok és nagy (40 mm-ig emelkedő) kőzetbreccsa és konglomerát van beágyazva.

Előfordulási helyeik: Nanshan déli oldalán az Alsó-Kásán szurdoka, a Szümbei dombsorozat szélén. Kelet Tienshanban a Khan Tengri ÉNy-i oldalán az Asuszai hágó a Bayumkol forrásvidékén, ahol fillitbe van bezárva ily kőzet, a Terskei Alataban a Tekesz szurdoka a Tiek torkolatától nem messze. Naryn vidéken az Athasi torkolat környéke és a Gyakbolot patak a Dsitim tau déli oldalán. Ferghana hegyláncban a Tar Alaikú völgy szurdoka az Alaikú szűrt ÉK-i oldalán.

Közép v. durvaszemű kőzetek, egyesek (Athasi) a verrukáno típushoz hasonlítanak. Vörösárnak, sárgásárnak, színüket uralja a sok kőzetzárvány színe. Jól összetartó v. épen kemény kőzetek, kivéve az újjal szétmorzsolható kásáni és gyakboloti kőzetet.

Az ásványtöredékek és kőzetzárványok mennyiségbeli viszonya változó. Ragasztóanyaguk főleg kalcit és limonit, együtt vagy külön-külön, ritkán agyag, fehércsillám és klorit. Ásványaik ugyanazok, mint az előbbi homokköveké; az atbasii kőzetben az egyes ásványszemek le vannak gömbölyödve, a többiben inkább szögletesek.

A kőzetzárványok alakja szögletes v. legömbölyödött, az előbbi a nagyobb, az utóbbi a kisebb kőzetszemek sajátossága. Egy és ugyanazon kőzetben is változik az alak. Főleg a gömbölyűek uralkodnak az atbasii és gyakboloti kőzetben. Különösen durva breccsa a Tar Alaikú völgyből származó. A breccsák és konglomerátok anyaga sok esetben maga is breccsás homokkő, egyébként általában ugyanazok, mint aminőket a közönséges homokköveknél említettem, különösen érdekes azonban a kásáni homokkő, amelyben a többek között diónagyságú albit-oligoklászporfirrit darabok fordulnak elő, azután kvarcporfir és piroxénporfirrit is, a tekeszi kőzetben biotitporfirrit, porfir és különböző porfirrit-alapanyag darabok.

HOMOKOSPALÁK.

A tárgyalt homokkövektől első sorban abban különböznek, hogy kifejezetten rétegesek és sokkal finomabb szeműek. Az átkristályosodásból eredő utólagos képződmények elég nagy szerepet játszanak.

A gyűjtött homokospalák uralkodólag a Közép-Tienshanból valók. Keleten a lelőhelyek: Kübergenty hágó és Kübergenty völgy, Dsaszilköl tó s Tiek folyó a Tekeszbe való beömlésétől délre, mind a Terskei Alatau keleti részének É-i oldalán, az első három közel a főgerinchez. A tieki kőzet szenes anyagot és sok meszet tartalmaz, részben az agyagpalákhoz, részben a mészpalákhoz vezet át. Középponti részen a lelőhelyek: az Ajütörnek a Szárydsasszba való torkolata, Csong Tereky a Tereky tau északi oldalán, az Orokher tau vége a Szárydsassz mellett. A Naryn vidéken a Déli Gyakbolot völgy a Dsitimtau déli oldalán. Koksál tauban a Karakorum völgy és a Kogart hágó a hegység Ny-i végén. A Kuenlünből való két fillitszerű homokospala egyike a csimgendarjai Kaündü völgyből, másika a Yarkend darja mellett levő Bag falu határából származik.

Általában sötétebb színűek, szürkésbarnák, zöldesbarnák v. feketés színűek, igen sűrűek, úgy hogy makroszkópos alkotórészük a legtöbb esetben csak a fehércsillám. Az átkristályosodottabbak elválási lapjai némi gyenge zsírfénnyel bírnak. Apró kvarcsemekeket csak az orokher-tai kőzetben láthatunk. Rétegesek v. vékonyfalásak. Az egyes rétegecskék néha különböző színűek, máshol apró fekete szemecskék ren-

dezkednek a rétegenség irányában, melyek mikroszkóp alatt agyagpala-daraboknak bizonyultak. Egyesekben kloritos, limonitos foltok, másokban szenesedett növénymaradványok (Tiek, Kaündü) is vannak.

Összetevő ásványaik jórészen olyan aprók, hogy kötőanyagról s ebbe beányazott nagyobb ásványtöredékekről nem mindig lehet szó. Ahol a *kötőanyag* egyáltalában elkülöníthető az igen apró homokszemektől, ott mindig túlnyomólag uralkodónak mondható anyaga: kvarc, opálos anyag, kalcit, agyag, klorit és fehércsillám. Az agyag néhol szenes, máshol vasas és több esetben átkristályosodik. A klorit (pennin, klinoklór) és a fehércsillám (szericit, muszkovit) lemezkék, szálcáskák olykor radiálisan veszik körül az eredeti homokrészeket s néhol áthálózják az egész kötőanyagot (Kübergenty).

A bezárt ásványszemek rendszeren alól maradnak a 0.1 mm-en, 0.4 mm-ig ritkán emelkednek s csak az orokheri meszes homokkőpalában találunk 1½ mm-es töredékeket. Egyébként ugyanazok, mint a homokkövek ásványai, csak roncsoltabbak és jobban átalakultak. Sokszor egyes külön rétegecskében vannak elhelyezve, mint a fehércsillám majdnem mindenütt. A fehércsillám a legtöbb esetben szericitnek bizonyult, a nagyobb muszkovitlemezek is a széleiken széthasadozottak. A bagfalui kőzetben pár szem színtelen gránát is van.

Kőzetzárványokat sokszor tartalmaznak, de ezek is mindig igen apró szemek, úgy hogy sokszor meghatározhatatlanok. Jobban fölismerhető kőzetzárványokat; agyagpala, kvarcit, szarukő, csillámpala, porfiritalapanyag darabokat csak a kogarti és kaündüi kőzetekben találtam.

A homokospalák épen olyan sokféle fajtájúak, mint a tárgyalt homokkövek. A legtöbb csillámos homokospala, de van kloritos homokospala, agyagos homokospala, palás mészhomokkő, kvarcitos homokospala. A többiek ezeknek a keverékéből előállott fajták.

AGYAGPALÁK.

Réteges v. palás kőzetek, uralkodólag agyagból állanak, mely gyakran szenes v. vasas, de több esetben részt vesz alkotásukban a klorit és kalcit. Néha homokosak is. Az agyag kis mértékben átkristályosodásnak indult.

Legfontosabb előfordulási helyük a gyűjtés szerint a Középtienshan Naryn vidéke, ahol a Gyakbolot (Dsitim tau déli oldala) és a Dűngüreme (Karagáj tau, Ulan) területéről egész sorozat agyagpala: szenes agyagpala, homokos agyagpala, csillámos agyagpala került ki, továbbá ugyancsak e vidékről, Narynskoetól

Ny-ra a fővölgyből vasas agyagpala és kloritos agyagpala fajtákat határoztam. A Ferghana hegylánc Nyugati Kugart völgyéből való egy meszes szenes agyagpala, az Alaikú völgyből pedig egy csillámos meszes agyagpala. A Közép-Tienshanban a Koksál hegység Ny-i részén lévő Kogart hágó vasas agyagpalája kristályos mészkő-rétegecskékkal váltakozik és meszes homokkő zárványokat tartalmaz. A Déli Tienshanból az Alaikú Dűjün völgyből (Kurpe tau déli oldalán) való homokos agyagpala elég egyenletesen elosztott homokos részeket tartalmaz.

Főleg feketés (vasfekete, szürkésfekete) színűek, de vannak közöttük barnás, sőt zöldes (Naryn) színárnyalatúak is. Rendszeren fénytelenek, egyesek gyenge zsírfényűek (Kogart, Dűngüreme), ezek egyébként is közelednek a fillitek felé. Szabad szemmel is felismerhető alkotórészeik a gyakorlati homokos agyagpalát kivéve nincsenek, elválási lapjaikon limonitos festést láthatunk, az egyik gyakorlati szenes agyagpala limonitos felületén egyes apró gipszkristálykákat is. Hevítve hamuszürke színűekké válnak s ekkor apró csillámpikkelyek vehetők ki bennük. Az egyik naryni kőzetben a palásságra merőlegesen zöldes-szürke, zöldesbarna csikoltság látszik.

Anyaguknak legnagyobb része amorf szürkés és barnás agyagból áll, melyhez elég sok amorf zöldes klorit (viridit), máshol limonit és elég gyakran szenes anyag járul. Az agyag átkristályosodásából végtelen sok *rutiltű* származott. Ezek a rutiltűk («agyagpalatűcskék»), melyek sok helyütt valóságos hálózattá egyesültek, a palásság síkjában láthatók jól s igen nagy mennyiségben, míg az arra merőlegesen készített vékonycsiszolatokban csak alig vehetők észre, főleg egyes parányi szemekben, tehát főleg a palásság síkjában képződtek ki. Az agyagban lévő szenes rész izzitással könnyűszerrel eltávolítható. Az így kezelt kőzetekben azután jól látható úgy a rutilhálózat, mint a többi átkristályosodási termékek. Uralkodók ezek közül a *kvarc* és *földpátféle* pelyhek, *kaolín*pikkelyek, azután a színtelen v. kissé zöldes színű *szericit*, végre *pennin* és *klinoklór*. Mindezeknek nagysága 50 μ -on felül nem igen emelkedik, rendszeren ennél is jóval kisebbek. A *limonit* csak mint festőanyag szerepel és ép úgy mint a *kalcit*, ha t. i. van a kőzetekben, az agyaggal belső összefüggésben áll.

Igen kevés homokos rész majdnem mindegyikben van, legtöbb természetesen a gyakorlati homokos agyagpalában, amelynek keresztcsiszolatában az amorf agyag vékonyabb v. szélesebb hajlongó szalagrendszernek látszik, amely így veszi körül a homokos részeket. E homokos részek egyes ásványai: zúzott kvarc, bomlott földpát (egyes esetekben oligoklász és andezin), muszkovit, kloritos biotit, titanit, cir-

kon, rutil, apatit, epidot, turmalin, magnetit, hematit töredékei és foszlányai, ezekhez néha tisztább kalcitszemek járulnak. Ezen ásványtörmelékek nagysága átlag 50—80 μ , csak ritkán (Gyakbolot) emelkednek 0.2 mm-ig s a legtöbb esetben nem is lehet éles határt vonni pl. az utólagos származású kvarc és az eredeti kvarcsemek között, bár ez utóbbiak elég éles határvonalúak, míg az előbbieket foszlányos, szaggatott körvonallal bírnak. Kőzetzárványokként csak igen apró kvarcitarabkákat ismerhetők fel.

Kovapala.

Az idesorozott kőzetek valószínűleg kontakt hatásokra visszavezethető, átalakult, kvarcosodott agyagpaláknak tarthatók, melyekben az eredeti rétegzés a legtöbb esetben jól látható. Némileg a szarukövekhez hasonlóak. A Közép-Tienshanból kerültek a gyűjtésbe: a Szárydsassz mellől, az Adyrtör beömlésétől K-re, a Dsitim tau K-i oldalán a Dsaktásba ömlő Kara Mojnok mentéről és a Kokkija tó északi oldaláról. Mind olyan helyek, melyeknek vidékéről részint PRINZ dr., részint az előző kutatók ismertettek sőt gyűjtöttek is erupciós kőzeteket.

Fekete-zöldesbarna színű, fénytelen v. szurokfényű, afanitos, kvarckeményességű rideg kőzetek, lapos kagylós v. szálkás törésűek, vékony szálkák, darabkáik áttetszők. A szárydsasszi kőzet egyik oldalán kalcitos bevonatok vannak, a karamojnoki kőzetnél pedig a normális fénytelen fekete afanitos kőzettel váltakozik szintén egyenetlen törésű feketés, likacsos-féleség, a repedéseket és elválási lapokat vékony limonit-kloritos hártya vonja be.

Legnagyobb részben pár μ -os kvarcpelyhekből állanak, melyhez még kevés szenes agyag keveredik vagy apró felhőzetes foltok alakjában a kvarchalmazban, vagy párhuzamosan menő vékony szalagokban. Vannak azután e kőzetekben egyes 20 μ —0.4 mm-es kerekded v. ovális helyek, melyeket nagyobb szemű és tisztább szemekből álló kvarchalmaz v. *kalcedon* tölt ki. A kokkijai kőzetben kevés izotrop *opálos anyag* is van. A többi ásványok minimális nagyságúak és mennyiségűek: *szericit*, *kalcit*, *rutil*, *magnetit*, *limonit* s *epidot*.

A rutil apró, de jó alakú kristályokban, néha térdalakú ikrekben fordul elő. A karamojnoki kőzetben kevés világosbarna *biotit*-féle csillám is van 20—30 μ -os idiomorf lemezekben, amelyek hosszukban (n_g) sárgásbarnák, harántul (n_p) igen halvány barnák v. színtelenek s látszólag egy tengelyűek negatív karakterrel. E biotit jelenléte intrúziós tömeg kontakt hatására vall. A szárydsasszi kőzetet a rétegzés irányában s arra merőlegesen sok vékony (20—30 μ -os) kvarcér szeldeli át.

Szpilózit.

A Kászári Alpokból az Atojnok basiról (a hasonló nevű jégár mellől) került egy ilyenféle kőzet a gyűjtésbe. Zöld színű, elég jól rétegzett és foltos, világosabb zöld alapjában fehéres és sötétzöld helyek láthatók.

Mikroszkóp alatt a foltosság abban nyilvánul, hogy igen sűrű alaphoz egyes nagyobb szemű részek vannak. A kőzet főtömegét alkotó sűrűbb rész végtelen apró titanitszemeket tartalmazó agyag, epidot és zoizit halmaz, amelyhez még kevés fehércsillám járul. Az epidot és zoizit (klinozoizit?) szemeknek, melyeket sok helyütt agyag borít, valamint a titanitszemcsék nagysága csak $\mu\mu$ -okban fejezhető ki, míg a fehércsillámlemezek hosszúsága 10 μ -ig felemelkedik. — A nagyobb szemű, $\frac{1}{2}$ —2 mm-es foltok alakja gömbölyded v. szögletes és néha a földpát alakjára emlékeztet, éles határ nem választja el a kőzet többi részétől. *Titcnit*, *epidot*, *klinozoizit* és *szericit* legfeljebb 50 μ -os szemiből állanak, míg a hozzájuk járuló *kvarc* és *földpát* kristálykák néha 150 μ -osak. Helyenként *klorit* is vegyül e nagyobb szemű ásványhalmazokhoz. A földpát néhol közelebről meghatározható: *albit* sorozatú.

A kristályos elemek mennyiségénél sokkal kevesebb az *agyag*, melyből teljesen hiányoznak az átkristályosodó agyagra oly jellemző rutiltúk.

FILLITEK.

Az agyagpaláktól a magasabb fokú átkristályosodásban különbözőnek, bár az átmeneti formák gyakoriak. Vékonypalás-leveles, selyemszínű kőzetek. Amorf agyag mindig van bennük, de nagyon alárendelt, sőt néha elenyésző, csekély mennyiségű, állandóan rutiltúk kísérik. Az átkristályosodás tehát majdnem egészen teljes. Általában igen finom szeműek, de egyes esetekben nagyobb porfirok ásványokat is tartalmaznak. Homokos rész, reliktum, sok esetben van bennük. A gyűjtésben a következő fillitfajták vannak:

Szericitfillit.

A legtöbb előfordulás kőzete ebbe a típusba tartozik, amelynek egyes tagjai azonban némileg mégis különböznek egymástól. A Tienshanban típusos szericitfillit az Alaikúnak a Terekbe való torkolásánál (Ferghana vidék) található. A Khan Tengri tömeg és a Terskei Alatau találkozásánál az Asusai-völgyben kloritos szericitfillit, a Dsaszilköl (a Terskei Alatau ÉK-i oldalán a főgerinchez közeli ten-

gerszem) mellett meszes szericitfillit és vasas szericitfillit fordul elő, ez utóbbi csillámban szegényebb, mint a normális típus és az agyagpalákhoz átmenő kőzetként tekinthető. A Naryn vidéken a Lilly-tótól É-ra a Malinki szű völgyében (Karagáj tau É-i oldala) csomós szericitfillit fordul elő kvarcit, kristályos homokkő stb. csomókkal. Az Üjürmen hegység Ny-i részén a Csatirkul mellett levő Tassrabat hágón meszes szericitfillit, a Terskei Alatau déli oldalán a Burkhan mellett, közel a Nyugati Gyamanicske beömléséhez pedig limonitos kloritos szericitfillit van. A Kászári Alpokból az Atojnok jégártól É-ra levő Bosztanarcsa hágóról és a Gyagoz davan hágóról és a Gyagoz torkolata mellől a Gez-völgyből kerültek típusos szericitfillitek a gyűjtésbe. A bosztanarcsai kvarcittal, a gyagozháói dolomitközettel váltakozik.

Nagy szericittartalmuk már az első tekintetre szembeötlik. Színük ezüstszürke, hamuszürke, szürkésbarna, a kloritos fajtáké zöldesszürke v. zöldesbarna. Igen sűrű kőzetek. Az elválási lapokon állandóan látjuk a szericit ezüstszürke színét, de egyes külön lemezeit ennek sem lehet kivenni. Az alaikúi kőzet elválási lapjait limonitos-hematitos hártya vonja be. Gyakoriak bennük a kvarcerek a rétegzés irányában vagy arra merőlegesen, de előfordúlnak kalciterek is. A bosztanarcsai példánynál a szericites rétegekkel váltakozó 6—12 mm-es kvarcerek mennyiségével szemben maga a szericitfillit rész alárendelt. A malinkiszúi kőzetben kisebb nagyobb lencsék láthatók, melyeknek átlagos nagysága 1—3 mm, de van egy nagy világosszürke színű lencse is, ennek azonban csak a fele van meg a kis kőzetpéldányban, ez a része is cirka 20 mm-es. Ezek a csomók meglehetősen össze vannak nyomva a rétegség síkjában. A burkhani fillitnek egymással váltakozó sötétebb és világosabb zöldesbarna rétegei meg vannak hajolva.

Anyaguknak helyek szerint váltakozó mennyisége, általában azonban alárendelt része szürkés színű *agyag*, melyet gyakran zöldesre, barnásra fest meg a klorit és limonit. Ez az agyag v. egyes elszigetelt darabokban vagy összefüggő vékony hullámos rétegecskében, hártýákban látható, mindenkor rutiltúk nagyobb halmazaitól kísérvé. Ahol az agyag egészen el is tűnt, ott is megmaradtak sok helyütt a parányi rutiltúkból álló hálózatos halmazok.

A kristályos elemek alig emelkednek 0·1 mm nagyságig, csak ritkán nagyobbak, ott t. i. ahol a szerkezet a rendes lepidoblasztos helyett porfiroblasztos, mint a naryni kőzetben. A kristályos elemek közül a szericit majdnem mindig uralkodó, csak a dsaszilköli fillitben kevesebb. Mennyiségére teljes bizonyossággal csak akkor következtethetünk, ha úgy a palássággal egy közösen, mint arra merőlegesen készített

vékonycsiszolatban utánanézhethünk. Végtelen vékony lemezkéi keresztcsiszolatban igen finom szálaknak, rostoknak látszanak, míg a rétegeség irányában határaik nem igen vehetők ki, határozatlan alakúak, egymásba átmennek. Rendesen külön rétegecskében helyezkednek el meglehetősen egyforma orientációval; de azért a kőzet minden helyén bőven vannak. Máshol nagyobb halmazokba szedődnek össze keresztcsiszolatban nézve is s akkor a többi kristályos elemek mintegy a szericithalmazba vannak beágyazva. — A szericit nem mindig szintelen, gyakran kissé zöldes, tengelynyílása némileg változó, de mindig 20—40° körül van.

A szericiten kívül említendő a *kvarc* parányi pelyhekben, igen ritkán porfiroblasztákban (Naryn-völgy, Malinki szű). A xenoblasztos kvarcszemecskék között előfordulnak jóval gyengébb fénytörésű *földpát* (albit?) pelyhek és *kaolin* pikkelyek is. A *magnetit* igen ritka, a *hematit* már sokkal gyakoribb, kristályokban, nagyobb halmazokban, sőt rétegekben is, mint a dsaszilköli kőzetben, míg a többi helyütt inkább festőanyag, mint a *limonit* is, mely agyaggal v. néha kalcittal társul. A hematit és limonit ereket alkot az alaikúi kőzetben, míg a burkhániban 0.1—0.2 mm-es sárgásbarna, elég egyenletesen elosztott csomókat. A *kalcit*, ahol egyáltalában van, ott egyes lencsékben, erekben fordul elő, ritkán egyenletesen eloszolva. A *rutil* leginkább az agyagos részeket kíséri végtelen finom tűkben, melyek főleg a rétegeség síkjában vannak elhelyezve, hosszúságuk alig pár μ , vékonyságuk miatt pedig sok esetben opáknak látszanak. Szórványosan testesebb ($20 \times 60 \mu$) rutilkristályok is vannak. A *klorit* a legtöbb helyütt közelebbről meg nem határozható festőanyagnak látszik anyaggal keveredve, ritkán egyes jobban felismerhető kristályokban, amelyek penninnek határozhatók; ahol így önálló izometrikus kristályokban előfordul (Tassrabat hágó), ott általában nagyobb, mint a többi ásványok. Említendő még a világosbarna *biotit* és *cirkon* (Tassrabat) azután az *epidot* (Dsaszilköl). A gyagozi kőzetben *steatit* lemezek is vannak, melyek a szericittől csakis tengelyképük alapján különböztethetők meg, egyébként teljesen olyan megjelenésűek.

Mint idegen zárványokat kell megemlíteni egyes apró kvarcitarabkákat, növekedési udvarral bíró kvarcszemeket. A malinkiszui kőzetben levő csomók anyaga sokféle: kvarcit, muszkovitsillámpala, szericitpala stb. Az említett nagy lencse kalciterekkel átszótt agyagos kvarcos palának bizonyult, melynek alapszövege igen sűrű, kvarcból, rutilos agyagból és muszkovitból áll, porfiroblasztjai muszkovittal átszótt földpátok, melyek közül a közelebből meghatározhatók albitnak és oligoklászalbitnak bizonyultak.

Szericitbiotitfillit.

A Pamir hegységből a Kiak (Gez) folyó felső folyása mellől származó szericitbiotitfillit szürkésbarna színű, összegyűrt, egyik oldalán jól láthatólag vékony palás kőzet, elválási lapjain selymesfényű s benne nagy számmal láthatók különálló biotitlemezek. A kőzeten keresztül egy átlag 6 mm-es kvarcér húzódik, mely néhol 12 mm-re is kiszélesedik.

Tiposos porfiroblasztos szerkezetű. Alapszövege a rétegeesség síkjában, ahol a szericit az uralkodó, lepidoblasztos, míg keresztcsizolatában, ahol a szericit a kvarccal egyenlő mennyiségűnek látszik, granoblasztos szerkezetűnek mondható. Az alapszövet szemnagysága átlag 0.1 mm.

A *sericit* az általában uralkodó ásványos elegyrész, vékony lemezei, rostjai kissé zöldes színűek. A *kvarc* jóval kevesebb, parányi szemcséi nem valami éles határvonalúak, sokszor foszlányosak, egymásba átmennek, néha nem is szemcséknek, hanem inkább pelyheknek nevezhetők. Ezenkívül elég sok *magnetit* is van az alapszövetben, éles idioblasztos kristályokban, melyek körül helyenként bő titanit kiválás van.

A *biotit* a majdnem egyedüli porfiroblasztos ásvány. Az alapszövetben is előfordul ugyan, de igen kis mennyiségben, míg mint porfiroblasztos ásvány nagyon számottevő elegyrésze a kőzetnek 1 mm átlagos nagyságban. Barnaszínű, pleochroizmusa: n_p = barna, vörös-barna, n_p = igen halvány sárgásbarna, látszólag egytengelyű. Idioblasztoshoz közeledő v. egészen xenoblasztos kristályai szitaszerkezetűek, körvonalaik csipkézettek, igen sok apró gömbölyded kvarc és magnetit zárványt tartalmaznak. Szericit is előfordul bennük, de csakis külső részeikben. A pleochroos udvar *titanit* körül gyakori jelenség. Érdekes a felemlítésre, hogy a biotit nem követi a rétegeesség irányát, amiért is úgy a rétegzés irányában, mint arra merőlegesen is előfordulnak úgy bázisos, mint hosszanti metszeteik egymás mellett, vagy közel egymáshoz.

Az említett ásványokon kívül elég gyakori a *turmalin* apró, de néha 0.5 mm-ig emelkedő igen jó idioblasztos oszlopos kristályokban, melyek gyakran zónások. Pleochroizmusa nagyon változó: ω = zöldes-barna, barna, sötétkék, ε = halványsárga, sárgásbarna, néha majdnem szintelen. A belső rész mindig erősebben színezett. Zárványai parányi magnetitszemek, rutiltúk és barna színnel áttetsző hatszöges lemezek (ilmenit?).

Említendőek még egyes elszigetelt *agyagos* részletek igen sok

parányi rutiltúvel. A kőzetet makroszkóposan is látható vastag kvarcér 0·1—0·2 mm-es kataklasztos kvarc szemcsék granoblasztos szövédékből áll, melyben helyenként mállott földpátszemek (oligoklász), magnetit, kevés muszkovit s kalcit van.

Nagyfokban átkristályosodott kőzet, voltaképen áthidaló tagként tekinthető a fillitek és csillámpalák közt.

Szericitalbitfillit.

Ugyancsak a Kiakbasi Pamiron, de tovább ÉNy-ra a Csalködű torkolata közelében fordul elő.

Szürkés színű, selyemfényű, leveles kőzet. Porfiroblasztos szerkezetű. Alapszöveve lepidoblasztos, benne *szericit* a túlnyomólag uralkodó, melynek hajlongó lemezei, rostjai kissé zöldes színűek, legfeljebb 0·1 mm-esek, gyakran nem egyöntetűek és hullámosan sötétednek. Telve vannak zárványokkal. A *kvarc* egyes hosszúkás igen apró szemekben lép fel a vékony *szericit* rétegecskék között, vagy azokban, gyakran lencsealakú halmazokban. Említendő még kevés *kalcit* hosszúkás szemekben, elég sok *magnetit*, barna *turmalin* s egy-egy szem *albit*.

Porfiroblasztos ásvány kevés van, jórésze *albit* és *kvarc*, de pár nagyobb *turmalin* kristály is előfordul. Az *albit* foszlányos körvonalú xenoblasztos kristályokban található, rendszeren egyszerű egyén, ritkán kétszeres iker, némi kataklázis látható rajta. Kristályai több helyütt meg vannak kissé nyúlva s hossz tengelyükkel a rétegzés irányában helyezkedtek el.

Van a kőzetben kevés *agyag* is gyakran *szenes* részekkel, néha *rutiltú*kkal.

Kvarcfillit.

A Ferghana hegylánc ÉÉK-i oldalán a Csitti-völgyben és a Közép-Tienshanban a Dsitim tau Északi Gyakbolot pataka mentén fordul elő a gyűjtés tanúsága szerint. Az utóbbi kloritos kvarcfillitnek nevezhető klorittartalma miatt.

Szürkés-zöldesbarna színű vékonypalás leveles kőzetek, gyenge selyem-zsírfényvel elválási lapjukon. Alkotás tekintetében meglehetősen különböznek egymástól.

A csittivölgyi kőzet klasztoporfiros szerkezetű. Porfiroblasztjai átlag 0·2—0·5 mm-es erősen kataklasztos, rojtosszélű *kvarc* szemcsék, melyek fokozatosan mennek le az alapszövet kristályainak nagyságáig: 200 μ -tól 10 μ -ig. Az alapszövet is uralkodólag *kvarc* ből áll, melynek parányi szemcséi fogazottan illeszkednek egymáshoz. Jelentékeny a

csillámok mennyisége is, ezek közül legtöbb a *sericit*, de van normális tengelynyílású *muszkovit* is, azután kevés vöröses *biotit*, mely azonban jórészt penninné változott. Pár szem földpát részben nem ikersávós (legfeljebb kettes iker) *albit*, részben albitikersávós *oligoklász* és *andezin-oligoklász*, ez utóbbiak valószínűleg reliktumok. Említendő még minimális *magnetit*, *cirkon*, *apatit*, *kalcit* és *epidot*, a két utóbbi éles határvonalú, de xenoblasztos szemekben. A kevés fenmaradt *agyag* v. egyes sávokban található, v. egyes elszigetelt csomókban, mindig *rutilt*ük nagy mennyisége kíséri.

A gyakorlati kőzet, mely a kvarcos kloritos palákhhoz közeledik, kevésbé kristályosodott át. Az agyag benne egyes szalagokban, rétegecskékben található, amely rétegecskékben a kevés kristályos elem uralkodólag *sericit*. A kőzet többi helyén, ahol az eredeti agyagot csak a parányi rutilképződmények jelölik, a 20–30 μ -os kvarcpelyhek a túlnyomóan uralkodók, bár kevés *sericit* itt is van. Klorit egyenlően van eloszolva, mint halványzöld festőanyag. Van még benne kevés földpátpehely, kaolinpikkely és limonit. A kőzeten a rétegzés irányában s arra merőlegesen erek húzódnak, melyeknek anyaga kvarc kevés kalcittal és klorittal.

Steatitfillit.

A Kászári Alpok Gez-völgyéből való. Barnásszürkés színű, egyes helyeken igen világos szürkészöld, zsiros tapintatú leveles kőzet, zsír-, helyenként selyemfényű. Nagy számmal vannak benne apró csomók, lencsék és vékony erek, melyek sósavval megcseppentve gyengén pezsegnek, a kőzetről kiválasztva, porrá törve azonban egyesek nagyrészt feloldódnak, a maradék mikroszkóp alatt kvarcsemmeknek bizonyul. A *steatit* apró pikkelyei (melyek izzítás után kobaltoldattal megcseppentve vörös színűek lesznek legnagyobb részben) ezeket a csomócskákat, lencséseket körülveve, majdnem kivétel nélkül meggörbültek, úgy, hogy a kőzetről alig lehet olyan vékonycsiszolatot készíteni, amelybe bázisos metszetek essenek bele. Így a vékonycsiszolatokban a *steatitlemezek* uralkodólag vékony rostocskáknak látszanak s bázisos lemezeiket főleg csak a kőzet felületéről leválasztott vékony pikkelyeknél vizsgálhatjuk. A *steatit* szintelen v. igen halvány zöldes színű, egymásba átmenő ráncos lemezeket formál, melyek közül a mikroszkóp alatt megkülönböztethető legnagyobb lemezek $\frac{1}{2}$ mm-esek. Részben egytengelyűnek látszik, vagy csak igen kicsi a nyílás a negatív hegyes bisszektrix körül.

A *steatithalmazokban*, de azokkal vékony rétegecskével változva jelentékeny mennyiségű *kvarc* is van végtelen parányi, alig pár μ -os pelyhekben, ritkábban élesebb körvonalú 20–50 μ -os szemcsék-

ben. Csak egyes szemekben lép fel egy szintelen karbonátfajta (dolomit?) xenoblasztos v. idioblasztos hasonló apró, nem ikersávós kristályokban. Feltűnő a vasérc: *magnetit* és *hematit* igen nagy mennyisége, amelyek főleg egyes külön rétegekben találhatóak bővebben igen apró szemecskékben. A magnetit rendszeren vörös hematit burokkal bir. Van azután kevés *pennin* és jóval több olykor szenes *agyag rutiltűkkel*.

A szabadszemmel látható *csomók, erecskék* anyaga uralkodólag karbonát, mely azonban csak kis részben ikersávós *kalcit*, nem ikersávós *dolomit* v. esetleg más karbonát jóval több van. Ezek a karbonátok 0.5—2 mm-es szemese v. lemezalakú kristályokban lépnek föl. A karbonát mellett mindig szerepel a *kvarc* hasonló nagyságú szemcsékben, egyes erek pedig uralkodólag kvareból állanak, úgy, hogy itt a kalcit-dolomit csak egyes elszigetelt szemekben látható. Az erősen kataklasztos kvareszemcsék, melyek a halmazokban mindig fogazottan illeszkednek egymáshoz, a legtöbb esetben túl vannak zsúfolva igen apró zárványokkal. A zárványoknak legnagyobb része sárgás v. szintelen folyadék gyakran mozgó libellával, de van sok opákszemese, rutil és apatitoszlopka zárvány is.

Mészfillit.

Típusos mészfilit csak a Koksál tau és a Déli Borkoldáj tau között haladó Üzüngegus Emegen folyó mellől való kőzet, míg a karbonátkőzetek közt tárgyalt mészpalák közül csak a karabeli kőzet közeledik a fillit típus felé. Az üzüngegusi mészfilit szürkésbarna színű leveles kőzet némi zöldes árnyalattal, elválási lapjain igen gyenge selyemfényvel. Szabadszemmel benne csak parányi csillogó fehér csillámpikkelyeket láthatunk.

*Kalcit*ből áll a kőzet nagyobb része. 50 μ -os szemcséi többnyire xenoblasztosak, határozatlan alakúak, elmosódott körvonalúak. Vannak egyes hasonló nagyságú halmazok is, amelyek végtelen parányi szemcsékből állanak. Éles-egyenes határvonalú kalcitkristály ritka. A kalcit oly nagymennyiségű, hogy elfedi a többi alkotó ásványok jórészét, úgy hogy jóformán csak a kalcit kivonása után lehet a vékonycsiszolatokat pontosabban megvizsgálni. Az ilyen, sósavval kezelt csiszolatban látjuk, hogy az igen sűrű kőzet megmaradt része uralkodólag 20—30 μ -os *kvarc-földpát* pelyhekből és *szericit*-pikkelyekből áll, amelyek mellett elég sok szürkésbarnás *agyag* is van benne, helyenként elég sok *rutil*-tüvel. A többi meghatározható ásvány: *magnetit*, *limonit*, *cirkon*, *titanit*, *epidot*, szintelen *gránát* és *biotit*-féle barna csillám. Ez a barna csillám elég jól kifejtett, 0.1 mm-ig emelkedő lemezekben fordul elő,

hosszában (n_g) világosabb barna, harántul (n_p) igen halványbarna, majdnem szintelen. Tengelyei kissé szétnyílnak, tengelynyílása 10° — 20° körül van.

MAGNETITPALA.

A Közép-Tienshanból, a Kis-Naryn szűrt nyugati oldalán lévő Kumbel-hágóról került a gyűjtésbe. Vékonypalás, de vonalas kiképződésű, szálkás törésű, erős fémfényű kőzet, középtömöttsége 4·417, karca fekete, vörösesfekete, néhol vörös, mutatja a bő hematit-tartalmat.

Szöveve réteges-vonalas, szerkezete a rétegeesség síkjában nematoblasztos, harántesiszolatban granoblasztos. Főtömege szálas, rostos *magnetit*, de meglehetősen mennyiségű a vérvörös színben áttetsző *hematit* is. A többi alkotóelemek főleg a kőzet keresztcsiszolatában vizsgálhatók, ahol a magnetit és hematit-rostok végei egyes, részben összefolyó apró szögletes szemcsék alakjában láthatók, melyeknek nagysága csak ritkán emelkedik 0·1 mm-ig, mennyiségük itt is túlnyomóan uralkodó. A többi ásványoknak, a *kvarc*-, *kalcit*- s *muszkovit*-nak összes mennyisége is mindenütt alárendelt, de egyes rétegecskében kissé felszaporodnak. Ez a körülmény, karöltve azzal, hogy egyes rétegekben nagyobb szeműek a vasszemcsék, a réteges szerkezetet feltűnővé teszi. Vannak a kőzetben egyes kvarcerek, ezek közül legtöbb a rétegzés irányában halad, az ilyenek igen vékonyak, pár μ -osak, de vannak olyan kvarcerek is, a melyek a rétegeket keresztelik, ezek 0·1 mm vastagságig is felemelkednek s néha több ágra válnak. Előfordulnak továbbá lencsealakú kvarc betelepülések is.

KLORITPALA.

A Kászári Alpok Ulugart völgyében, Szajgántól nyugatra gyűjtött meszes homokos kloritpala szabadszemmel tipikus kloritpalának látszik, sötétkékeszöld színű, vékonypalás ráncosodott kőzet a rá jellemző zsirfénnyel.

Mikroszkóp alatt úgy a rétegzés irányában, mint az arra harántul merőlegesen készített vékonycsiszolatokban látjuk, hogy a klorit főleg mint a meszes homokos részek összekötő, betakaró anyaga szerepel, de azok rétegei között igen finom vékony rétegecskéik alakjában is megjelenik. Jelentékeny szerepe van az újonnan képződött parányi kvarcsemekekből álló halmazoknak.

A klorit majdnem kivétel nélkül egytengelyűnek látszó s optikailag pozitív karakterű *pennin*, mely kicsiny, legfeljebb 0·4 mm-es

széles, de igen vékony, csak néha vastagabb lemezeket formál. Pleochroizmusa n_g = halvány zöldessárga, n_p = sötétkékes zöld. Gyakran legyezőszerű rostos halmazokban jelenik meg. Hellyel-közzel *klinoklór* is előfordul. A klorittal behálózott *kvarchalmazok* igen apró szemcsések, helyenként kriptokristályosnak mondhatók, de vannak bennük néhol 0·1 mm-es szemek is. A kvarckristályok tisztátalanok, telve vannak zárványokkal, parányi ferritszemekkel, de klorit, epidot és kalcit is előfordul bennük. Igen kevés földpát is van az apró szemek között, pár szem *albit*-nak bizonyult, kristályai üdék, de hasonló zárványokat, mint a kvare, szintén bőven tartalmaznak. Az élénk sárgászöld *pisztacit* fajta epidot valamivel gyakoribb a földpátnál, kristályai néha ikersávosságú; gyakori még a *titanit* parányi gömbölyded szemekben, néha nagyobb halmazokban. Szórványosan a *rutil*, *magnetit* és *limonit* is található a pennin halmazokban.

A meszes homokos részek, melyek a klorittal szoros összefüggésben állanak, uralkodólag kalcitból, alárendelten kvarcból és földpátból állanak. A kalcit 1½ mm-ig emelkedő kristályokban vagy nagyobb halmazokban jelenik meg, gyakran agyagos, helyenként sok epidotot és titanitot tartalmaz. Úgy a *kvare* mint a földpát 0·2—1 mm-es rojtzott szélű szemcséi tovább növekedtek. A kvare kataklasztos, a földpát elváltozott, meghatározható fajtái *ortoklász*, *oligoklász* és *andezin*.

EPIDOTPALÁK.

Az egyik idesorozott kőzet a Khan Tengri tömeg ÉNy-i részén levő Asutör legfelső folyása mellől származik, a másik a Közép-Tienshanban a Taragáj szűrt É-i részéről a Keleti Gyamanicske völgyből.

Zöldesharna, barnászöld igen sűrű réteges-vékonypalás kőzetek selyem vagy zsirfénnyel, bennük szabadszemmel sárgászöldes epidot-szemeket, sötétzöld pontokat, apró kvarckristályokkal kitöltött haránt-repedéseket és kalcitrétegecskéket látunk, a gyamanicskei kőzetben ezeken kívül kevés csillogó parányi muszkovitlemezt.

Szerkezetük különböző. Az asutóri kőzet uralkodólag apró, csak pár μ -os, nagyrészen anomális inferencia színű epidot-zoizit szemekből áll, ezeknek halmazából egyes nagyobb, 0·2 mm-ig emelkedő *klinozoizit*- és *pisztacit*-szemek válnak ki. Lehet, hogy az apró szemek is ilyen fajtájúak. A másik főalkotórész az *aktinolit*, mely azonban már sokkal kisebb mennyiségű, főleg csak egyes rétegecskéik mentén fordul elő, de 1 mm-es porfiroblasztákban is. Az aktinollittal együtt szintén egyes kisebb rétegekben fordul elő a klorit, mely részben amorf pontszerű szemes halmazokból áll, részben elég jó kristályalakú *pennin*. Külön

vékony rétegeket alkot a *kalcit* kvarccal együtt, bár *kvarc* a klinozoizit szemek közt is előfordul.

A gyamanicskei kőzet szövete közeledik a lentikulárishoz, szerkezete porfiroblasztos. Az átlag $50 \mu - 0.2 \text{ mm}$ nagyságú szemekből álló granoblasztos, helyenként nematoblasztos alapszövet uralkodólag *epidot*ból és *aktinolit*ből áll, amelyekhez még elég sok *kvarc* és *klinozoizit* járul. Ebben az alapban sok, 2 mm-ig emelkedő *epidot* kristálycsoport van, amelyeknek egyes alkotó szemei $0.2 - 0.5 \text{ mm}$ -esek. Ezek a csoportok több esetben lencsealakúak. Magános porfiroblasztos *epidot* ritka.

Eme *epidot*palák elegyrészei közül uralkodó a *pistacit*. Kristályai mindig xenoblasztos izometrikus szemesék v. rövidebb oszlopok, olykor két szélesebb v. több vékony egyénből álló ikrek az (100) szerint. Pleochroizmus gyenge: n_g =citromsárga, n_m =halványsárga, n_p =igen halványsárga, olykor majdnem szintelen. Zárványai közül leggyakoribb a *kvarc* és *aktinolit*. Az *aktinolit* szálas kristályai csak igen gyengén színezettek, halványzöldek, pleochroizmusuk igen gyenge. Gyakran benyúlnak az *epidot*kristályokba s azokat darabokra vagdalják, mint az ofitos diabászokban a *plagioklászok* az *augit*kristályokat. A xenoblasztos *kvarc* mindig erősen kataklasztos.

Ezen és a fennebb említett ásványokon kívül kis mennyiségben a *szericit*, *klinoklór*, *hematit*, *limonit*, *rutil*, *titanit* is előfordul.

*

Függelékkepen ezekhez az *epidot*palákhoz sorozom azt a valószínűleg kontaktmetamorf¹ *kvarc*os *epidot*os palát, amely a Közép-Tienshanból a Karagáj tau Kaska Bajbicsé hágójáról (Ulán vidék) való. Veresessárga színű, tömör kőzet, benne szabadszemmel egyes *kvarc*szemcskéket s apró csomókat látunk.

Szerkezete leginkább a porfiroblasztoshoz hasonlítható. Igen aprószemű alapszövetében nagyon sok gömbölyű, nagyobb szemű csomó és kevés magános *kvarc*kristály van.

Alapszövetének szemnagysága átlag $10 - 30 \mu$ és uralkodólag *kvarc*ból áll, melynek szemcséi éles körvonalú, egymástól mindig jól elkülöníthető, izometrikus legömbölyödött szemek, egymással ép oldallal érintkeznek, fogazott és hullámos elsötétedésű nincs közöttük. Sajátságos, hogy majdnem minden egyes szem végtelen finom szürkés-

¹ C. CHELIUS irt le Darmstadt környékéről ilyenforma kőzetet, mint a dioritnak kontakt kőzetét. Erläuterungen zum Blatt. Darmstadt d. geol. k. H. D. Darmstadt 1891.

barnás agyaghártyával van a többtől elválasztva. Maguk a szemcsék kissé tisztátalanok, apró opák pontszerű zárványokat bőven tartalmaznak. A kvarcon kívül epidot és igen kevés ikersávós savanyúbb plagioklász (oligoklász körül), parányi agyagdarabkák rutiltükkal és kalcit is van az alapszövetben, melyen keresztül limonitos agyagos erecskék húzódnak végig.

A nagyobb szemű csomók vagy csak epidotból állanak, amelyhez a külső részen kvarc is társul, vagy epidot, klorit és szericit halmazából. Kvarccsomók gyérebbek. E csomók nagysága 1—2 mm, a benne levő *epidot* v. egyes szemcsékben, v. valamivel jobb alakú kristályokban lép fel, fajta szerint igen halványsárga piztácit, rendes társa a fehéresillám, mely *muszkovit* v. *szericit*. Az epidothalmazokban a *kvarc* majd legömbölyödött szemekben fordul elő, majd mint szabálytalan alakú ragasztóanyag. Előfordul még e halmazokban *biotit* és *kalcit*. Vannak azután olyan epidotcsomók, amelyek igen apró szemekből állanak s limonitos agyaggal fedettek, ilyen helyeken titanit is található. A kvarchalmazok kvarckristályai sokkal tisztábbak, mint az alapszöveti, de ezek közül is igen sokszor megvan az igen vékony agyaghártya; izometrikusak ezek is, de egyrészt nem legömbölyödött, sőt egészen szögletesek is vannak. Említendő még kevés földpát, melyek közül a meghatározhatók *albit*, elvéve *oligoklász* sorozatúak, azután a *magnetit* és *cirkon*.

Az említett magános nagyobb kvarckristályok átlag 0.6—1 mm-esek, mindig legömbölyödöttek és kataklasztosak: hullámos elsötétedésűek, sőt néha zúzottak is. Meglehetősen egyenletesen vannak elosztva s rendszeren az igen apró szemcsés kvarc-epidot halmazokba vannak beleágyazva. Zárványképen igen sok parányi opákszemet, gáz és folyadékzárványt találunk bennük, azután egyesekben mikrolitszerű földpát-kristályt, másokban gömbölyű kristálycsomókat, melyek épen azokból is olyan megjelenésű ásványokból állanak, mint a kőzet alapszöveve. Így némileg olyan megjelenésűek, mint a porfirquartzok.

AMFIBOLKÖZETEK.

Nagyon változatosak, bár aránylag kevés példával vannak képviselve. Megjelenésük és alkotó ásványaik alapján a következő csoportokra oszthatók:

Aktinolitpala.

Előfordul Kelet-Tienshanban a Khalik tau főgerinczéhez közel, a Kain bulak völgyben és a Közép-Tienshanban a Dsity Ogusz mentén az Issykul DK-i oldalán.

Az első **szericitaktinolitpala**. Gyenge selyemfényű szürkésbarna, fillitszerű leveles kőzet, benne szabadszemmel csak egyes fehércsillámlemezeket láthatunk. Nematoblasztos szerkezetű. Uralkodólag rostszerű, nagyon gyengén színezett *aktinolit*ből áll, melynek kristályszájai átlag 0.1—1 mm hosszúak 10—20 μ vastagság mellett, a valamivel szélesebb lemezek ritkábbak. Halványzöld színű s igen gyenge pleochroizmusú: n_g = halványzöld, n_m = halványzöld, sárgászöld, n_p = világos zöldessárga; $n_g \times c$ -vel 16° , tengelyszöge cirka 70° . Van egészen szintelen *tremolit* is. Zárvényaik legömbölyödött kvarcsemek, bogártojás alakú titanit és rutil. A *szericit* pikkelyei, rostjai csak ritkán függenek össze nagyobb területen; jóval kisebb mennyiségű, mint az amfibol, helyenként nagyon fölszaporodik; lemezeinek nagysága 0.5 mm-ig megy. *Kvarc* kevés van, *földpát* még kevesebb. Xenoblasztos kristályalakjuk a legtöbb esetben ép oly megnyúlt, mint a többi alkotórészeké. Pár földpátmetszet albitnak bizonyult. Főleg mint zárványok említendők: *titanit*, *cirkon*, *rutil*, *apatit*, *magnetit*.

A dsityoguszi **aktinolitpala** valamivel erősebben színezett amfibol-fajtából áll. Kissé meghajolt vékonypalás, némileg lineáris szövetű sötétbarnászöld színű kőzet, szabadszemmel élénken csillogó apró tük-ből állónak látszik, de vannak benne 2—10 mm-es igen halvány zöldesszürke, majdnem szintelen szemek, melyek mikroszkóp alatt diopszidnak (malakolit) bizonyultak. A kőzet csaknem kizárólag *aktinolit*ből áll, melynek 0.2—1 mm-es hosszúságú lemezei, rostjai üdék s meglehetősen pleochroizmusúak: n_g = zöld, halványkékeszöld, n_m = sárgászöld, n_p = halványsárga, zölde árnyalattal. A nagy *malakolit* kristályok izometrikus szintelen szemcsék, diablasztosak, teljesen át vannak szöve aktinolitlall, amely mellett igen sok kalcit is vált ki belőlük. Van még a kőzetben kevés legömbölyödött v. szabálytalan alakú *titanit* szem, azután *magnetit*, végül az egyik vékonyecsiszolatban pár nagyon elváltozott apró földpátszem (oligoklász?) is találtam.

Amfibolpala.

Kelet-Tienshanból a Terskei Alatau keleti részén levő Kakpak Kaicsi bulak hágóról származik, Ohotnicsij kozák stanicától Ny-ra. Barnás színű réteges kőzet, némi transzverzális palássággal, elválási lapjai gyenge zsírfényűek.

Szerkezte a nematoblasztos és granoblasztos között áll. Anyagának legnagyobb része átlag $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mm-es oszlopos kristályalakú zöld, barnászöld *amfibol*, amelynek pleochroizmusa: n_g = barnászöld, kékeszöld, n_m = halvány sárgászöld, n_p = világos zöldessárga, gyenge

barnássárga. Gyakran kettes, ritkán többszörös iker az (100) szerint. Hellyel-közzel kevés száras-rostos *aktinolit* is van, mely jóval gyengébben színezett. Zárványaik közül említendők a néhol meglehetősen nagy számban levő titanitszemek. Az amphibol oszlopok közötti helyen elég sok *epidot* és *klinozoizit* szem van, azután apróbb nagyobb *titanit*-szemek. A mindig xenoblasztos nagyobb epidot és titanit-szemek 0.2 mm-esek, de a titanit inkább apró bogártojás alakú gömbölyded szemekben, ritkán halmazokban jelenik meg. Említendők még igen apró földpát-pelyhek s valamivel nagyobb (0.1 mm-ig) erősen bomlott *plagioklász* kristályok (andezin körül), amelyekből főleg apró muszkovitlemezek váltak ki, de végtelen apró epidot-szemek is. Minimális mennyiségű a *hematit*, *rutil*, *klorit* és *kalcit*.

Biotitamfibolpala.

Kelet-Tienshanban a Kbalik tau főgerincéhez közel, az Agiász Kain bulak legfelső részén fordul elő a gyűjtés szerint. Transzverzális palás zöldesbarna-zöldesfekete igen sűrű kőzet. Szerkezete porfiroblasztos. Az alapszövete nagyjában lepido-granoblasztos, uralkodólag kvarc biotit és amfibol halmaz, melyekhez elég sok kalcit, epidot, titanit, igen kevés földpát, vasérc stb. járul. Xenoblasztos szemek 0.1 mm-ig ritkán emelkednek. Minden egyes alkotórész megvan nyúlva a palás-ság síkjában, még a 0.8 mm-ig emelkedő porfiroblasztos amfibolkristályok is.

A *kvarc* kataklasztos, különösen azok a kristályai, melyek egyes nagyobb szemű halmazokban található. A *biotit* ráncos lemezei is főleg egyes halmazokban jelennek meg, amidőn az egyes egyének határvonala nem is mindig vehető ki. Pleochroizmusa: $n_g =$ dohánybarna, feketésbarna, zöldesbarna, $n_p =$ igen halványsárga, majdnem színtelen. Látszólag egytengelyű. Több helyütt kloritosodik epidot, titanit kiválás mellett. Az *amfibol* úgy az alapszövetben, valamint a porfiroblasztosan kiválva zöld amfibol fajtájú. Xenoblasztos, ritkán idioblasztos felé közeledő kristályainak pleochroizmusa: $n_g =$ zöldeskék, $n_m =$ zöld, sárgászöld. $n_p =$ igen halvány zöldessárga. $n_g \times c$ -vel 12° körül van. Ikreket nem észleltem, de az egyes kristályok szabálytalanul gyakran összenőnek. Zárványképen majdnem az összes ásványok előfordulnak benne. Az epidot *pisztacit* fajtájú, kristályainak alakja néha idioblasztos, egy esetben (100) szerinti ikret is találtam. A *kalcit* előfordul ugyan az alapszövetben igen apró szabálytalan szemcsékben, de főleg egyes erek mentén és fészkekben található. A *titanit* önálló apróbb nagyobb xenoblasztos szemcse v. a bomlott biotit zárványa, min-

dig szintelen, Földpát kevés van s ez sem határozható meg közelebről a legtöbb esetben, pár szem *andezin* sorozatú volt, de valószínűleg nagyrészen ennél savanyúbbak, talán albit is van e parányi szemek, pelyhek között. Minimális mennyiségű a *magnetit*, mely gyakran hematitos, főleg egyes parányi szabálytalan szemekből álló erek, szalagok mentén található *titanitszemcsékkel* együtt, azután az *apatit*, mely amfibolban és *rutil*, mely biotitban jó elő.

Amfibolit.

Az ugyancsak a Khálik tau északi főgerincéhez közel, az Agiász völgy felső folyása mellől való amfibolit példánynak legnagyobb része feketés színű, lineáris szövetű. makroszkóposan láthatólag átlag 1 mm-es fekete, egy irányban húzódó amfibolkristályokból áll s csak szórva nyosan látunk benne egyes fehéres szemeket. A kőzet egyik felén szürkésbarnás színű zárvány van, melyben csak egyes nagyobb: 2–3 mm-es világoszöld selyemfényű amfiboloszlopokat vehetünk ki.

Maga a kőzet tipusos amfibolit. Túlnyomóan uralkodik benne az *amfibol*, melynek színe halvány zöldesbarna, kristályai xenoblasztos oszlopok, határvonalaik minden esetben szakadozottak, foszlányosak. Csak igen ritkán ikrek a harántlap (100) szerint. Pleochroizmusuk elég erős és változó: n_g = barnászöld, barnás zöldessárga, sárgásbarna, n_m = zöld, világos barnászöld, n_p = igen halványsárga, igen világosbarna, néha majdnem szintelen. Néha a külső részük zöld amfibol, de egyforma orientációval bír, mint a belső rész. $n_g \times c$ -vel 15° -ig emelkedik. Elég üdék, helyenként azonban kloritosodni kezdenek, főleg a felületükön, olykor még belső részükben is. Gyakran zárnak körül gömbölyded kvarc és földpátszemcséket. Egyéb zárványaik: titanit, cirkon, apatit, magnetit, hematit, néha ilmenit pácikák. A kloritos kristályokban epidot is van. A földpát legnagyobb részben muszkovitosodott, az egyes eredetileg is xenoblasztos kristályoknak csak kicsiny szemei maradtak többé-kevésbé üdén. A nagyfokú elváltozás következtében eltűntek a hasadási vonalak, helyenként még az ikersávok is elmosódtak, ahol még láthatók, ott uralkodólag albit, ritkán periklin és karlszbádi ikrek. A közelebről meghatározható földpátok *oligoklász* és *andezin* sorozatúak. Helyenként kataklasztosak. *Kvarc* nagyon alárendelt mennyiségű, főleg zárványként szerepel, apró xenoblasztos, néha legömbölyödött kristálykái parányi opák-szemcséket bőven tartalmaznak.

Vasérc igen kevés, részben *magnetit*, részben *ilmenit*, mind a kettő mállott. *Rutil*, *cirkon* szintén kevés, néha amfibolban fordulnak elő pleochroos udvarral. *Titanit* aránylag sok van, szemcséi a legtöbb

esetben aprók, de egyes jó idioblasztos kristályai 1 mm-ig is felemelkednek, ezek leginkább hegyes rombikus keresztmetszetek. Némely titanitkristály sajátságos lemezes szerkezetű, mely szerkezet nagyjában hasonlít a poliszintétes ikerképződéshez; az egyes lemezek a bázis irányával egyközösek, határvonalaik azonban korántsem olyan élesek, mint a szintén előforduló normális bázisos ikerképződés két egyénéé. A nagyobb kristályok elég erős pleochroizmussal is bírnak: $n_g =$ vere-sessárga, $n_m =$ halványsárga, $n_p =$ szintelen. Zárványai közül emliten-dők parányi rutiltűk.

E leírt amfibolitban lévő nagy zárvány **metamorf gabbroid kőzet**-nek mondható. Közvetlenül az amfibolittal érintkező részből készített vékonycsiszolatban főleg csak másodlagos termékek vannak: fehércsillám, kalcit, klorit, epidot, titanit, a többi helyről készített vékonycsiszolatokban augitot és földpátot is találunk. De van e kőzetben tetemes mennyiségű kvarc is.

Földpát eredetileg sok volt a kőzetben, úgy, hogy eredetileg ural-kodónak is lehet mondani, de a legtöbb helyütt fehércsillámmá (muszkovit, szericit) változott el, amely mellett még kevés klinozoit, epidot s helyenként kalcit is képződött belőle. A még meghatározható foszlányok *labrador* és *labradorbytownit* fajtájú plagioklászoknak bizonyúl-tak. Diallagit felé hajló *augit* is elég sok volt, de jórésztben uraltá változott. A piroxén és földpát határán nagyon sok epidot képződött. Feltűnő a *titanit* nagy mennyisége; alakja, megjelenése olyan, mint már az amfibolitban említettem. Minimális mennyiségű az *apatit* és *magnetit*.

A lencseszerű v. szabálytalan halmazokban fellépő *kvarc* nagy mértékben kataklasztos, apróbb-nagyobb szemei fogazottan illeszkednek egymáshoz. A kvarchalmazokban vannak egyes igen mállott földpát-szemek, azután kalcit és muszkovit.

Gabbrópa.

A Kászári Alpokból való, az Ulugart és Bosztanarcsa egyesülésé-nél lévő sziklafokból. Kismértékben réteges, szürkészöldszínű kőzet, elválási lapjain igen gyenge zsírfénnyel, benne szabad szemmel csak apró, limonittal bevont pirítkockákat és sötétzöld foltokat láthatunk.

A rétegzettség mikroszkóp alatt látszik igen jól. Porfiroblasztos szerkezetű. Alapszöveve túlnyomólag aktinolitból áll, melyhez elég sok epidot és sossűrít, kevesebb kvarc, igen kevés földpát és klorit járul. Porfiroblasztjai amfibolféleségek: uralit és aktinolit.

Az *aktinolit* az alapszövetben száraz halmazokban vagy kisebb

kristályokban jelenik meg. Igen halvány zöldessárga színű, majdnem szintelen, kristályainak nagysága μ -tól $\frac{1}{2}$ mm-ig megy, de fokozatos átmenetekkel összeköttetésben van a porfiroblasztos egyénekekkel, melyeknek nagysága 2 mm-ig is felemelkedik, ép úgy, mint a széles *uralit* lemezeké. Az *uralit* sokkal egységesebb s valamivel erősebben színezett, pleochroizmusa is van: n_g és $n_m =$ zöld, $n_p =$ zöldessárga. Az *uralitlemezek* és *aktinolitrostok* olykor 5 mm-es halmazokban egymással összeszővődve is előfordulnak, az egységes *uralitlemezek* a széleiken száras *aktinolit*ba mennek át. Úgy az *aktinolit*, mint az *uralit* szoros összefüggésben van a *sossurit* halmazokkal. Az *epidot* főleg igen apró, ritkán 0.1 mm-es *xenoblasztos* szemekben, néha jobb-alakú oszlopos kristályokban jelenik meg. A *sossurit* halmazok agyaggal vannak borítva, a benne felismerhető kristályos elemek uralkodólag végtelen parányi titanitszemcsék, helyenként ugyancsak ilyen apró *epidotszemek* is vannak benne; a halmazokon *aktinolitszálak* húzódnak végig, főleg pedig a határaikon gyűlnek meg. A *kvarc* egyes *lencse*-alakú kis helyeken található, szórványosan másutt is *xenoblasztos* apró szemcsékben. A kevés földpát kicsiny, de üde kristályokban lép föl, *albit* sorozatú, túalakú *aktinolitszálakat* mindig bőven tartalmaz. A *klorit* igen halvány-zöldszínű *penin*. A *pirit* egyes magános kristályokban fordul elő, rendszeren *hematit* vagy *limonit* burokban van. A *hematit* különálló nagy kristályokban is megjelenik.

Jellemző e kőzetre, hogy uralkodó színes alkotórészei az *amfibol* és *epidot*, de a *klorit*lemezek is igen gyengén színezettek.

KVARCITOK.

Meglehetősen kis mennyiségben fordulnak elő, de elég változatosak. Anyaguk túlnyomó része *kvarc*, de emellett a *csillámok* is megjelentek szerepet játszanak.

Meszes szericitkvarcit.

A Kászári Alpok Bosztanarcsa hágójának fillitjéből való, az *Atojnok jégártól* É-ra. Fehéresszürke színű és vékonypalás, benne parányi *szericitpikkelyek* láthatók. A *porfiroblasztos* kőzet alapszövege csak pár μ -os, egymással fogazottan érintkező *kvarc*szemekből áll, melyekben apró, barnás pontszerű zárványok bőven vannak. A *kvarcon* kívül van az alapszövetben még kevés *szericit*, azután *kalcit* és *hematit*. A *porfiroblaszták* szabálytalan alakú *kvarc*szemek és olykor éles R alakú *kalcit*kristályok. Néhol változik a szerkezet, ezeken a helyeken a kőzet uralkodólag 1—5 mm hosszúra nyúlt *kvarc*ból áll.

Muszkovitbiotitkvarcit.

A Kászári Alpok déli részén a Gez-folyó szurdokánál lévő Űcskepe lelőhelyű muszkovitbiotitkvarcit réteges sűrű kőzet, melyben fehéres csillogó kvarcsezemeket, elválási lapjain muszkovit s biotitlemezeket láthatunk.

Szemnagysága átlag 0·1—0·5 mm, uralkodólag *kvarc*ból áll, melynek nem mindig hullámos elsötétedésű szemei kissé megnyúltak a rétegzés irányában, egymással a legtöbb esetben ép oldalakkal érintkeznek. Igen tiszták, de gyakoriak bennük a gáz és folyadékzárványok. A többi ásványok nagyobbára szabályos rétegecskében váltakoznak a kvarccal, úgy, hogy a kvarc $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mm-es rétegeire ezeknek csak pár μ -os sorai következnek, de előfordúlnak a kvarcsezemekben és ezek között is. E többi ásványok közül legtöbb a csillám és pedig a *muszkovit*, mely több helyütt szericitesedett, a *biotit* jóval kevesebb. A biotit barnaszínű, pleochroizmusa: n_g = feketésbarna, n_p = világossárga. Sok esetben *pennin* lett belőle kevés vasérc-kiválás mellett. Elég gyakori, bár az előbbiekhöz mérten nagyon alárendelt az *epidot* szintelen szemcsékben, főleg a pennin mellett vagy annak közelében, ép így a *titanit* is. A *magnetit* minimális mennyiségben, de jó alakú kristályokban fordul elő, néha kvarcban is *cirkon* és *apatit* társaságában. *Gránát* csak pár szem van, halványsárga színű kristályait a csillámlemezek keresztül-kasul szeldelik. A *turmalin* szintén igen szórványos, oszlopos kristályai zónások, a külsőrész erősebben színezett: ϵ = sárgásbarna, ω = sötétkék, a belsőrésznél: ϵ = halvány barnássárga, ω = zöld. Az ϵ színe tehát majdnem ugyanegy mind a két övnél. — Említendő még igen kevés *kalcit*, mint szórványos hártya a kvarcsezemek közt.

Gnájpszkvarcit.

A Kiakbasi Pamírról való, a Kokmojnoktól nyugatra 3 km-re. Fehéresszürkeszínű, jól rétegzett kőzet, aprószemű, elválási lapjain a muszkovitlemezek közt egy-egy biotitlemez is látható.

Szerkezete granoblasztos, szemnagysága átlag 0·3—1 mm. Legnagyobb része *kvarc*sezemekből áll, melyek csak részben kataklasztosak, izometrikusak vagy kissé hosszúra nyúltak, egymáshoz csak néha illeszkednek fogazottan, ugyancsak szórványosan a földpátlemezekbe is behatolnak. Az *ortoklász*, *albit* és *oligoklász* fajtájú földpát meglehetősen üde, bár parányi szericites termékeket itt-ott láthatunk benne; épen olyan megjelenésű, mint a kvarc, csak nagyon alárendelt mennyiségű. Csillám jóval több van, főleg *muszkovit*, melynek üde és ép lemezei

leginkább kisebb-nagyobb csoportokban, egyes rétegecskék mentén található. Az igen kevés *biotit* jórészen klorittá változott sok vasérc- és kevés titanit-kiválás mellett, az ép lemezek pleochroizmusa igen erős: n_g = vörösesfekete, sötétbarna, n_p = igen halvány sárgásbarna, majdnem szintelen. A kloritosodás mellett elsintelenedés is előfordul, midőn szétrostozódott, foszlányos fehércsillám jó létre olyan megjelenésben, mint a szericit. — Ezekén kívül kevés *apatit*, *turmalin* és *epidot* említendő.

CSILLÁMPALÁK.

Kevés igazi csillámpala van Prinz dr. gyűjtésében, ezek is legnagyobb részben muszkovitbiotitpalák.

Muszkovitbiotitpala.

Előfordul a gyűjtés szerint a Közép-Tienshánban a Dsitim tau keleti részén a Kuntala-völgyben, a Kásgári Alpokban a Bosztanarcsa-völgyben, a Kiakbasi Pamiron a Kuntibesz-völgyben 2 km-re a Dsolbelesz felett. Barna-feketésbarna, gyűrődött (kivéve a kuntalait) vékonypalás-leveles kőzetek, elválási lapjaikat muszkovit és biotit alkotják, a kuntalái kőzetnél kevés kalcit is látszik, a bosztanarcsaiban pedig egyes kvarcerek. Kereszttoréseiken igen finom szeműek.

Szerkezetük részben lepidoblasztos, részben granoblasztos, a bosztanarcsai helicités szövetű. Szem nagyságuk 0.1—1 mm, de 3 mm-es muszkovitlemezek is előfordulnak.

Uralkodólag kvarcból, muszkovitból s biotitból állanak. A *quartz* a kuntalái és kuntibeszzi kőzetben valamivel nagyobb mennyiségű a csillámoknál, míg a bosztanarcsaiban háttérbe szorul. Csak a bosztanarcsai kőzetben erősebben kataklasztos, ahol a hosszúra nyúlt kvarc-kristályok főleg külön rétegecskében vannak elhelyezve, melyek ép úgy össze vannak gyűrve, mint a csillámos rétegek. A kuntalái és kuntibeszzi előfordulás többnyire kerekded kvarcszemek közül csak a legnagyobbakon látszik némi kataklázis. A csillámok közül uralkodó a barna, vörösbarna *biotit*, mely elég üde, csak néhol bomlott (Bosztanarcsa), kloritos vagy elsintelenedik. Pleochroizmusa változó: n_g = sötétvörösbarna, barnásfekete vagy sötétbarna, n_p = világos zöldessárga, halványsárga. A kloritosodásnál vasérc is vált ki belőle. Úgy a biotit, mint a *muszkovit* lemezei rendszeren xenoblasztosak, de előfordul különösen a kisebbek közt az idioblasztos is. Többé-kevésbé ráncosak, sőt össze is vannak hajtogatva.

Földpát igen kevés van, a bosztanarcsai és kuntalái kőzetben

oligoklász, *oligoklászandezin* és *andezin* fajtájúak, többszörös albitikrek, míg a kunitibeszi kőzetben *ortoklász* és *albit* van. Legömbölyödöttek vagy szögletesek, mindig xenoblasztosak. A *magnetit* a bosztanarcsai kőzetben igen sok van, olykor 1 mm-ig emelkedő hosszúkás kristályokban, legtöbbszörre azonban apró szemekben; kissé limonitos. *Hematit* igen kevés, vérvörös halmazokban fordul elő. Kevés az *apatit* is, de olykor tekintélyes nagyságú: 0,5 mm-es testes kristály. Minimális mennyiségű a *cirkon* apró szögletes vagy legömbölyödött szemekben, *rutil* parányi tűkben, *turmalin* kékeszöld oszlopokban, *titanit* a bomlott biotitokban vagy azokhoz közel, vele együtt epidot is.

*

E csillámpalák egyik alfajaként tekinthető a Kiakbasi Pamiron a Csakkaragl-tó partjáról gyűjtött **szillimanitos csillámpala**, mely vékony-palás-leveles, feketésbarna kőzet, elválási lapjain sok biotitot, kevesebb muszkovitot láthatunk.

Igen nagy mértékben kataklastos kőzet. Szerkezete lepidoblasztos. Uralkodólag kvareból és biotitból áll, melyhez kevés muszkovit, szillimanit és földpát járul. Gnájsznak nem nevezhető a földpát csekély volta miatt. Az alkotórészek mind hosszúkásak, még a földpát közeledik az izometrikus alak felé. A földpát átlag $\frac{1}{2}$ —1 mm-es, a többi alkotórészek hosszúsága 2—4 mm-t is elér.

A *kvarenak* hajlongó, sokszor szalagszerű kristályai parányi ferrit-szemeket, de gáz- és folyadékzárványokat is tartalmaznak. A barna *biotit*, ép úgy a *muszkovit* is hajlongó, ráncos, egymásba átmenő lemezekben fordul elő, egymással párhuzamosan gyakran összenőnek. A biotit pleochroizmusa: n_g = sötétebb sárgás vagy vörösesbarna, n_p = igen halvány sárgásbarna, gyakoriak benne a pleochroos udvarok *titanit* és *cirkon* körül, sokszor tartalmaz legömbölyödött kvareszemeket ép úgy, mint a muszkovit is. A biotit néha kloritosodik, a muszkovit szericitesedik. A földpát *ortoklász*, *mikropertit*, *oligoklászandezin* és *andezin* fajtájú s mindenütt üde. A *szillimanit* csak szórványosan található igen vékony túalakú kristályokban, melyekkel behálózza az összes többi ásványokat, ritkább már egyes nagyobb kötegekben, rostos halmazokban. Van még elég sok *magnetit* és kevés *apatit*.

E leírt kőzet átmeneti tagként tekinthető a biotitesillámpalák és a szillimanitgnájszok között. A normális típusától elüt muszkovittartalma miatt.

Kloritos szericitesillámpala.

A Közép-Tienshanból a Taragáj szűrt északi részén a Keleti Gyamanicske folyó mentéről való. Barnásszinű vékonypalás kőzet, elválási lapjain ezüstszürkészinű és selyemfényű, itt főleg a fehércsillám látható, míg kereszt töréseiben a kvarc lép előtérbe.

Szerkezete változó, általában porfiroblasztosnak mondható. A kvarc és szericit mennyisége kb. egyenlő. A nagyon kataklasztos *quartz* fogazott szélű, összezúzott szemeknek nagysága 20 μ -tól 1 mm-ig emelkedik, nagyobb szemei néhol összegyűlnek és granoblasztos szövethéveséget hoznak létre. Néha a rétegzés irányában megnyúltak. Zárványai szericitpikkelyek, kalcitszemcsék, ritkán folyadék és gáz. A szericit hasonló nagyságú, mint a kvarc, xenoblasztos pikkelyei, rostjai sohasem egyöntetűek. Tengelynyílása változó, legfeljebb kb. 40°. Klorit meg lehetős sok van, jórészen *pennin*, de vannak egyes jobb alakú *klinoklór* lemezek is. A klorit rendszeren szericittel s epidottal társul, de halmazaiiban előfordul titanit és hematit is. A klinoklór az n_g irányában igen halványsárga, n_p irányában sárgászöld. A többi alkotórészek: *mikroclin*, *magnetit*, *hematit*, *titanit* és *kalcit* minimális mennyiségűek, *epidot* valamivel több.

Gnájszok.

A gyűjtött anyagban többféle fajtáját különböztethetjük meg alkotórészeik és megjelenésük alapján.

Szericitalbitgnájsz.

A Naryn-vidéken az Üjürmen-hegységben fordul elő, ahol a Bogüsti-hágón s a róla lefutó Északi Bogüsti-völgyben többféle válfaja található. A normális típus mellett meszes kloritos szericitalbitgnájsz és kloritos aktinolitós szericitalbitgnájsz is van. Vékonypalás-réteges erősen összegyűrt, szürkés-barnás, zöldesszürke kőzetek, gyenge selyemfényűvel, az egyikben kvarcos erek vannak.

Helicites szövettel s porfiroblasztos vagy lepidoblasztos szerkezettel bírnak, az előbbi esetben az alapszövet granoblasztos vagy lepidoblasztos. Főalkotórészek: kvarc, szericit, albit, melyekhez itt-ott elég sok aktinolit, pennin, klinozoitit és kalcit járul. Ezen ásványoknak eloszlása nagyon szabálytalan. A Bogüsti-hágó kőzetében kevés szenes agyag is van. Szem nagyságuk átlag 0.5 mm, albitporfiroblasztái azonban 4 mm-ig is felemelkednek.

A *kvare* kissé hosszúra nyúlt, vagy izometrikus xenoblasztos szemcsékben fordul elő, több esetben kataklasztos. Helyenként nagyobb csoportokban van, ahol szemcséi rendszeren fogazottan illeszkednek egymáshoz. Víziszta, vagy telve van zárványokkal, különösen szericit, rutil, aktinolit s parányi opák szemeket tartalmaz nagyobb mennyiségben. Az *albit* rendszeren porfiroblasztos, de az alapszövetben is előfordul. Üde xenoblasztos kristályai vagy egyszerű egyének, ritkán egyes széles lemezekben finom és kevés albitikersáv is előfordul, olykor karlszbádi ikrek. Rendszeren igen sok gömbölyded *kvare*, azután csillám, aktinolit, klorit stb. zárványt tartalmaznak, úgy, hogy néha szitaszerkezetűnek is mondhatók. Egyes albitkristályok sajátságosan, a mikropegmatitos összeszővődéshez hasonlóan vannak kalcittal összenőve. Szórványos az *albitoligoklász* és *oligoklász*. A kissé zöldes vagy szintelen *szericit* klorittal és szenes agyaggal együtt a helicités szövetnek kifejezője, legtöbbször kisebb-nagyobb halmazokban, össze-visszahajtogatott külön rétegekben fordul elő. Mindig ráncos, tengelyszöge változó, de legfeljebb cca 40° . A *pennin* részben szélesebb apró lemezekben, részben sugaras halmazokban jelenik meg. A jobban kiképződött lemezekben a Tschermak-féle iker is észlelhető. Pleochroizmusa változó, néha igen gyenge, néha erősebb: n_g = szintelen vagy halványsárgás, halvány zöldessárga, n_p = halványzöld, zöld, néha kissé kékes. A klorithalmazokban néha vörösbarna *biotit*foszlányok is előfordúlnak.

Az *aktinolit* az egyik bogüstii kőzetben elég sok van, apró száras kristályai gyakran több földpát és kvarckristályon is keresztül nyúlnak, úgy, hogy helyenként, ahol t. i. keresztmetszetben láthatók, különösen a földpát szitaszerkezetűvé lesz emiatt. Előszertetel társul klorithoz. Olykor rostos halmazokká egyesült halványzöldszínű kristályai gyenge pleochroizmussal bírnak: n_g = halvány kékeszöld, n_m = halványzöld néha sárgás árnyalattal, n_p = halvány zöldessárga; n_g $\times c$ -vel 16° körül van. A *klinozoizit* az aktinolitós kőzetben található kis mennyiségben; levendulakék interferenciaszínű apró xenoblasztos szemcséi és lemezalakú átmetszetei kissé sárgásszínűek vagy szintelenek, főleg a penninhez szegődve található. Kalcit az egyik bogüstii kőzetben meglehetősen mennyiségű, $1\frac{1}{2}$ mm-es ikersávós kristályai olykor igen sok gömbölyded kvarcszemecskék körüli.

Titanit az aktinolitós kőzetben elég sok van, szintelen v. kissé sárgás színű, olykor 0.8 mm-es szemei néha sávósak a bázis szerint és szitaszerkezetűek a sok *kvare*, muszkovit stb. zárványtól; máskor a pennin halmazokban v. azok szomszédságában található apróbb szemei. A szórványosan előforduló *magnetit* üde idiomorf kristályai 0.2 mm nagyságot is elérnek. Kevés *hematit* is van. A *rutil* nagyobb halmazokban

kiséri az anyagot, végtelen finom túalakú kristályai gyakran opáknak látszanak, de testesebbek is vannak, amelyek sokszor térdalakú ikrek. *Apatit* helyenként bőségesen fordul elő. Említendő még kevés kékeszöld *tourmalin*, azután *cirkon*.

Szenes agyag csak az egyik kőzetben fordul elő, mely az albitfillitek felé közeledik, itt is kevés. Rendesen összehajtogatott feketés szalagok képében látható.

*

Nagy hasonlósága s ásványainak azonos volta miatt ide kell sorozni egy **porfiroid** (helyesebben porfirítoid) féle kőzetet, mely a Kásgári-Alpokból a Kosoj szu mentéről került a gyűjtésbe. E kőzetet úgy foghatjuk fel, mint meszes szericit-albitgnájszt s mint ilyen határozottan felső kristályospala tag, melynek jellegével is bír. GRUBENMANN az ilyen fajta metamorf kőzeteket a sericitfillitek közé sorozza, csakhogy ebben a porfirítoidban a földpát mennyisége jelentékeny.

Barnás színű, vékony réteges-palás kőzet, elválási lapjain szürkés selyemfényvel. Szabad szemmel benne egyes kisebb csomókat, gyéren izometrikus kvarc és csillogó földpátszemeket, továbbá vékonyabb-vas-tagabb kalcitrétegecskéket látunk. Mikroszkóp alatt a kőzet keresztiszolatában a rétegeesség kitűnően kifejezett, mert eltekintve a többé-kevésbbé szabályosan váltakozó meszes rétegektől, az alapszövet ásványai is kivétel nélkül a rétegeesség síkjában rendezkedtek.

Szerkezete porfiroblastos. Alapszöveve uralkodólag *kvarcból* áll, ennek csak alig pár μ -os, ritkán 0.1 mm-es izometrikus v. kissé hosszúkás szemcséiből, melyek néhol mint valami gyöngysorok húzódnak a rétegeesség síkjában egymással egyközösen. Meg vannak nyúlva a tetemes mennyiségű, legtöbbször hematitos *magnetit*nek olykor 0.2 mm-es kristályai, melyek főleg külön rétegecskében találhatóak bővebben, ahol néha csak mint kevésé megszakított szalagok láthatók az egész vékonycsiszolaton keresztül. A *sericit*nek igen vékony lemezei a keresztiszolatban apró rostoknak látszanak. A rétegeesség síkjában készített vékonycsiszolatokban lép inkább előtérbe a szericit.

Porfiroblastos ásványszem elég sok van, ezek: *kvarc*, valamivel több *albit*, ritkábban *oligoklász* sorozatú földpát. A kvarc kristályai az az idioblasztoshoz közelednek, nagyjában elég határozott körvonalúak, de közelebbi vizsgálatnál foszlányosaknak látszanak, gyakran hasonlítanak az átkristályosodó homokkövek ásványaihoz. Nagyságuk $\frac{1}{4}$ —1 mm között váltakozik, tehát nagyon jól kiválnak az igen sűrű alapszövetből. Kataklastosak, hullámos elsötétedésűek, sávozottak, sőt zúzottak is, tele vannak olykor bizonyos irányok szerint rendezkedett gáz és folya-

dékszárványokkal, melyek néha negatív-kristályalakúak, de ez az alak nem mindig egyezik meg a kristály látszólagosan idiomorf alakjával. Néhol gyenge karélyszerű beöblösődéssel bírnak, sőt olyan zárványok is vannak bennük, melyek eredetileg alapanyag-részletek lehettek. A földpátok inkább töredékdarabok, de éles körvonalúak, gyakran íkrek az albit és karlszbádi, ritkábban periklin törvények szerint. Van azután pár nagyobb magános *kalcitszem* is.

Meszes rétegek és részletek ikersávós, hosszúra nyúlt, tiszta, csak néhol kissé agyagos *kalcit* kristályokból és *földpát* (oligoklász, albit) törmelékből állanak, melyekhez kevesebb *kvarc*, *turmalin* és *magnetit* járul. Vannak azután ezekben *agyagdarabkák titanit* szemekkel és *rutil* tükkel.

Epidotalbitgnájsz.

Két példa képviseli. Az egyik az Üjürmen hegységből az Atbasi-medence déli szélén levő Keltebuk völgyből származik. Zöldes színű, tömör kőzet, csillámos alapjában sok izometrikus fehéres földpátkristályt találunk. A másik a Kásgári Alpok északi részéről a Karaart völgyből való, sötétebb szürkészöld színű, aprószemcsés, réteges kőzet, melyben egy 9 mm-es limonitos piritkocka van, kvarccal körülvéve. Mind a kettő kloritos epidotalbitgnájsz.

Porfiroblasztos szerkezetűek. Alapszövetük finom granoblasztos. Uralkodik az epidot és albit, melyek mint porfiroblasztos ásványok is szerepelnek, jóval kevesebb a pennin és kvarc. E főalkotórészek a keltebuki kőzetben nagyon egyenlőtlen elosztásúak, amennyiben a kőzet egyik részének vékonyecsiszolatában pl. igen sok epidot van, egy másik részének vékonyecsiszolatában alárendelt mennyiségű. Az alapszövetnek szemnagysága pár μ -tól 0.1 mm-ig, a porfiroblasztoké 3 mm-ig megy.

Az *epidot* igen halvány, sárga színű, kristályai vagy xenoblasztosak, vagy az idioblasztos felé közeledő oszlopos alakúak, a földpát kivételével minden ásvány előfordul benne zárványképen. Az *albit* üde, ikersávós v. egyszerű széles kristályai közül egyesek jó idioblasztos alakúak, de széleik foszlányosak és igen sok zárványt tartalmaznak. A *pennin* épen olyan megjelenésű, mint az előbbi kőzetekben, csak erősebben színezett: n_g =világos sárga, n_{β} =sötét zöld. *Kvarc* kevés van apró izometrikus szemcsékben, vagy zárványképen, ritkán nagyobb kataklasztos szemekben. Nagyobb mennyiségű már a fehércsillám, mely a keltebuki kőzetben *sericit*, karaartiban normális *muszkovit*, mind a kettő főleg a földpát zárványa, ép úgy, mint az előbbi (Keltebuk) kőzetben az *aktinolit*, mely azonban szabadon is előfordul nagyobb, száras, sugaras

halmazokban, egyes kristályai elég erősen színezettek: n_g = halvány kékeszöld, n_m = halványzöld, n_p = halvány sárgászöld.

Van még e kőzetekben kevés *titánit*, részben parányi szemcsékből álló halmazokban, részben egyes nagyobb xenoblasztos kristályokban, azután *magnetit*, *rutil*, *zirkon*, *apatit* és helyenként kissé felszaporodó *kalcit*. A kalcit vagy nagyobb és tiszta ikersávós kristályokban, vagy üde földpátokban zárványképen, vagy agyaggal kevert igen apró szemű halmazokban jelenik meg. A karaarti kőzetben van még *pirit*, kékeszöld *turmalin*, ugyanitt egy tojásdad alakú, élesen elkülönült, 2 mm-es granoblasztos zárvány, mely epidotnak parányi szemeiből áll pár szem kvarccal és kalcittal együtt.

Szemes gnájsz.

A Kászári-Alpokból, a Gez folyónak a Gyagoz és Ücskepe közti szurdokából való szürkés színű szemes biotitgnájszban nagy számmal vannak 4—16 mm-es fehéresszürke földpátkristályok, melyek szemek alakjában válnak ki a különben apró szemű kőzetből. A rétegzés elég jól kifejezett.

Lentikuláris szövetségű porfiroblasztos szerkezetű. Uralkodó ásványos elegyrésze a *kvarc*, ennek nagyon kataklasztos, repedezett szemei egyebekben kívül igen sok folyadék és gázzárványt tartalmaznak. néha fogazottak is. Nagyságuk 0.5—1 mm között váltakozik. A részben *ortoklász*, részben *oligoklász* és *andezin* sorozatú földpát-, de különösen a porfiroblasztos *mikropertit* szemek szintén kataklasztosak, hullámosan sötétednek és zúzottak, nagyon gyakran tartalmaznak legömbölyödött és hosszúságú kvarcsem zárványokat. A kvarc és földpát között mikropegmatitos összeszővődés is észlelhető. A plagioklászok mindig sokszoros albitnéha periklin és karlszbádi ikrek. Elég üdék, de olykor fehéricsillám vált ki belőlük. *Biotit* elég sok van, vékony, ráncos lemezkéi hosszukban (n_g) = barnásfeketék, harántul (n_p) = világos zöldessárgák, általában üdék, csak néhol kezdenek kloritosodni *titánit*, *epidot* s *magnetit* kiválás mellett. Van azután kevés *rutil*, *cirkon*, *apatit* s ezeknél jóval több *gránát* halványsárgás xenoblasztos szemcsékben, melyeknek nagysága 0.4 mm-ig emelkednek.

Biotitgnájsz.

A Közép-Tienshan Naryn vidékéről való, a Karagáj tau keleti oldalán lévő Alsó-Karakol völgyből. Szürkésbarna, réteges kőzet némi transzverzális palássággal. Elválási lapjain főleg egy irányban húzódó, olykor bronzfényű biotitlemezeket, kvarc- és földpátsemeket láthatunk.

Granoblasztos szerkezetű, uralkodik benne a *kvare*, melynek kataklasztos szemei fogazottan illeszkednek úgy egymáshoz, mint a szomszédos ásványokhoz, de vannak egyes helyeken izometrikus és egymással egyenes vonalakkal érintkező kvarc szemek is. Elég sok az *oligoklász* és *andezin* sorozatú plagioklász, kristályai rendszeren ikersávósak, mellettük nagyon háttérbe szorul a kevés *ortoklász*. A kvarc- és földpátszemek átlagos nagysága 0.3—1 mm. A szintén tekintélyes mennyiségű barna *biotit* xenoblasztos lemezeinek nagysága szintén ilyen, de 1.5 mm-esek is előfordulnak. Említendő még kevés *magnetit*, *titanit*, *apatit* és *rutil*, azután jelentékeny mennyiségű *kalzit* elég tiszta ikersávós kristályokban.

Egy zárványszerű csomó van a kőzetben elég éles határral, anyaga *epidot* és *klinozoizit* egy-egy biotitlemezzel.

Biotitmuszkovitgnájsz.

Kelet-Tienshanból a Khalik tau északi oldalán a Csedzsín bulak mellől és a Közép-Tienshanból az Üjürmen tau és Karagáj tau között az Atbasi völgyéből kerültek ily kőzetek a gyűjtésbe. Sárgásbarna—szürkésbarna színűek, vékonyपालásak vagy levelesek. Makroszkópos ásványaik az elválási lapokon az átlag 3—4 mm-es muszkovit és biotitlemek (egyes muszkovitlemek 10 mm-re is felemelkednek), de feltűnnek egyes 1—3 mm-es kvarc- és földpátlemek is, főleg a kőzet keresztirányú rétegeiben. A csedzsini kőzetben a kvarc és földpát kisebb lecskében is előfordul.

A csedzsini kőzet lepido-granoblasztos, az atbasii porfiroblasztos, alapszövege granoblasztos, helyenként lepidoblasztos, ott t. i., ahol a csillámok fölszaporodnak. Főalkotórészeik: kvarc, földpát és csillám az atbasii kőzetben kb. egyenlők, a csedzsiniben a kvarc háttérbe szorul, ugyanitt a biotit is.

A *kvarc* kivétel nélkül kataklasztos és vagy apróbb, gömbölyded szemekben fordul elő, mint a többi alkotórészek zárványa (Csedzsín), vagy egyes nagyobb fogazott szemekben. A földpátok közül porfiroblasztos az *albit* és *oligoklász* sorozatú plagioklász, amelyek csak helyenként közelednek az idioblasztos alak felé, egyébként xenoblasztosak, így az alapszövetben is. Nagy mennyiségű kvarczárványoktól valósággal szitaszerkezetűek. A csedzsini kőzet plagioklászja bázisosabb: *andezin* és *andezinoligoklász*. *Ortoklász* kis mennyiségben mind a két kőzetben van. A *muszkovit* vékony lemezei ráncosak, olykor össze-vissza vannak hajtogatva (Atbasi). A barna v. vörösbarna *biotit* csak kevés helyütt üde, többször kloritos. *Epidot* (sárgás piztácit) nemcsak a kloritos halmozatokban, de szabadon is előfordul elég jó idioblasztos kristályokban, néha

pleochroizmus is van: n_g =élénksárga, n_m =halványsárga-zöldessárga, n_p =igen halvány zöldessárga-szintelen. A *titanit* halmazainak nagysága olykor 1 mm-ig is felemelkedik, kristályai xenoblasztosak, majdnem szintelenek. Van még aránylag elég sok *rutil*, olykor szabályos térdalakú ikrekben, kevés a *cirkon*, *hematit*, *magnetit*, minimális az *apatit*, halványsárgás *gránát* és a kékeszöld *turmalin*.

Szillimanitgnájsz.

A Kásgári-Alpok Kosbel hágójáról (Gez eredete a hegység ÉNy-i oldalán) gyűjtött szillimanitgnájsz szürkésbarna színű, nem rétegzett, tömör kőzet, melyben szabad szemmel csillogó biotit és muszkovitlemezeket és selymes fényű, fehér szillimanit rostkötegeket látunk.

Granoblasztos szerkezetű, főalkotórészei: biotit és szillimanit, jóval kevesebb a muszkovit, kvarc és földpát, igen kevés a kordierit mennyisége.

A *szillimanit* finom rostjai az egész kőzetben mindenütt feltalálhatók, egyes helyeken 3–4 mm-es halmazokban is összegyűlnek, de itt sem alkotnak egybefüggő kristályokat, hanem apróbb, kéveszerű, rostos kötegek elkülönült halmazából állanak. A *biotit* és *muszkovit* 0.5–1 mm-es xenoblasztos lemezeit a szillimanit tűk és szálak keresztülkaszal járják, egyébként is sok legömbölyödött kvarcot zárnak magukba. A biotit vörös színű, pleochroizmus: n_g =narancsvörös, barnászörös, n_p =halványsárga; egyebeken kívül sok titanitszem van benne pleochroos udvarral.

A *kvarc*, földpát és *kordierit* 0.1–0.5 mm-es izometrikus szemcsékben lép fel, a kordierit gyakran le is gömbölyödött. Katakklázis egyáltalában nem észlelhető. A meghatározható földpát *ortoklász*, *albit-oligoklász* és *oligoklász* fajtájúnak bizonyult. Gyakori ásvány a *grafit* parányi éles hatszögű kristályokban és tojásdad szemekben, előfordul azután a *rutil* és *cirkon* is.

GRANULIT.

Kelet-Tienshanban, a Khalik tau Csekirte völgyében előforduló granulit halványsárgás színű, igen aprószemű kőzet, melyen némi rétegzés is észrevehető.

Lényegileg körülbelül egyforma mennyiségű földpátból és kvarcból áll. Szemmagysága átlag $\frac{1}{2}$ mm. Szerkezete granoblasztos.

A *kvarc* alakja xenoblasztos ugyan, de általában közeledik az izometrikus, sőt legömbölyödött formához. A földpát főleg *ortoklász*, *albit-oligoklász* és *albit*, de van sok *mikroklin* is. Az albitfajták kissé bomlottak, az ortoklász és mikroklin üde. A mikroklin ikerrácsos, a többi

plagioklász szórványosan többszörös albitiker. Előfordul, bár ritkán a mikropertit is. A *biotit* eredetileg sem sok volt, ez is majdnem kivétel nélkül penninné változott kevés vasérc kiválás mellett. A *magnetit* éles körvonalú, szabályos átmetszetekben lép föl, olykor 0·7 mm-es kristályokban. Néhol hematitosodik, de titanit is származik belőle. Említendő még a gyakori *zirkon* idioblasztos parányi kristálykákban, azután az *apatit* s a hozzá nagyon hasonló, de jóval nagyobb *zoizit* β .

A kloritos halmazkákban, de másutt is, magnetit kristályok társaságában, azokkal összenöve egy sajátságos vörös ásványnak pár szem kristályát találtam. E kristályok nagysága pár μ , legfeljebb 0·2 mm, oszlop v. szemese alakú s elég élesen határolt. Az oszlopkák hosszukban (n_g) vörösbarnák, harántul (n_p) sárgászörösek—halvány barnás-sárgák. Orientált metszetet nem találtam a kőzetből készített vékonycsiszolatok egyikében sem, de az észlelhető összes tulajdonságok valamely epidot fajtára vallanak. Egyesek körül titanit koszorú van.

*

Ha már most ezeket a tárgyalt kristályospalákat a GRUBENMANN-féle rendszerezés szempontjából nézzük, látjuk, hogy a jadeit, kloromelanit és alumíniumoxidos csoportokat kivéve, minden csoportra akad képviselő. A zónák közül a legtöbb kőzet a legfelső kristályospala zónába tartozik, de a középső zónának is elég sok tagja van, míg a legalsó zónába csak két kőzet sorozható, ezek közül is az egyik, a szillimanit-gnájz muszkovit tartalmánál fogva kétséges, hogy ide tartozik-e: A besztásra nézve ezenkívül meg kell még jegyeznem a következőket: Az atbasii biotitmuszkovitgnájz közeledik az alkáli földpátgnájzokhoz. A csillámpalák, valamint a szericitalbitgnájzok között úgy az alkáli-földpátgnájz, mint agyagföldszilikátgnájz csoportra akad képviselő. Az ulugarti kloritpala magnéziumszilikát epipala, de átmeneti kőzet az epidotkloritpalákhoz epidottartalmánál fogva. Az asutöri és gyamanicskei epidotpalák leginkább a kalciumszilikát epikőzetekhez oszthatók be, de közelednek az epidotkloritpalákhoz elég bő aktinolitartalmuknál fogva. A kainpataki szericittaktinolitpala nem igen illik be e rendszerbe, leginkább még az epiamfibolitok közé, bár bő szericittartalma alapján közel áll az I. csoport epikőzeteihez. Az aktinolitpalát a magnéziumszilikát kőzetek mezocsoportjába osztottam, bár az idetartozó tagoktól augittartalmánál fogva különbözik, a piroxén azonban valószínűleg reliktum. A biotitamfibolpala még leginkább a III. csoport mezoövébe illik bele, habár közeli rokon az V. csoport mezoamfibol-paláihoz.

GRUBENMANN-féle rendszerezés :

Csoportok	Kata- kristályospalák	Mezo- kristályospalák	Epi- kristályospalák
I. Alkáliföldpát- gnájsz	Granulit	Muskovitbiotit- csillámpala	Szericitalbitgnájsz Szemes gnájsz
II. Agyagföld- szilikátgnájsz	Szillimanitgnájsz (?)	Muszkovitbiotitgnájsz Muszkovitbiotitpala Szillimanitos csillám- pala	Szericitfillit Szericitbiotitfillit Szericitalbitfillit Kvarcfillit Szericitalbitgnájsz Kloritos szericit- csillámpala
III. Plagioklász- gnájsz	—	Biotitgnájsz Biotitamfibolpala	Epidotalbitgnájsz
IV. Amfibolit	—	Amfibolit	Gabbrópala Szericitaktinolitpala
V. Mg szilikátpala	—	Amfibolpala Aktinolitpala	Kloritpala Steatitfillit
VIII. Kvarcitzkőzet	—	Gnájszquarcit Biotitmuszkovitkvarcit	Szericitkvarcit
IX. Ca szilikátkőzet	—	—	Mészfillit Epidotpala
X. Márvány	—	Dolomitmárvány	Dolomitmárvány Kalcitmárvány
XI. Vasoxidkőzet	—	Magnetitpala	—

★

Az erupciós kőzetek között a gránitos, gránitodioritos és a gabbroidális magma kőzetei szerepelnek, az utóbbiak alárendelten, az előbbieket nagy változatosságban úgy abisszikus, mint effúziós kifejlődésben, sőt hipabisszikus fajtákban is.

GRÁNITOK.

A legnagyobb számban a gránit található az erupciós kőzetek közül a gyűjtött anyagban és pedig első sorban a biotitgránit, míg biotitmuszkovitgránit és biotitamfibolgránit csak pár példa van. Általános jellemző tulajdonságuk, hogy majdnem kivétel nélkül erősen katalasztosak, különösen a kuenlűniek, de a Terskei-Alatau gránitjai is.

Biotitgránit.

Kelet-Tienshanban a Khalik tau Ágiász völgyében, a Terskei Alatau Akköl, Karaköl és Dsasziköl tengerszemeinek vidékén és az Alaagir völgyben fordul elő, az utóbbi a Khan Tengri tömeg szélén van. Közép-Tienshanban a Burkhan mellett és annak eredeténél és a Ferghána hegylánc Keleti Kugart völgyében, Déli Tienshanban a Koturtas völgyben (Csatirkul vidék, Árpa-medence), Pamiron a Kürz torkolatánál, Kászári Alpokban az Ojürma völgyben és végre a Kuenlünben a Taskerem torkolatánál (Kengkol vidék) gyűjtött ilyen gránitokat PRINZ dr.

Majdnem az összes előfordulás közetei hajlanak a porfiros kiképződés felé, a kugarti még épen közel áll a gránitporfir-típushoz, ebben fluorit is van. Porfiros gránitoknak nevezhetők a kugartin kívül a karaköli, burkháni, ojürmai és koturtasi kőzetek, a többiekben még sincs annyira kifejlődve a porfiros karakter.

Ezek a porfiros fajták sárgászöldes v. zöldesbarna (Karaköl) kőzetek. Alapszövetük átlag 1—4 mm-es kvarc, sárgás és fehéres földpát-szemcsekből és biotitlemezekből áll. Ezeknek szövetéből 20 mm-ig emelkedő, hosszúkás vagy kurtább táblás idiomorf húsveres-sárgás földpátkristályok vannak kiválva, amelyeken a karlszbádi iker néha szabad szemmel is felismerhető. Belső részük néha fehéres agyaggá változott. Vannak azután egyes 10 mm-es átmérőig menő kvarckristályok is (Kugart), de ezek idiomorf-alakkal sohasem bírnak. A karaköli kőzetben még 3 mm-es sárgásbarna titanitkristályok is láthatók.

A többi biotitgránitok olyan külsejűek, mint porfiros fajtáknak az alapszövege. Általában sárgásak, szürkések, barnák v. veresek. Földpátjaik vagy üdék és csillogó hasadási lapokkal bírnak, vagy fénytelenek, határaik nem mindig vehetők ki, egységes kristályok helyett néhol (Burkhan, Dsasziköl) főleg egyes apró szemcsés földpáthalmazokat látunk. A kvarc és biotit is sokszor ilyen halmazokban lép föl. Ez, mint látni fogjuk, a kataklázis következménye. A biotit gyakran saját-szerű szürkés bronzszínű. Ezekon kívül gyakoriak egyes epidotszemek és kloritos foltok, de az epidot néha 1—3 mm vastag erekben, bevonatokban is látható (Alaagir).

A külső habitust tekintve, nagyon különböznek ezektől a Kürz és Taskerem völgynek nemcsak erősen kataklasztos, de némileg metamorfizált közetei, különösen ez az utóbbi, mely méltán megérdemli a gnájszgránit elnevezést is. A kürzvölgyi sötétebb színű kőzetben némi rétegeesség vehető észre, amennyiben a látszólag uralkodó mennyiségű biotit lemezei nagyjában egy irányban helyezkedtek el. A taskeremi gneiszgránitnak sötétszínű, néhol selymes-zsírfehérű alapszöveté-

ben 20 mm-ig emelkedő földpátszemek és halmazok vannak, melyek lencse- vagy szemalakúak, így a szerkezet a lentikulárishoz közeledik.

Egyesekben sok barnás-feketés bázisos kiválás is látható, melyek szögletes v. kissé legömbölyödött formájúak.

A kvarc és földpát általában véve egyenlő mennyiségű, csak az akkóli titanitos kőzetben nagyon alárendelt a kvarc, mely kőzet egyébként is közeledik a szienitekhez.

A *kvarc* alakja mindig xenomorf, bár egyes kőzetekben, mint a kugarti és a koturtasi kevéssé, vagy egyáltalán nem kataklasztos porfiroz gránitokban közeledik az idiomorf-alak felé. Ezekben a kvarc-kristályok többé-kevésbé legömbölyödöttek és tökéletesség tekintetében semmivel sem állanak hátrább a földpátoknál, a melyekkel néha mikropegmatitosan is összeszővődtek, kiválásuk tehát a földpátokkal részben egyidejű volt. A többi kőzetekben a kvarc főleg lézagkitöltő szerepet visz, nagyon xenomorf, ezenkívül erősen kataklasztos, úgy hogy szemcséi nagymértékben hullámosan sötétednek, sőt össze is vannak repedezve, néha zúzva is. Széleiken fogazottan illeszkednek egymáshoz, olykor érintkezési felületükön darabokra is töredezték. Ez az összetöredezés a burkháni, akkóli s ágiaszi kőzetben oly nagymértékű, hogy ezek az 50 μ kicsinységig lesüllyedő töredékdarabocskák halmazai cementképen szerepelnek a nagyobb ásványok között. Más kőzetekben a kvarcon (Dszasziiköl, Burkhanbasi) az összenyomás következtében egyes, egymással párhuzamos sávok keletkeztek, melyek nagyjában emlékeztetnek a földpátok ikersávjaira, csak hogy határuk elmosódott, egymásba átmenők. Ezek a sávok az ϵ irányához mindig kis szög alatt hajolnak, legfeljebb 10°-ra térnek el attól. A kvarc-kristályok rendszeren víztiszta, bár egyes ásványszemekeken kívül gáz és folyadékzárványokat (olykor mozgó libellával), parányi opák szemeket a legtöbbször bőven tartalmaznak; ezek a zárványok néha bizonyos irányokban rendezkedtek.

A nagy porfiroz földpátok főleg *mikroperthitek* és *mikroklínmikroperthitek*. Az alap rendszeren ortoklász, vagy a szélein gyakran ikerrácsos mikroklín, míg a velük összenőtt poliszintétes albit és periklín-ikersávos albit és albitoligoklász csak parányi szemek v. finom sávok, nem merev vonalak alakjában jelenik meg. A perthitesen összenőtt földpátok néha megállapíthatólag körülbelül egyforma orientációval bírnak, pl. egy mikroperthitben, melyben az alapot képviselő ortoklász n_p -re volt merőleges, a vele összenőtt albitoligoklász szintén ilyen volt. Elhelyezkedésük is olyan, hogy bázisos és hosszanti hasadásaik majdnem egészen pontosan összeesnek, néha az alapmikroklín ikerrácsai az albit ikersávjaival is. Így a mikroperthitben résztvevő kicsiny plagioklász-szemeket ezen az alapon is könnyen megkülönböztethetjük azoktól a

körülbelül hasonló sorozatú plagioklászoktól, amelyek zárványképen fordulnak elő az ortoklászban és mikroklinban, mert ezeknek elhelyezkedése minden rend nélkül való, továbbá orientációjuk is egészen más, mint a bezáró földpáté. A pertiteken kívül előfordul maga a *mikroclin* is, mint porfiros ásvány, amely ilyenkor mindig ikerrácsos.

Ezek a nagy porfiros földpátok makroszkóposan elég jó idiomorf-kristályoknak látszanak, mikroszkóp alatt határvonalaik azonban rojtosak, főleg a beléjük nyomuló nagyszámú kisebb plagioklász, kvarc, biotit stb. kristályok miatt. Alakjuk változik ugyan az izometrikustól a hosszúkás lemezalakig, uralkodók azonban a megnyúlt táblák. Elég üdék s mint ilyenek, csillogó hasadási lapokkal bírnak, szórványosan kissé elváltoztak, főleg belső részükön, ahol kaolin és fehérécsillám vált ki belőlük. Több esetben azonban töredeztettek és repedeztettek. Igen sok parányi sárgás, szürkés, barnás opák zárványt tartalmaznak, melyek néha a repedési és hasadási vonalak mentén sorakoznak. A szabálytalan irányokban haladó nagyobb repedéseket főleg kvarc és klorit tölti ki, ezekhez olykor még epidot, kalcit s limonitos agyag is járul. Az így képződött erek vastagsága olykor 0.2 mm. Egyes repedésekben pedig elváltozott biotitfoszlányokat találunk kalcittal vagy ritkán muszkovit (elhalványult biotit?), szericit lemezekkel együtt.

A porfiros biotitgránitok alapszövetét és a normális szemcsés fajtákat alkotó földpátok: *ortoklász*, *mikroclin*, *albit*, *albitoligoklász*, *oligoklász*, *oligoklászandezin*. És pedig a legtöbb esetben uralkodó a mikroclin, illetőleg ennek pertitje, vagy az albitoligoklász és oligoklász. Az ortoklász jóval kevesebb, sőt néha hiányzik is, így az oligoklászandezin is. Mikroklint csak az ojürmai kőzetben nem tudtam kimutatni, a többiben mindnyájában van. Az albit önállóan igen ritka, főleg csak a pertiteken jó elő. A kugarti és kürzi kőzetekben *andezin* is van és pedig a zónás földpátok magjaként szerepel. Az ortoklász és mikroclin, valamint az albit is a legtöbb helyütt xenomorfofok, általában igen üdék, még a legelváltozottabb burkhani kőzetben is. Az ortoklász karlszbádi, ritkán manebachi iker, de gyakran egyszerű alak. A mikroclin gyakran nem ikerrácsos. Az albit főleg csak kettes iker. Mind a három uralkodólag pertit.

Az összes előfordulásokat tekintetbe véve uralkodólag albit-oligoklász és oligoklász fajtájú *Na-Ca*-plagioklászoknak alakja több esetben idiomorf, széles tábla- v. téglalakú átmetszetekkel bírnak, a kataklasztos kőzetekben látható nagymérvű xenomorfitás másodlagos jelenség. A legtöbb esetben sokszoros — gyakran végtelen finom iker-egyénekből álló — albit, ritkábban periklin-ikrek, a periklinnél gyakoribb a karlszbádi törvény. Előfordul a zónás szerkezet bázisosabb belső

résszel, a legkülső öv néha ortoklász, a zónák száma mindig kevés. A belső öv kevésbé üde, mint a rákövetkező övek, legelőször ez kezd átalakulni. A belső rész különben a nem zónás kristályoknál is néha élesen elkülönül a gyakran csak igen vékony, üde és víztiszta külső résztől. Előfordul nagy ritkán az ántipertites összeszövődés is.

A földpát ép úgy, mint a kvarc, bár kisebb mértékben, de szintén gyakran kataklasztos: hullámos elsötétedésű, repedezett, fogazott; ikerlemezei meggömbültek, sőt néhol egész tömegében apró darabokra is zúzódott, különösen az akköli kőzetben, ahol hasonlóan igen apró kvarc- és biotit-törmelékekkel, továbbá epidot és kalcitszemecskékkel együtt homokkőszerű részletekben különült el. Máskor csak kvarccal társulva, cementje a nagyobb szemeknek (Burkhan). Az akköli kőzetben legömbölyödött kvarcristályokat is tartalmaz, viszont a kürzi gránitban a kvarcban is találunk legömbölyödött földpátszemeket.

A plagioklászok átalakulási terméke legtöbbször a kaolin és fehér-csillám. A dsaszilköli és burkhani nagyon elváltozott kőzetekben, de a burkhanbasiiban is az agyag és fehér-csillám mellett epidot (pisztacit) és zoizit (klinozoizit és zoizit β), helyel-közzel kevés kalcit is van a földpátszeudomorfózákban, ezeken kívül még parányi, közelebről meg nem határozható víztiszta földpát (albit?) pelyhek is. Így e földpátok nemcsak muszkovitosodtak és kaolinosodtak, de sossűrítettek is. A burkhanbasii kőzetben a muszkovitosodás folytán származott fehér-csillám-lemezek 2 mm-re is megnöttek, bár csak igen ritkán összefüggő lemezek.

A *biotit* lemezei még a legkevésbé kataklasztos kőzetekben is megvannak görbülve, össze vannak ránczosodva, sőt szét is hasadoztak. A széthasadozott lemezek közeit néha kvarc tölti ki (Dszaszilköl). Csak ritkán egészen üde. A legüdebb biotitkristályok színe barna vagy vörösbarna, pleochroizmus: n_g = feketésbarna, vörösbarna, sárgás-vörös, n_p = világossárga, citromsárga, igen halvány sárgásbarna, olykor majdnem színtelen. A kloritosodásnál zöldes színt ölt, az ilyen kissé elváltozott lemezeknél az n_g színe barnászöld, n_p színe halványsárgás marad s csak néha kap gyenge zöldes színárnyalatot. Tengelynyílása vagy egyáltalában nem észlelhető, vagy csak igen kicsiny. A burkhanbasii kőzetben nagyobb biotithalmazok vannak kvarccal együtt, ahol a kvarc egyes biotitkristályokat át meg átjár. A legüdebb biotitokban található zárványok: magnetit, apatit, zirkon és rutiltűk, a két utóbbi olykor pleochroos udvarral.

A biotit főleg penninné változik, amely mellett még titanit, epidot és vasérc vált ki belőle, ritkább már a zoizit. A *pennin* világoszöld színű s elég erős pleochroizmusú: n_p = zöld, sötétzöld, kékes-

zöld, $n_p =$ halványsárga, halvány zöldessárga. Látszólag egytengelyű. Lemezekben, sugaras-rostos halmazokban jelenik meg. A pennin-halmazokban titanit is van. Az akkóli kőzet biotitpszeudomorfózáiban vagy azokhoz közel nagy számmal található egy világoszöld színű biotitféle csillám. Ugyanilyen előfordul e kőzet tárgyalt homokkőszerű részleteiben is epidot, titanit, limonitos magnetit s kvarepelyhek társaságában. Ez a csillám 50—200 μ nagyságú, igen üde és ép idiomorf-lemezkekben jelenik meg, pleochroizmus: $n_g =$ zöld, ritkán sárgás vagy barnás árnyalattal, $n_p =$ igen halvány zöldessárga, néha majdnem egészen színtelen, optikai tengelyei cca 10°-ig nyílnak széjjel a negatív hegyes bisszektrix körül.

A fehércsillám a legtöbb esetben jól láthatólag utólagos származású *sericit* és *muszkovit*, mindössze a kugarti és kürzi kőzetben talá-lunk pár összeráncosodott muszkovitlemezt, mely esetleg eredeti is lehet.

Sohasem hiányzik, de minimális mennyiségű a magnetit, cirkon és apatit. A *magnetit* elég éles körvonalú, olykor 0·3 mm-ig emelkedő kristálykákban jelenik meg, gyakran hematitosodik vagy limonitosodik. A *cirkon* legtöbbször mint zárvány szerepel, de szabadon is előfordul xenomorf-szemcsékben, de néha jó idiomorf zömök, olykor 150 μ -os kristálykákban. *Apatit* rendszeren magnetithez tapadva, de földpátban, biotitban stb. is előfordul. *Rutil* igen ritka, de jól kifejlett túalakú kristályokban, olykor térdalakú ikrekben található.

Gránát a burkháni kőzetben fordul elő apró (0·2 mm) színtelen töredékszemekben, *fluorit* pedig a kugarti porfiroz gránitban 0·5 mm-es kristályokban. Kékeszöld *turmalin* van az ojürmai és kürzi kőzetben apró, de jól kiképződött kristálykákban vagy szögletes szemekben.

Titanit majdnem minden egyes kőzetben található, főleg mint a biotit egyik bomlási terméke, amikor szabálytalan alakú szemcsékben, vagy apró hosszúkás, olykor kihegyesedő képződményekben főleg a bázisos hasadások irányában helyezkedik el. Ilyenkor rendszeren színtelen, vagy igen halványsárga. Gyakori azonban nagyobb idiomorf eredeti kristályokban is és pedig nagyobb mennyiségben az akkóli kőzetben.¹

¹ Ez a kőzet sok tekintetben hasonlít a PETERSEN-féle «titanitgránit»-hoz, melyet Friedrichsen gyűjtött az Alaaigir folyó mellől (Mitt. d. geogr. Ges. in Hamburg. Bd. XX, p. 275). Az Alaaigir folyó a Khan Tengri tömeg északi oldaláról ered és közel van az Akköl-Karaköl hágóhoz, ahonnan PRINZ dr. ezt a kvareban szegény titanitos gránitot gyűjtötte. PRINZ dr. az Alaaigir folyó mentéről is gyűjtött gránitot, ebben is vannak ugyan eredeti titanitkristályok, de maga a kőzet nem tér el a normális típustól. Egyébként a Khan Tengri tömeg eme északi oldaláról gyűjtött összes gránit- és diorit-fajták meglehetősen bőven tartalmaznak titanitot, úgy hogy ez valósággal jellemző e vidékre.

Ezek a nagy titanitkristályok szabad szemmel is láthatók, barnák, sárgásbarnák és csillogók, nagyságuk 3 mm-ig emelkedik. Mikroszkóp alatt világos sárgásbarnák és hol erősebb, hol gyengébb pleochroizmussal bírnak: n_g = halvány vörösbarna, halvány barnássárga, n_m = halvány-sárga, n_p = színtelen. Átmetszeteik hosszúkás, igen hegyes rombusz-alakok, néha kettes ikrek, egyes kristályokon pedig olyan sávok láthatók, amelyek emlékeztetnek kissé elmosódott ikersávokra. Különösen a kürzvolgyi kőzetben láthatók ezek igen jól, ahol ez a sávozottság egyenesen a polysynthetikus albitikrekhez nagyon hasonló.

Epidot is található majdnem mindenütt, de különösen nagy mennyiségben a némileg metamorf kürzvolgyi kőzetben, melyet *epidotos gránit*nek is nevezhetünk. Az epidot-csoportnak szereplő ásványai a pizstacit, klinozoitit, zoizit β és ortit. 0.3–3 mm-es szemekben, szemcsés halmazokban, ritkán jobb alakú kristályokban fordulnak elő. A pizstacit halvány zöldessárga színű, néha majdnem színtelen, pleochroizmusa még az erősebben színezetteknél sem igen mérhető. Az alaaigiri kőzetben látható epidotér majdnem kizárólag apró szemcsés és szálas pizstacitból áll, melyhez még kevés kvarc és titanit járul. Az ortit (Kürz, Dsaszilköl) széles lemezeinek pleochroizmusa: n_g = sötétDOhánybarna, n_m = sárgásbarna, n_p = zöldesbarna. Érdekes, hogy a biotit az ortittal való érintkezésnél éppen olyan feketés pleochroos kerettel bír, mint aminő a biotitban, pl. a rutil, titanit stb. körül szokott lenni. Különösen azoknál a biotitlemezeknél látunk ilyen erős pleochroos-udvart, amelyek be vannak zárva az ortitba, míg ugyane kőzetben a biotitnak a nagyobb titanitkristályokkal való érintkezésénél ilyen jelenség nem észlelhető. Az ortit szélein epidottal nő össze.

A bázisos (idősebb) kiválásoknak tekinthető sötétebb barnás- vagy feketésszínű részek hasonló ásványokból állanak, mint az említett gránitok, csakhogy apróbb szeműek és a színes alkotórészek uralkodnak bennük: biotit, magnetit, ezekhez epidot is járul, kvarc alig van, a földpátok közül is főleg a *NaCa*-plagioklasok: andezin és oligoklász vannak benne. Az ojúrmai kőzet eme sötétebb színű kiválásaiban feltűnő az apatit nagy mennyisége. Egyébként e részek szemnagysága $1/4$ – $1/2$ mm, de az epidot 1 mm-re is felemelkedik.

A tárgyalt kőzektől nagyon elüt a szemesgnájsz-típushoz közeledő, említett *taskeremi gnájszgránit*. Alkotórészei, melyek ugyanazok, mint a többi gránitoké, úgyszólván rétegenként váltakoznak egymással. Pl. egy, uralkodólag 0.7–0.8 mm-es kvarcsemekekből álló granoblasztos rétegre egy porfiroblasztos réteg következik, melynek alapszöveve átlag 50 μ –0.2 mm-es kvarc, földpát és biotitsemekekből,

lemezekből áll s ebben egyes 1 mm-es xenoblasztos földpátszemek vannak. Erre földpátból és kvarcból álló granoblasztos réteg jön, melynek szemnagysága 1 mm körül van, ezt fölváltja főleg apró biotitlemezekből álló rétegecske, ezt ismét nagyobb kvarcsezemekből álló rész stb. Ezek a rétegek, de különösen a biotitból s néha kloritból is álló vékony rétegecskék egyes helyeken egymással párhuzamosan haladnak, a legtöbb helyütt azonban minden irányban szabálytalanul átjárják az egész kőzetet, hol kitágulnak s akkor kvarc és földpáttörmelékekkel társulnak, hol összeszűkülnek csak pár μ vastagságig, főleg a nagy ásványszemek körül. Helyenként szericit-féle szétrostozódott fehércsillám is résztvesz alkotásukban, meglehetősen mennyiségben.

Biotitmuszkovitgránit.

Egy példa képviseli, mely a Terszkei Alatau K-i részének északi oldaláról, a Narynkol folyó basijáról való. Durva-szemcsés kőzet, uralkodólag 1—10 mm-es sajátságos kékeszínű kvarcból és halványsárga földpátkristályokból áll, melyekhez még elég sok biotit és muszkovit járul átlag $\frac{1}{2}$ —1 mm átmérőjű lemezekben.

A *quartz* nagymértékben repedezett, repedési vonalai három irányban haladó, elég jó *R*-es hasadásra emlékeztetnek. Kristályainak alakja bár sohasem idiomorf, mégsem annyira xenomorf, mint a gránitokban általában, hanem többé-kevésbé izometrikusak s végtelen sok gáz és sárgás folyadékzárványt, továbbá parányi opákszemeket tartalmaznak.

A földpát részben mikroklin, részben albit és albitoligoklász. Körülbelül egyenlő mennyiségűek. A *mikroklin* kristályai mindig xenomorfok, széleiken néha a kvarccal mikropegmatitosan szövődtek össze. Zárványképen gyakran tartalmaznak apróbb plagioklászszemeket. Mindig üdék, bomlásnak a legtöbb helyütt nyoma sincs. Majdnem mindig ikerrácsosak. Az *albit* és *albitoligoklász* (lángkísérletileg oligoklász is) kevésbé üdék, mint a mikroklin, muszkovit és kaolin bőven vált ki belőlük. Kristályalakjuk néha idiomorf. Albit- és karlszbádi-, ritkán periklin-ikrek, ikersávjaik azonban az elváltozás miatt több helyütt elmosódtak.

A *biotit* majdnem kivétel nélkül peninné alakult át kevés vasérc-, titanit-, elvéve epidot kiválás mellett. Néhol *rutil* (szagenit) hálózta át. Halmazokban fordul elő több helyütt *muszkovit* társaságában. A muszkovit lemezei is nagyon ráncosak, mennyisége valamivel kevesebb, mint a biotité. Említendő még az *apatit* és *cirkon*. Előfordul azután pár szem *zoisit* β , a bomlott biotitkristályokban epidottal együtt, de földpátban és szabadon is. Kristályai zömök oszlopok vagy szemcsék, nagyságuk 0.4 mm-ig emelkedik.

Biotitamfibolgránit.

Mind a három idesorolt kőzet a Közép-Tienschanból került. Az egyik a Kis-Naryn medencéhez tartozó Szejtör-patak (Dsitimtau) mellől Narynskojétól É-ra, a másik a Kölü Asutör basijáról (Kölü tau és Terskei Alatau közt), a harmadik a Koksál-hegység déli lejtőjéről a Keng-morénákból való.

Középszemű szürkés kőzetek, szemnagyságuk 1—8 mm. Színtelen kvarcsemek, fehéres és sárgás földpátkristályok, üdén csillogó feketés amfiboloszlopok és biotitlemek makroszkópos halmazából állanak, ezeken kívül a kengi kőzetben 25 mm-ig emelkedő földpát-táblák is vannak mintegy porfiroosan kiválva. A kölüasutöri kőzet egyik oldalán lamprofiros kőzetér van.

A *kvarc* mindenütt kataklasztos, különösen az asutöri kőzetben erősen zúzott, söt mozaikszerű halmazokra is széthullott, hol az egyes szemek fogazottan illeszkednek egymáshoz. Alakja máshol is xenoblasztos, csak a szejtöri kőzetben legömbölyödött, itt egyébként is alárendelt mennyiségű s az ortoklásszal mikropegmatitosan is összenőtt. Néha egyes vonalak irányában rendezkedett meglehetősen mennyiségű gáz- és folyadékzárványokon kívül elég sok biotit- és magnetitkristályt is magába zár, repedéseibe pedig klorit is behúzódott.

A kengi kőzetben említett hatalmas *mikropertit*-táblák zárványképen az összes többi ásványokat tartalmazzák. E kőzet alapszövetének s a másik két kőzetnek földpátjai: *ortoklász*, *oligoklász* és *andezin*; *mikroklín* csak az asutöri kőzetben van. Az ortoklász a szejtöri és kengi kőzetben a plagioklászokkal egyenlő mennyiségű, sőt ebben az utóbbiban, hozzászámítva a nagy mikropertit-kristályokat, túlnyomóan uralkodónak is mondható. Mikropertit kis mennyiségben a szejtöri kőzetben is van. Az ortoklász és mikroklín alakja mindig xenomorf, helyenként a sárgás szürkés festőanyag egészen elborítja őket. A mikroklín ikerrácsos kristályai néha karlszbád ikrek is, mint az orthoklászé is, mindkettőben találunk zárványképen apróbb idiomorf plagioklász zárványokat. Az oligoklász és andezin sorozatú plagioklászok kristályai a szejtöri kőzetben meglehetősen bomlottak, különösen a belső részükön. Egyébként több esetben meglehetősen idiomorfok s majdnem kivétel nélkül poliszintétes albitikrek, olykor izomorf vagy rekurrens zónások. Elváltozási termékük főleg a fehéresillám, de epidot és zoizit (klinezoizit?) szemek is előfordulnak bennük. Ezek a földpátok az asutöri kőzetben hasonlóan kataklasztosak, mint a kvarc, egymáshoz és a kvarcsemcsékhez fogazottan is illeszkednek, aminek követke-

ménye a kerekdednek látszó kvarc és földpátzárvány. Néha ikerlemezeik is meggörbültek.

A femikus ásványok közül biotit valamivel több, mint az amfibol, kivéve a kengi kőzetet, ahol az amfibol az uralkodó. A *biotit* meglehetősen üde, színe a szektóri kőzetben vörösbarna, a másik kettőben barna. pleochroizmusa: n_y = vörösbarna, feketésbarna, zöldesbarna, n_p = igen halvány sárgásbarna, halványsárga. Tengelyei néhol széjjelváltnak cca 10° -ig (Szeptör). Gyakran nő össze amfibollal, amidón rendszeren az amfibol van belül (Asutör), bár ennek az ellenkezője is előfordul. Néha korrodált, likacsaiban kvarc és földpát is van. Szórványosan kloritosodni kezd, zöldessárga *pennin* lesz belőle, melyben *epidot* (pisztacit) és *titanit* is van. A zöld *amfibol* kristályai részben idiomorfok (Asutör), pleochroizmusa: n_y = kékesbe hajló zöld, n_m = világosabb zöld, olajzöld, n_p = világos zöldessárga. $n_y \times c$ -vel 17° körül van, csak az asutóri kőzetben 12° , itt egyébként kettős fénytörése is alacsonyabb, tengelynyílása pedig 70° -nál kisebb. Gyakran többszörös iker az (100) szerint. Néha biotitzárványokat is tartalmaz.

Járulékos ásványai ugyanazok, mint a biotitgránitoké. Különösen kiemelendő a *titanit*, melynek idiomorf, néha 1 mm-es sárgásbarna kristályai erősen színezettek: n_y = barnás vörös, n_m = sárgás, n_p = igen halvány sárgásbarna. Továbbá igen sok *apatit* van a kengi kőzetben.

GRÁNODIORITOK.

A Nanshanban Sunkár falu mellől, Közép-Tianshanban a Narynkol (mely Ohotincsi mellett ömlik a Bayumkolba s azzal együtt a Tekeszbe) legalsó folyása mellől, azután az Alsó-Karakol (Karagáj tau) völgyből és a Dsitim tau Szeptör völgyéből gyűjtött PRINZ dr. olyan kőzeteket, melyek átmeneti tagként tekinthetők a gránit és diorit típus közt. Közvetlenül a biotitamfibolgránitokhoz csatlakoznak, de a kvarc jóval kevesebb bennük, mint az előbbieken, a földpátok közül a *NaCa*-plagioklászok uralkodnak, a mikroklin hiányzik, az orthoklász alárendelt és az albittal és kvarccal együtt mezosztaízisként szerepel. A színes ásványok elég nagy szereppel bírnak s megjelenik közöttük az augit.

Középszemű, főleg szürkés kőzetek, a sunkári kissé apróbb szemű, a szektóri meg a porfiroz felé hajlik. Makroszkópos elegyrészeik: 7 mm-ig emelkedő fehéres, ritkán vöröses (Narynkol) földpát, valamivel kisebb földpátszemek, 1—3 mm-es biotitlemezek s augitszemek és 10 mm-ig emelkedő amfiboloszlopok. Ezekon kívül a karakoli kőzetben 1—3 mm-es titanitkristályokat látunk.

A narynkoli és karakoli kőzet kataklasztos, ezekben a kvarc zúzott,

fogazott és a földpátba is benyomult, alakja a többi kőzetben is xenomorf. A földpát két generációban lép föl. A másodiknak tagjai az *albit*, *albitoligoklász* és *ortoklász*, amelyek ép úgy hézagkitöltő szerepet visznek, mint a kvarc. Kristályaik a legnagyobb mértékben xenomorfok, gyakran festi meg sárgás pontszerű festőanyag. Nem ikrek, de minden esetben mikropertitesek (kriptopertit: Nanshan), a narynkoli kőzetben felismerhető az antipertit. Néha kvarccal mirmekitesen szövődtek össze. Az első generáció földpátja főleg andezin sorozatú: *andezin*, *andezinoligoklász*, *andezinlabrador*, de amellet előjön az *oligoklász* is. Kristályaik legnagyobb részben idiomorf széles táblák, vagy hosszúkás lemezek (oszlopok), majdnem kivétel nélkül poliszintétes ikrek és zónások. Kissé bomlottak: kaolinós agyag, muszkovit, ritkán epidot, zoizit és kalcit (Narynkol) vált ki belőlük. A karakoli kőzet nagyobb földpátjai között vannak egyes anomális viselkedésűek: tengelyszögük n_g körül kicsiny, 50° — 60° , orientált metszeteik elsötétedése leginkább az albitéhoz, másoknál az oligoklász-albitéhoz áll legközelebb, fénytörésük is erre vall, a SZABÓ-féle lángkísérleti eljárásoknál meg lehetős nagy K tartalmat (III. k., $K = 2$ — 3 , Na 4—5. 5.) mutattak.

A femikus ásványok közül néhol a biotit, máshol az amfibol az uralkodó, az augit kevesebb. A *biotit* barna vagy vörösbarna színű, lemezei mindig ráncosak; gyakran összenő amfibollal, azután augittal, sőt nagy üde magnetitkristályokkal is. Néhol kloritosodik, különösen a narynkoli kataklasztos kőzetben, ahol teljesen üde biotit nincs is s a belőle származó *penmin*lemezek 5 mm nagyságot is elérnek. *Amfibol* e kőzetekben kétféle van: eredeti és utólagos. Az eredeti amfibol zöld színű, eléggé idiomorf kristályai gyakran ikrek a harántlap (100) szerint s erős pleochroizmusúak: n_g = sötétkékeszöld, sötétzöld, n_m = zöld, n_p = sárgászöld, halvány zöldessárga. Az utólagos amfibolok eredeti ásványa az *augit*, mely vagy halványzöldes, sárgászöldes zömök kristályokban fordul elő, mint a sunkári kőzetben, ahol diallagitos hasadásokkal is bír, vagy majdnem szintelen kissé megnyúlt oszlopkákban, mint a szektóri kőzetben. Ebben az utóbbi előfordulásban is, de különösen a sunkáriiban uralitosodott, úgy hogy üde augit kevés van, ezek többszörös ikrek. A csak kissé elváltozott augitkristályok szivacszerűen likacsosak, a főtömeg még piroxén, ennek egyes likacsában a piroxénétől különböző és egymással egyező orientációjú, együtsötétedő amfibolszemek vannak. Ilyenkor azt a benyomást teszi, mintha egységes amfibol- és augitkristályok nőttek volna össze. Az elváltozás előrehaladásával már csak a külső részen találunk némileg ép augitrészleteket, míg a kristály belső részét vagy egyöntetű *uralit*, vagy szálas, rostos, olykor kéveszerű *aktinolit* kúszált halmaza

foglalja el. Ebben az esetben az elváltozás a belső részen kezdődött. Máskor a részben még ép, de amfibolszálaktól átszőtt augitnak a külső része változott át teljesen uralittá. Ezek az utólagos származású amfibolok nem mindig maradtak meg az eredeti piroxénkristály keretén belül, hanem benyúltak a környező földpát- és biotitkristályokba is. Színük egyébként halványzöld, de vannak teljesen színtelenek is. Az erősebben színezettek pleochroizmusa: n_g = világoszöld, n_m = igen halvány sárgászöld, zöldessárga, n_p = sárgás fehér zöldes árnyalattal, tehát sokkal gyengébb, mint az eredeti amfiboloké. Az augitból az uralitosodás mellett epidot is származott (Szeptör).

Titanit, eltekintve az utólagos származásúaktól, a karakoli, narynkoli és sunkári kőzetekben elég sok idiomorf nagy kristály van. A narynkoliban vörössesárga színű és pleochroos, mint az alaigiri és akköli granitokban, míg a karakoliban és a sunkáriban színtelen, vagy igen halvány sárga színű, az utóbbiban hullámos elsötétedésű nagy kristály is van. *Magnetit* nem sok van, de kristályai elég nagyok, 0.7 mm-t is elérnek, bomlásánál limonit mellett titanit is válik ki. *Zirkon* aránylag elég sok, szépen kifejlődött kurta oszlopos, olykor 0.2 mm-es kristályai a biotiton kívül is előfordulnak. *Rutil* vékony szálaeszkák, tűk alakjában szórványosan biotitban található, épúgy, mint az *apatit*, mely kicsinysege miatt sok esetben nem különböztethető meg a *zoizit* β -tól, ez utóbbi úgy látszik jóval több van, néha 0.6 mm-es zömök oszlopokban. A nanshani kőzetben van végül kevés *turmalin* is, n_g = hamuszürkés-kék, n_p = sárgás-szürke pleochroismussal.

A narynkoli kőzeten egyes repedések húzódnak végig, melyeket kalcit, klorit, epidot tölt ki. Néha ezek az erek vastagabbak s kvarc és földpát szemek is társulnak az előbbiekhöz.

KVARCDIORITOK.

Közép-Tienshanban a Szárbulak-völgyben (Kungei Alatau keleti vége) az Isszykkulhoz közel, Kelet-Tienshanban a Khalik tau északi oldalán az Ágiász-völgy alsó folyása mentén és a Csedzsín bulak mellett található. Mindnyája amfibolbiotitkvarcdiorit. A csedzsini, de különösen az ágiászi kőzet nagyon kataklasztos. A szárbulaki az aplitos mikrodiorit típus felé hajlik.

Közép vagy aprószemeses szürkés-barnás kőzetek s csak a szárpataki az irány nélküli szemeses, a másik kettő a rétegeshez közeledik, az ágiászi még lentikuláris is. Szabad szemmel látható elegyrészek az átlag 2—4 mm-es kvarc szemek, szürke földpátkristályok, biotitlemezsek

és 12 mm-ig emelkedő amfibol-oszlopok, melyek a két kataklasztos kőzetben főleg egy irányban húzódnak.

A szárbulaki kvarcdiorit mikroszkópi képe az olyan mikrodioritéra emlékeztet, mely kissé a porfiroshoz megy át. A földpát egy része a kvarc előtt, más része a kvarccal együtt vált ki s azzal mikropegmatitosan össze is szövődött. A *kvarc* a mikropegmatitban, a mely néhol megjelenésénél fogva vermikulitnak nevezhető, a legtöbb esetben uralkodó mennyiségű, előfordul azonban ezenkívül szabálytalan alakú kisebb-nagyobb szemekben, sőt vannak egyes jobb kristályalakú szemcsék is, melyek széleiken mikropegmatitba mennek át. A kvarc kiválása tehát hosszú ideig tartott. Szemei vitziszták, de olykor elég sok gáz- és folyadékzárványt tartalmaznak néha élénken mozgó libellával. A mikropegmatitos részletek földpátjai általában üdék, helyenként az egyöntetű *albitoligoklász* kristály a szélein mirmekitbe megy át. Az első generáció *oligoklász* és *andezin* sorozatú plagioklászai erősen muszkovitosodtak, sokszor idiomorfok.

A két kataklasztos kvarcdioritban a *kvarc* részben egyes kerekded szemcsék alakjában jelenik meg, mint zárvány a többi ásványokban, részben lencseszerű halmazokban, tészkekben, melyek valószínűleg eredetileg egyes kristályok összezúzódásából származtak. E halmazok szemcséi csipkés szegélyűek s egymáshoz meg a földpátkristályokhoz fogazottan illeszkednek. Az *andezin*, *andezinoligoklász*, ritkán *labradorandezin* fajtájú plagioklászok xenomorfok, szabálytalan alakú szemcsék, sokszor zeg-zugos határvonalúak. Gyakran poliszintétes albit s periklin ikrek, helyenként zónások. A kataklázis folytán néha meg is görbültek. Bomlási termékük muszkovit és epidot.

A femikus ásványok, az *amfibol* és *biotit* körülbelül egyenlő mennyiségűek, de míg az amfibol többnyire egészen üde, addig a biotit részben kloritosodott. A zöld amfibol részben jó idiomorf, hosszúkás oszlopalakú, részben xenomorf szaggatott szélű szemcse. Gyakran nő össze biotittal, mely benne zárványképen is előfordul. A kvarc, földpát, apatit stb. zárványoktól néha szitaszerkezetű. Kettes, még ritkábban többszörös iker az (100) szerint. Pleochroizmusa erős: n_g = sötét kékeszöld, sötétzöld, n_m = sötétzöld némi sárgás árnyalattal, n_p = világos zöldessárga. $n_g \times c$ -ve $114-16^\circ$, tengelyszöge a szárbulaki kőzetben cca 60° a negatív hegyes bisszektrix körül. A barna biotit a szárbulaki kőzetben nem egyes magános kristályokban fordul elő, mint a másik két kőzetben szokott, hanem mindig csak egyes lemezes, szálás, olykor divergens sugaras gömbölyded halmazokban, a kőzet többi részétől elkülönült csomókban epidot, zoizit, titanit s magnetit társaságában. Ezek a halmazok elég egyenletesen vannak

elhintve a kőzetben. A biotit egyébként úgy itt, mint a többi kvarcdioritban nagyrészen penninné és epidottá változott vasérc kiválás mellett.

A kevés vasérc hematitos *magnetit* és leukoxénes *ilmenit*. A *titanit* főleg bomlási termék, de az ágiászi kőzetben 1 mm-es idiomorf kristályokban is előfordul. *Rutil* aránylag elég sok van, olykor a biotitban, de az amfibolban (Szárbulak) is szagenites hálózatot alkot. Minimalis a *cirkon* és *apatit*.

DIORITOK.

A Terskei Alatan Északi Ton völgyéből és a Khalik tau Ágiász folyója mellől valók a megvizsgált példák. Az első biotitamfiboldiorit, az ágiásziak kataklasztos biotitamfibolaugitdiorit fajták. Szürkésbarna, sötétbarna színű apró (Ton) vagy közepszemű kőzetek, földpát, amfibol és biotit makroszkópos elegyrészekkel.

A tonvölgyi diorit a porfiroshoz közeledő szövettel bir, 0.2—0.4 mm-es alapszövetéből 3 mm-es földpát s 1 mm-es titanit kristályok válnak ki. Az ágiászi dioritok szemnagysága 1—6 mm. Lényegileg *oligoklász* és *andezin* sorozatú plagioklászból, vörösbarna *biotitból* és zöld *amfibolból* állanak, melyekhez még az ágiászi kőzetben *augit* s igen kevés *kvarc* járul.

A földpátnak részben xenomorf szemcse, részben idiomorf hosszúságú lemezalakú kristályai poliszintétes ikrek, az ágiászi kataklasztos kőzetekben zúzottak s fogazottak, egyebeken kívül szórványosan kvarcsem-zárványokat tartalmaznak. Amfibol jóval több van, mint biotit, hosszú oszlopos kristályai ritkán idiomorfok, olykor szítaszerkezetűek, az ágiászi kőzetekben darabokra is töredezték és kloritosak. A világos színű augit eredeti mennyiségére következtetni nem igen lehet, mert legnagyobb részben amfibollá: uralittá és aktinollá változott, amelyeknek halmazában csak egy-egy kis szem maradt üdében. A biotit részben igen apró lemezekből álló halmazokban jelenik meg, részben önálló nagyobb kristályokban. Sokszor kloritos.

A földpát, amfibol és biotit elváltozásából az említetteken kívül epidot és zoisit α is származott. Ez utóbbinak olykor 1 mm-es vastag oszlopos kristályai jó idiomorf alakúak s éles határvonallal birnak, ritkán kissé legömbölyödöttek.

Járulékos ásványaik ugyanazok, mint a kvarcdioritokéi.

GABBROK.

Gabbrónak, vagy legalább is eredetileg gabbrónak nevezhető kőzet kevés van, ezeknek is nagyrésze annyira elváltozott, hogy eredeti mivoltuk alig ismerhető fel. Ilyen metamorf gabbrók a Kászári Alpokban a Bosztanarcsa-völgyben, azután a Khalik tau Ágiász völgyében fordulnak elő. Határozottan kristályospala karakterűek, azért is ezek egyes csoportjainál tárgyaltam bővebben.

Az aránylag legüdebb gabbrófajta az az **amfibolgabbró**, mely a Kászári Alpok déli részéről a Gez és Csicsol összefolyása mellől való. Nagyszemű kőzet, benne hatalmas, 25 mm-ig emelkedő fekete, igen erősen fénylő amfiboltáblákat, azután zöldes rostos amfibol-csomókat és szürkés, zöldesszürke földpátszemeket látunk szabad szemmel. Az amfibol az uralkodó ásványos elegyrész.

A földpát jórésze sossűrítessedett, egészen üdén egyetlen kristály sem maradt. Főleg belső részük változott el, de gyakran majdnem az egész kristály, úgy hogy a legtöbb helyütt csak egyes maradványokból következtethetünk a földpátok megjelenési módjára s fajtájára. Ezek szerint a földpátok a *labrador* és *bytownit*-sorba tartoznak, bár vannak anortit felé hajló tagok is a nagyon gyéren előforduló zónás kristályok belsejében. Mindig poliszintétes albit és periklin ikrek, alakjuk részben idiomorf volt.

A barna *amfibol* hatalmas széles táblái nagyon xenomorfok, át vannak szöve földpáttal, ami már szabad szemmel is jól látszik. továbbá telve vannak bizonyos irányokban húzódó ilmenit-lécekkel, pálcikákkal, talán ez okozza az amfibolnak makroszkópos igen erős, a fémeshöz hasonló fényét. Némileg zónás szerkezetű, belső része illetőleg főtömege barna színű: n_g = zöldesbarna, n_m = sárgásbarna, barna, n_p = halványsárga, külső vékony része zöld: n_g = kékeszöld, n_m = zöld, n_p = halvány zargászöld. Néha igen gyengén kifejezett, elmosódott ikersávok (100 szerint) láthatók benne, de az egyes széles lemezek egymással is összenőnek, egy esetben úgy, hogy a két egyénnek, amelyek mindegyikén az n_p egyformán, de az ellentétes oldalon kissé ferdén jön ki, tengelysíkja 60° (120°)-nyira van egymástól. Zárványai az említett földpáton s ilmeniten kívül a biotit s magnetit. Az amfibolkristályok zöld színű külső szegélye gyakran rostos száras *aktinolit*-féle amfibolba megy át, de van sok aktinolit önálló rostos, néha érdekes legyezőszerű sugaras halmazokban, máskor megint apró szemű kúszált halmazokban található erősebben színezett xenomorf zöld amfibollal. Az aktinolit színe igen halványzöld, pleochroizmusa alig észrevehető.

Biotit kevés van, rendszeren az amfibolban zárványképen fordul elő, de külön is 3 mm-ig emelkedő xenomorf-lemezekben, melyek maguk is körülzárnak apróbb amfibolkristályokat. Pleochroizmus: n_g = dohánybarna, n_p = halvány sárgásbarna. Helyenkint végtelen sok apró opák fekete tüt (ilmenit? rutil?) tartalmaz, melyek szagenitszerű hálózatban egyesülnek. *Augitot* csak pár helyütt találtam, üde zöldesbarna amfibollal összenőve; majdnem egészen szintelen s xenomorf alakú. A vasérc egyrésze *magnetit*, mely hematitos, másrésze *ilmenit*, mely az amfibolba bezárva, elég nagy mennyiségű. Ezeknek a vasérceknek egyrésze néha sajátos gömbölyded helyeket foglal körül és ebben a néha barna, vörösbarna színben áttetsző vasércrészek hajlongó szálak, szalagok, szemcsék stb. alakjában láthatók, talán legjobban lehet ezeket a képződményeket egyes vermikulitek kvarcszálaihoz hasonlítani.

Az említett színes ásványokból szórványosan *pennin* képződött. A *soossürít* ásványai közül felismerhető a titanit, epidot, zoizit mindig igen apró, alig kivehető szemekben, azután kvarc- és földpátpelyhek s egy csillámféle magas kettősfénytörésű ásvány: szericit v. steatit, de találunk e halmazokban sokszor még aktinolitot is.

*

A hipabisszikus kőzeteknek mind a három csoportjára, a gránitoporfiros, aplitos-pegmatitos és a lamprofiros kőzetekre találunk PRINZ dr. gyűjtésében tipusos képviselőket.

Gránitoporfiros kifejlődésű kőzet kevés van. A biotitgránitok között ugyan nagy számmal fordulnak elő porfiros fajták, de ezeknek alapszövege is oly nagyszemű, hogy legfeljebb porfiros gránitoknak nevezhetők, bár a kugarti előfordulás már pneumatolitos jelenségeket mutat, mégis tipusos gránitporfir csak egy van a gyűjtött anyagban, az alább ismertetendő keltebuki kőzet. A tárgyalt dioritok között a tonvölgyi tekinthető olyan kőzetnek, mely a gránitoporfiros telérekhez vezet át, de ez sem olyan tipusos, mint az alább ismertetendő kásáni kőzet.

GRÁNITPORFIR.

A Naryn-vidék déli részén, az Űjürmen-hegységen átvezető Keltebuk-hágóról gyűjtött gránitporfir szürkés színű kőzet, benne szabad szemmel 7 mm-ig emelkedő kvarc- és földpátkristályokat, jóval kisebb biotitlemezeket látunk.

Tipusos gránitoporfiros szerkezetű. Alapszövege panidiomorf, szemnagysága 0.1—0.5 mm. ásványainak alakja a legtöbb esetben kissé

legömbölyödött, uralkodólag kvarcból áll, de a földpát és a biotit mennyisége is jelentékeny. A porfiros ásványok közül legtöbb a földpát, jóval kevesebb a kvarc, van azután pár szem nagyobb biotit is.

A *kvarc* csak nagyon szórványosan s akkor is csak kis mértékben hullámos elsötétedésű.

A földpát-fajták: *mikroclin* s ennek perthitje, *ortoklász*, *oligoklász* és *oligoklászandezin*. A mikroclin többször nem ikerrácsos. Az oligoklász sorozatú plagioklászok többszörös albit-ikrek, olykor izomorf-zónások, a legkülső öv néha ortoklász. A *biotit* barna színű, feketésbarna (n_g) — világos zöldessárga (n_p) pleochroizmussal, tengelyei néha szétnyílnak. Gyakran kloritosodni kezd s egy-egy kristály keretén belül kloritos és üde lemezkék váltakoznak, néha a szélén kezd bomlani. A bomlási termék pennin s epidot. Ezekon kívül van még kevés zöld *amfibol*, *muszkovit* és *titanit*, ez utóbbi olykor 1 $\frac{1}{2}$ mm-es halványsárga idiomorf kristályokban. Minimális a *magnetit*, *turmalin*, *fluorit*, *apatit* és *cirkon*.

DIORITPORFIRIT.

A Kuldzai Nanshan déli részéről, a Kásán-völgyből való.¹ Szürkés színű, igen finom szemcsés alapanyagában sok 5—15 mm-es földpát-kristály van, izometrikus négyszögű v. rombusz-alakú széles táblákban.

Alapszövetének szemnagysága átlag 0.3 mm, uralkodólag plagioklász, alárendelten biotit, amfibol és augit panidiomorf szemcsés halmaz, ezekhez még kevés kvarc is járul, mint hézagkitöltő szórványos cement.

Az alapszövet *albit* és *oligoklász* sorozatú plagioklászai között teljesen idiomorf téglá- vagy lécalakú kristály ritka. Ikersávósak, néha mikropertitesek. A pertitben résztvesz egy, az albitnél gyengébb fénytörésű földpát, valószínűleg *ortoklász*. A porfirosan kivált *labrador* és *labradorandezin* fajtájú plagioklász-kristályok mindig ikersávósak az albit, periklin és a karlszbádi törvény szerint, sok esetben pertitesek is és pedig olyanformán, hogy az alap maga a sokszoros ikersávós hatalmas tábla, ezzel szövődött össze egy másik földpát, melynek egyes kerekded vagy ovális igen apró szemei, máskor vékony szalagalakú sávjai az egész táblában egyszerre sötétednek. Máskor különbözően orientált, tehát több egyénhez tartozó pertitszemek is előfordulnak.

¹ PETERSEN ugyancsak e vidékről, a Karatau-hegységből, mely a Tekesz- és Kegen-völgy között van, irt le hasonló összetételű kőzetet «Quarzglimmerdioritporphyrit» név alatt. Mitt. geogr. Ges. Hamburg. Bd. XX, p. 276.

Ez az alárendelt pertitegyén az alap-földpátnál sokkal gyengébb fénytörésű s a legtöbb esetben nem ikersávós.

A vörösbarna *biotit* több esetben penninné változott magnetit és epidot-kiválás mellett. Az *amfibol* is kloritos, a még némileg üdében megmaradt apró szemekből következtetve, eredetileg barna színű volt. *Augit* csak pár szem van, kettős vagy többszörös iker az (100) szerint, olykor amfibollal szövődött össze oly módon, amelyik nagyon emlékeztet a pegmatitos összeszövődésre. Bomlásánál epidot és kalcit is származott. A *magnetit* titántartalmú, titanit vált ki belőle elég bőven. Feltűnő az *apatit* nagy mennyisége, sokszor töredezett karcsú oszlopokai 0.3 mm hosszúságot is elérnek. Említendő még a minimális mennyiségű *cirkon*.

*

Az aplitos kőzetek már valamivel bővebben találhatóak a gyűjtésben, mint a gránitporfirók.

GRÁNITAPLIT.

A Nanshan külső gránitövéből, az Alsó-Kásán-völgyből származik.¹ Igen aprószemű barnásveres kőzet, szabad szemmel csak egyes kloritos foltokat láthatunk benne.

Átlag 0.2—0.3 mm-es kvarc- és földpátszemcsékből áll, melyek több helyütt mikropegmatitosan nőttek össze egymással. A mikropegmatitos részletek egyes, egymástól különböző orientációjuk alapján elkülöníthető szemekből állanak, melyeknek nagysága olyan, mint a különálló kvarc- és földpátszemcséké. Egyes helyeken a kvarc, máshol a földpátrész az uralkodó bennük, összeszövődésük eredményeképp az egyes száalacsák majd mereven egyenesek, majd féregszerűen hajlongók, majd pedig egyes szemek alakjában láthatók. Az összeszövődésben résztvevő földpát a kvarcnál mindig gyengébb fénytörésű, valószínűleg épen olyanféle földpát, mint a kőzet különálló földpátszemcséi, melyek *ortoklász*, *albit* s *albitoligoklász* fajtájúak. Ezek a földpátok egymással pertitesen is összenőnek. Vannak egyes nagyobb földpátkristályok is, melyek a széleiken néha mirmekitbe mennek át.

A *biotit* legnagyobb részben kloritosodott, úgy hogy a penninhalmazokban csak elvétve akadunk egy-egy üdében maradt foszlanára. Említendő még a *magnetit*, *hematit*, *apatit*, *cirkon*, a klorit-halmazokban vagy azokhoz közel *titanit* és *epidot*.

¹ A leírás és a közölt mikrofotografia alapján összehasonlítva, nagyon hasonlít e kőzet ahhoz az aplithoz, melyet PETERSEN az Uitas-útból ismertet.

ALBITOLIGOKLÁSZAPLIT.

A Kászári-Alpokban az Ajgart folyótól délre fekvő Targalak aulból került a gyűjtésbe. Kissé a porfirok típus felé hajlik, sárgásbarna alapanyagában vöröses földpátokat látunk gyéren kiválva.

Anyagának legnagyobb része átlag 0·3 mm-es földpát, néha idiomorf-kristályokban, melyek közül a közelebbiről meghatározhatók *oligoklász* és *albit* sorozatúak. Rendesen kevés egyénből álló albitikrek. Meglehetősen bomlottak, kaolin, fehércsillám és kevés kvarc vált ki belőlük. A nagyobb földpátkristályok átlag $\frac{1}{2}$ mm-es széles táblák, de van pár 1·5 mm-es is. Hasonló fajtájúak, mint az apróbb földpátok, azoktól főleg csak a nagyságban különböznek, bár e tekintetben is mindenféle átmenet által összeköttetésben vannak. Az igen kevés *kvarc* részben utólagos származású. Valamely femikus ásvány (biotit? augit?) eredeti meglétére utalnak a szórványos apró kloritos foltok. A *magnetit*, *apatit* és *cirkon* minimális mennyiségű, a bomlott magnetit mellett *titanit*-szemek is vannak.

KVARCDIORITAPLIT.

Szintén a Kászári-Alpokból való, a Csinggen eredete fölött az Atdjeilő-hágóról, továbbá ideszámítom azt az aplitot, amelyik a Közép-Tienshan déli részén a Szúbasi (Kelpintől nyugatra) homokkővet vékonyabb-vastagabb erekben átjárja. Nagyon különböző két kőzet.

Az atdjeilői aplit igen sűrű, szürkésbarna kőzet, melynek anyaga *andezin*, *oligoklász* és *oligoklászandezin* fajtájú földpát és *kvarc*. A plagioklász átlag 0·3 mm-es részben vékony lemezalakú kristályokat formál, melyek többnyire idiomorfok ugyan, de végeiken néha szabálytalanul végződnek, részben egyes kisebb-nagyobb (0·6 mm-ig) xenomorf-szemcséket formálnak. A valamivel kevesebb *kvarc* részint cement alakjában, részint a földpáttal mirmekites összeszőződésben, részint egyes izometrikus szemekben található. A kevés femikus ásvány, a *pennin* pseudomorfózák alakja után ítélve, *biotit* lehetett. Van még benne magnetit, apatit és zirkon.

A Szúbasi csillámos agyagos homokkővében levő fehér apliterék vastagsága 6 mm-től 0·1 mm-ig lesüllyed. A homokkővel főleg egy irányban szeldelik át, de vékonyabb erek alakjában arra keresztben is láthatók, vonulásuk mentét parányi turmalinkristályokkal is jelölik. Eme apliterék anyaga kvarc és földpát, de ezek sajátságos módon nem egyenletesen vannak eloszolva, hanem egyes erek uralkodólag kvarcból állanak alárendelt földpáttal, mások túlnyomólag földpátból kevés

kvarccal. Csak nagyon szórványosan egyenlő mennyiségű a kvarc és a földpát. A főleg földpátból álló apliterek mellett rudas kvarcérteg is van néhol a homokkő felől.

A kvarc és földpát alakja sohasem idiomorf, csak közeledik ahhoz. A kvarc izometrikus szemei néha xenomorfok a nagyfokú kataklázis miatt is. Ez a kataklázis (protoklázis) egyébként a földpáton is meglátszik. A szemnagyság nagyon különböző, 0,5 mm-től lefele minden nagyság előfordul, közte igen aprók is, mindamellett mégis elég nagyszeműek ahhoz, hogy feltehessük a homokkő felmelegített voltát a benyomulás idején. A *kvarc* szemei néha sávozottak is, parányi szintelen vagy barnás szemcséket, gáz- és folyadékzárványokat bőven tartalmaznak, melyek többször szabályos irányokban rendezkedtek. A földpát igen üde, de gyakran hullámos, legtöbb esetben ikersávós az albit és periklin törvények szerint. Néhol a kvarccal mikropegmatitosan nőtt össze. Fajta szerint *oligoklászalbit*, *oligoklász*, *oligoklászandezin* fajtájúak, de tiszta *albit*, sőt *orthoklász* is előfordul. Vannak továbbá ezekben az aplitos erekben egyes elváltozott plagioklászok is, melyek a homokkőből bekerült töredékdaraboknak tekinthetők. Ugyancsak az aplitos erek ásványaihoz számítandók a fentebb említett *turmalinkristálykák* s azok halmazai az aplitos erek közvetlen szomszédságában, a homokkőben. A turmalin színe kékeszöld, pleochroizmusa: $\omega =$ sötétkékeszöld, $\varepsilon =$ zöldessárga. A legtöbb érben van *calcit* is rendszeren éles *R*-ekben, továbbá apró *muszkovit*-lemezek és *magnetit*-szemek.

PEGMATITOK.

A gyűjtött ilyenmű kőzetek mind gránitpegmatitok. Meglehetősen gyakoriak. Kelet-Tienshanban a Khalik tau Csedzsín bulak nevű völgyében, a Pamiron a Kuntibesz-völgyben 2 km-re a Dsolbelesz felett, Kuenlünben a Yarkend darja mellett levő Kuserab falunál és a Taraszka-völgyben fordulnak elő.

A pegmatitos szövet rendszeren csak makroszkópos. Szürkésfehér vagy zöldesszürke (Taraszka) durvaszemű vagy épen nagyszemű kőzetek, melyekben a 25 mm-ig emelkedő sárgásfehér és szürkésfehér földpát-szemek és a vele összeszővődött jóval apróbb kvarc-szemek is láthatók. Az egyik kuntibeszzi kőzetben 10 mm-es muszkovitlemezek, a másikban 20 mm-ig emelkedő turmalinoszlopok s végre a kuserabi és az egyik kuntibeszzi kőzetben biotitesomók is vannak. A csedzsini kőzet felületén még $\frac{1}{2}$ mm vastag epidotréteg is van, de előfordul az epidot egyes fészkekben és kisebb erekben.

A pamiri és kuenlün pegmatitok nagyon kataklasztosak, különösen

a taraszakai, mely dörzsolési breccsának is mondható, benne szabad szemmel csak egyes fehéres szemeket láthatunk.

Mikroszkóp alatt a pegmatitos szerkezetet csak egyes helyeken lehet észlelni, a csedzsini kőzetben csak ott, ahol a kvarc mennyisége a földpátéval körülbelül egyenlő, míg a kőzet azon helyein, ahol a földpát nagyobb halmazokba összegyűlt, a kevés kvarc csak hézagkitöltő szerepet visz.

A kvarc kristályai mindig xenomorfoz, a legtöbb helyütt a nagyfokú kataklázis miatt is. Csak a csedzsini kőzetben nem kataklasztos, itt rendszeresen egyenletes elsötétedésű. A kuntibeszi kőzetekben össze van nyomva, a kuserabiban meg apró darabokra van töredeztve, apró szemcséi fogazottak is. A földpát a csedzsini pegmatitban uralkodólag mikroklin, alárendelten ortoklász és albit, a többiben túlnyomólag ortoklász, ill. mikropertit, melyhez még kevés albit és oligoklász járul. E földpátok alakai viszonyait csakis a csedzsini kőzetben vizsgálhatjuk. Itt az ortoklász és mikroklin xenomorfoz, az albit közeledik az idiomorfoz alakhoz. A gyakran ikerrácsos mikroklin, meg az ortoklász is üde, csak néhol kissé kaolinos. Az albit és oligoklász a csedzsini kőzetben erősebben, a többiben kevésbé muszkovitos, gyakran poliszintétes albit és periklin iker. Érdekes zárványai e földpátoknak az egyik kuntibeszi kőzetben egyenlően orientált muszkovitlemezek, melyek keresztmetszetben mint vékony szálak láthatók, a pegmatitos összeszövődéshez hasonló képet nyújtanak. A kuntibeszi és kuserabi előfordulásban ezek a földpátok ép olyan kataklasztosak, mint a kvarc. Nagy mértékben hullámos elsötétetésűek, a plagioklászok ikerlemezei többszörösen meg vannak görbülve, sőt össze is vannak töredeztve, egymáshoz és a kvarchoz fogazottan illeszkednek.

A többi ásványok nagyon alárendeltek, sőt a legtöbb kőzetben egyenesen minimális mennyiségűek. A muszkovit mindegyikben megvan, de csak az egyik kuntibeszi pegmatitban szaporodik föl, lemezei nagyon össze vannak gyűrve, olykor szericitszerűleg széjjel is rostozódtak. A másik kuntibeszi kőzetben elég jó idiomorfoz turmalin-kristályok vannak, kivétel nélkül zónás szerkezetűek. Külső részük pleochroizmusa: ω = sötétbarnászöld, ϵ = halványsárga, belső részüknél: ω = kék, ϵ = halványsárga, zöldes árnyalattal. Biotit a csedzsini és kuserabi kőzetben van kis mennyiségben, barna színű, nagyrésztben kloritosodott, pennin lett belőle titanit- és kevés vasérckiválás mellett. Említendő még az apatit s a vasérczek közül a magnetit és hematit, mely a csedzsini pegmatitban kitűnő idiomorfoz 1 mm-ig emelkedő kristályokban található.

A taraszakai kőzet nagyon eltér az előbbiektől. Ez egyes, átlag 0.3 mm-es szemekből álló halmazokra s egyes végtelen apró szemű,

mondhatni kriptokristályos részekre tagolódott, így a breccsás szerkezet nagyon szembetűnő. Különösen a kvarc morzsolódott teljesen össze, úgy hogy legnagyobb szemei sem emelkednek 0·5 mm-en felül s a végtelen apró szemű halmazok is majdnem kizárólag kvarctörmelékből állanak. A földpát valamivel kevésbé töredezett össze, vannak egyes 5 mm-es töredékdarabjai is, de vannak viszont α -osak is. Ezek az apró szemek külön-külön is igen erősen kataklasztosak.

A csedzsini előfordulásnál ereken, fészkekben s a kőzet felületén megjelenő pizstacitnak hosszúkás kristályai olykor mm-esek és gyenge citromsárga-szintelen pleochroizmussal bírnak.

*

A lamprofiros kőzetek meglehetősen változatosak. Ide soroztam két nem valami tiszta típusú nanshani mikrodioritot is, amelyek ott vékony telérekben találhatók.

MINETT.

Közép-Tienshanban, a Kölü Asutör basiján fordul elő az a biotit-amfibolgránit, amelynek egyik oldalát biotitminett ér foglalja el. Már szabad szemmel is látszik, hogy a minett a gránitba egyes apró ágakat is bocsát s ezen részeknek vékonycsiszolatában azt is észlelhetjük, hogy a bizonyos irányok szerint, mintegy fluidalisan rendezkedett ásványok áramlása eme apró apofizáknál a beágazás belseje felé, a másik oldalon onnan kifelé tart.

Sűrű, feketeszínű kőzet, csak egyes nagyobb biotitlemezeket láthatunk benne, továbbá a gránittal való érintkezés határán nagyobb kvarc és földpátszemeket is. Ezek az utóbbiak a gránitból kiszakított ásványok, mint azt a mikroszkóp alatt kétségtelenül megállapíthatjuk, ép úgy mint az amfibol, amely az érintkezésnél még található, bentebb a minettben már nyoma sincs. A határ a gránit s minett közt igen éles.

Lényegileg 0·1—0·2 mm-es földpátból s biotitból áll, melyhez igen sok apatit, kevés magnetit és titanit járul. Mennyiségileg a földpát és biotit körülbelül egyenlő, bár a biotit helyenként uralkodónak látszik.

A földpátok közül az *ortoklász* az uralkodó s úgy ez, mint az *oligoklász* és *oligoklászandezin* kurta lemezalakú kristályokban lép föl. A plagioklász csak szórványosan ikersávós, akkor is kevés egyénből áll. A biotitnak úgy a nagyobb, mint a kisebb lemezkéi igen üdék, csak helyenként kissé kloritosak, pennin, epidot, titanit s kalcit vált ki

belőlük. A biotit zöldesbarna, pleochroizmusa: n_g = sötétzöld, sötétzöldesbarna, n_p = világossárga, olykor majdnem szintelen. Látszólag egy tengelyű. Vasérc nem sok van, részben jól körülhatárolt hematitos *magnetit*, részben lemez vagy pálcikaalakú *ilmenit*, mely körül mindig van titanitkiválás is. *Apatit* aránylag igen sok van, finom vékony kristályai közül csak a legnagyobbak érik el a 0.1 mm hosszúságot, sok esetben töredezetek, végükön legömbölyödöttek vagy kihegyesedők.

KERZANTITOK.

Két merőben különböző fajta képviseli. Az egyik bresti típusú biotitaugitkerzantit, a másik olivinkerzantit és porfiros szövetű.

A biotitaugitkerzantit Déli-Tienshanból, a Koktán tau északi részén átvezető Dseroj-hágóról származik. Foltos külsejű kőzet, melyben a földpát s a femikus ásványok nagyon egyenlőtlenül vannak eloszolva, úgy hogy a főleg színes ásványokból álló nagyobb halmazokban apró földpátkristályok 3—7 mm-es foltjai láthatók. A színes alkotórészek közül szabad szemmel csak a biotit üde lemezeit ismerhetjük fel.

Szemnagysága átlag 1 mm, szerkezete panidiomorf szemcsésnek mondható. Anyaga lényegileg biotit, hosszúkás oszlopalakú augit, kevesebb lemez vagy szemcsealakú *oligoklász*- és *andezin*-sorozatú plagioklász s igen kevés amfibol és ilmenit.

Biotit az uralkodó ásványos elegyrész, színe világosbarnászvörös, pleochroizmusa: n_g = sötétvörös barnás árnyalattal, n_p = halvány barnássárga, helyenként barna biotitba megy át. Gyakran nő össze nagy ilmenit kristályokkal. A halvány sárgásbarna *augit* nagyon gyakran homokóras, ritkán zónás szerkezetű, néha ikersávós az (100) szerint. Biotittal is összenő. Néha gyenge sárgás-barnássárga pleochroizmusa van. Helyenként szerpentinesedik. Az *amfibol* színe hasonlít a biotitéhez: vörösbarna, de néha zónás s ilyenkor belseje néha zöld amfibol. Máshol a külső részen megy át zöld amfibolba, egy kristálnál pedig a vörös belső részre barna öv, erre zöld amfibol öv következik. Pleochroizmusa a vörösbarna színűnél: n_g = sötétvörös-barna, n_m = világosabb vörösbarna, n_p = halvány sárgásbarna, az egészen barna fajtánál az n_g színe feketésbarna, a zöld színűnél a rendes. Úgy az amfibolban, mint a biotitban gyakori a *titanit* zárvány, de van titanit szabadon is idiomorf szintelen kristályokban. Az *ilmenit* helyel-közzel leukoxénné alakult át. Az *apatit* mennyisége tekintélyes, hosszú vékony oszlopkái 1 mm nagyságot is elérnek, belsejükben néha folyadékkal telt üreg van. Az elpusztult földpátok helyét

izotrop opálos anyag, kalcedon és epidot tölti ki, a színes ásványok bomlásából több-kevesebb kalcit is származott.

*

A Déli-Tienshan Toyun Szujok-völgyéből származó porfiros olivinkerzantit fekete színű igen apró szemcsés kőzet, szabad szemmel benne egyes csillogó feketés biotitlemezeket, azután sárgászöld és fehéres foltokat látunk.

Kalcittal nagyon átjárt kőzet, úgy hogy jóformán csak a sósavval kezelt vékonycsiszolatokat lehet pontosabban megvizsgálni.

A földpát helyenként egyenlő mennyiségű a femikus ásványokkal, helyenként alárendelt. Főleg *andezin*, de oligoklász sőt labrador felé hajló tagok is előfordúlnak. 1 mm-ig emelkedő hosszúkás lécalakú gyakran meghajolt kristályai nagyobb halmazokba is összeszedődnek, ilyenkor az egyes egyének határvonalai nem mindig vehetők ki. Gyakoriak a legyezőszerű, olykor divergens-sugaras halmazok. A legtöbb esetben kevés egyénből álló albitikrek, a nem ikersávós igen ritka, de ezeknek optikai viselkedése is bizonyítja plagioklász voltukat. Nagyon bomlottak, a sósavval kezelt csiszolatokban lehet látni, hogy sok fehér csillám is van bennük.

A femikus ásványok közül a biotit a legtöbb, helyel-közzel közeledik hozzá az augit, kevesebb az olivin, szórványos az amfibol. Az augit néha, a biotit gyakran, az olivin majdnem kizárólag csakis nagyobb kristályokban, porfirosan található.

A *biotit* barna színű, részben egytengelyűnek látszik, részben cca 20°-ig emelkedő optikai tengelyszöggel bír. A legtöbb esetben egy-közös elsötétedésű, néha azonban 6°-os ferdeség is észlelhető. Igen vékony lemezekben jelenik meg, melyek a vékonycsiszolatokban mint igen vékony, de olykor 2 mm-ig emelkedő szálak láthatók, néha rancosak, határvonalaik elég épek, csak néha korrodáltak. Pleochroizmusa n_g és $n_m =$ sötétbarna, $n_p =$ világossárga. Az egyes lemezek egymást kereszt vagy dőlt kereszt alakban is átnövik, de összenő a biotit gyakran augittal is.

Az *augit* részben hosszúkás karsú oszlopokban, részben nagyobb szintén idiomorf zömök kristályokban jelenik meg. Az előbbieket hosszúsága 0.1—0.5 mm, az utóbbiak, melyek ritkábbak, 1.5 mm-ig emelkednek. Ibolyásbarna színűek némi igen gyenge sárgásbarna-ibolyásbarna pleochroizmussal bírnak. Egyéb tulajdonságai közönséges augitra vallanak. A nagyobb kristályok néha zónások erősebben színezett külső résszel. Előfordúl az (100) szerinti iker is. A vörösbarna *amfibol* mindig hosszúkás vékony oszlop, nagysága legfeljebb 0.5 mm, pleo-

chroizmusa: n_g = sötétvörösbarna, n_m = világosabb vörösbarna, n_p = igen halvány sárgásbarna, $n_g \times c$ -vel 9° — 10° .

Az említett három ásvány: biotit, augit és amfibol gyakran tartalmaz titanit-, apatit- és rutilzárványokat. Kiválási sorrendjüket nem igen lehet meghatározni, legalább részben valószínűleg egyidejűleg váltak ki, amit bizonyít összenövési módjuk és hogy egymásban zárványképen előfordulnak. Sok helyütt kezdenek elváltozni, zöldees klorit azonban kevés helyen található, a legtöbb helyütt kalcit van, szórva-nyosan parányi kvarcpehelyekkel, titanittal s magnetittel. Eloszlásuk szabálytalan. A kőzet különböző helyeiről készített vékonycsiszolatokban egymáshoz való viszonyuk nagyon különböző. A legtöbb helyütt vékony száalokban látható a biotit s hosszúkás kristályokban az augit, ezeknek halmazában néha amfibol is van, máshol csak vékony szálas és apróbb lemezes biotit van a zömök porfiros augitkristályok mellett, megint máshol biotit van pár szem amfibollal augit nélkül. Csak nagyon ritkán vannak egyenletesen eloszolva.

Az *olivin* sem található minden egyes vékonycsiszolatban, néhol viszont nagyobb mennyiségben. Mindig igen éles körvonalú idiomorf zömök szintelen kristályokban lép föl, nagysága 0.3—2 mm között mozog. Olykor majdnem teljesen kalcitá alakult kevés kvarc és limonit kiválás mellett, még az üdébb kristályok is körül vannak véve kalcittal, valamint ez tölti be jó vastagon a haránt elválásokat, úgy hogy az üdén maradt olivinrészleteket rendszeren csak egyes szemek alakjában látjuk a kalcithalmazban. De vannak teljesen üde kristályok is. A nagyobb olivinkristályok néhol halmazokban is összegyűlnek. Helyenként szerpentesedik.

A vasérc valószínűleg mind *titanmagnetit*, éles körvonalú 0.1 mm-es kristályaik körül bő titanitkiválás van. Az *apatit* mennyisége aránylag igen nagy, vékony száal alakú kristályai néha 1 mm hosszúak, gáz és folyadékzárványokat olykor hosszú centrális csatornájukban mindig tartalmaznak, átmetszetük 20 μ -ig emelkedő éles hatszög. *Titanit* és *rutil* zárványként szerepelnek.

E kőzetet holokristályos porfiros kerzantitnak tekinthetjük, alapszövetének ásványai: plagioklász, biotit, augit, amfibol, vasérc és apatit, porfiros ásványok: olivin, biotit, gyéren augit. Vannak azonban a kőzetben elkülönült zárványok alakjában egyes üveges vagy elváltozásnak indult földpátos alapanyagú zárványok, melyekben a porfiros ásványok: biotit és augit.

MIKRODIORITOK.

A Kuldzsai Nanshanban fordulnak elő ilyen lamprofiros jellegű mikrodioritok.

Az egyik spesszartit-féle **amfibolaugitmikrodiorit**. A Nanshan déli oldaláról, a Kásánvölgy felső részéről való. Zöldesbarna apró szemcsés kőzet, melyben szabad szemmel csak egyes fehéres fénytelen földpátszemeket látunk.

Lényegileg barna amfibolból, augitból s plagioklászból áll, de ezeknek jórészen csak másodlagos termékeit találjuk az átlag 0·3—0·6 mm-es ásványszemekből álló kőzetben.

A földpát mennyisége kevesebb, mint a femikus ásványoké. Amit a még némileg épebben maradt szemek optikai viselkedéséből következtethetünk, *labrador* és *andezin* sorozatú földpátokkal van dolgunk. Az elváltozási termék főleg a muszkovit, amelynek halmazában kalcit és kvarcsemeccék is vannak. A barna *amfibol* a legtöbb esetben kloritosodott, de általában mégis üdébb, mint a plagioklász. Pleochroizmusa: $n_g =$ barna, $n_m =$ kissé sárgás világosbarna, $n_p =$ világos-sárga. $n_g \times c$ -vel $14^\circ - 15^\circ$. A kloritosodásnál zöldes színt ölt, olykor egy és ugyanazon kristálynak az egyik fele barna, a másik zöldes színű. Egyes esetekben úgy látszik, mintha ez a különben szintén elég erős színeződésű zöld amfibol eredeti volna. A világos színű *augit* kristályai általában jobb alakúak, mint az amfiboléi. Igen halvány zöldes *aktinolit* származott belőle, mely az eredeti amfiboltól sokkal gyengébb színeződésén kívül még rostos szerkezete által is különbözik. Az augit mellett található pennin valószínűleg az aktinolit bomlási terméke.

Igen kevés vörösarna *biotit* is előfordul apró ráncos lemezekben, főleg ilmenittel együtt. A 0·2—0·4 mm-es vasérc jórészen *ilmenit*, mint a körülvevő leukoxénes-titanitos burok bizonyítja, csak helyenként találunk egy-egy hematitos *magnetit* szemet. *Apatit* igen sok van parányi tüalakú kristályokban.

★

A másik kőzet **augitmikrodiorit**, nagyon hasonlít a Kühler Grundról (Odenwald) származó egyik odinithez. A Nanshan északi oldaláról, Sunkár falu mellől való. Igen sűrű, de benne egyes nagyobb, 1·5 mm-ig emelkedő feketés augit s fehéres földpátkristályok is láthatók.

Holokristályos porfiros szerkezetű. Átlag 0·3 mm-es szemnagúságú alapszöveve főleg lécalakú *labrador* és *andezin* sorozatú plagi-

klászból s augit mikrokristályokból áll, amelyeknek közeit oligoklász sorozatú földpátok izometrikus, vagy nagymértékben xenomorf szemcséi töltik ki. Az előbbi földpátokban főleg csak egyes némileg legömbölyödött piroxénzárványokat találunk, az utóbbiak nagyon tisztátalanok, parányi barnás szemcsékkel teltek, sok esetben a hullámoshoz hasonló átmenetes elsötétedésűek, ami általában jellemzi ezeket a kezdetleges képződményeket.

A porfiros földpátkristályok *labrador* sorozatúak, nagyságbeli átmenetek által összeköttetésben vannak a kisebb plagioklászokkal. Többszörös ikrek, de előfordulnak egyszerű alakok is. A nagyobb *augit* kristályok kurta oszlopkák vagy legömbölyödött szemek, olykor a földpátkristályokkal s magnetittel együtt halmazokban is összegyűlnek. A gyakori, harántlap (100) szerinti ikerképződésen kívül, amely szerint olykor poliszintétesek, keresztalakban is összenőnek. Az augit sok helyütt indult elváltozásnak, uralit és pennin lett belőle, helyenként kalcit- és epidotkiválás mellett.

Járulékos ásványai olyanok, mint az előbbi mikrodiorit, de apatit talán még több van benne.

A kásáni mikrodiorit a spesszartit tipushoz közeledő kőzet, a sunkári pedig mintegy középuton van az odinit és spesszartit típus közt, hasonlít azonban a diabázokhoz is.

*

Az effúziós kőzetek nagy számban és nagy változatossággal vannak képviselve, a kvarcporfirtól a melafirig majdnem minden átmenet megvan. Kitérés idejük a vidéket átkutató geológusok szerint paleozói vagy mezozói.¹ Megjegyzendő azonban, hogy a Prinz-féle gyűjtésben vannak egyes savanyú porfiros kvarcos kőzetek a Nanshanból (Ketymen, Dsimicske, Acsajnok), amelyeket üde habitusuk, továbbá összetevő ásványaik üdesége miatt riolitoknak is nevezhetnénk, a fennebbi ok miatt azonban ezeket az üde kőzeteket is a kvarcporfir elnevezés alá foglaltam. Kitérés sorrendjükre az átvizsgált anyag alapján csak annyit mondhatok, hogy a porfirokban előfordulnak porfirrit és diabáz-zárványok, továbbá a porfirittufákban szintén vannak már legömbölyödött diabázdarabok. Viszont azonban a diabázban sohasem találunk porfir- vagy porfirrit-zárványt, sem a porfirritben porfir-zárványt s így valószínű, hogy, legalább egyes vidékeken, a porfirok a legfiatalabb kitérésű kőzetek s a diabázok a

¹ Kurt Leuchs a Kelet-Tienshanból és a Nanshanból bazaltot is említ, mely az Angara rétegeket áttöri. Abb. d. bayer. Ak. Bd. XXV. 1912.

legidősebbek. A nem erupciós kőzetzárványok közül legtöbb a kristályospala, de mészkő és homokkőzárványokat is találunk bennük. Figyelemreméltó továbbá a porfirittufák nagy mésztartalma, ami a porfirittufákban hiányzik.

Kurt Leuchs szerint (Abh. d. bayer. Ak. Bd. XXV. 1912.) Kelet-Tienshanban és Nanshanban az idősebb paleozóikumban tört ki a kvareporfir, azután a porfirit, a karbonkorban ismét volt kvareporfir-erupció. A mezozóikorban (s a permiben) a porfirit erudált, melynek lávaárai, tömzei és telérei az Angara-rétegek között található. Ugyancsak ilyenkorú lenne a musartvölgyi melafir és egy poszt-karbonos bazaltfajta kőzet is, mely utóbbi a Nanshan É-i részén az Angara-rétegeket is áttöri.

*

A porfirok részben kvareporfirok, részben azokhoz közeledő közönséges porfirok. Csak ritkán jó porfirósak, első generációbeli ásványaik rendszeren kicsinyek.

KVARCPORFIROK.

A Nanshan északi oldaláról, a Dardampe legfelső folyása mellől és Ketymen falu déli határából valók. Szürkés, sárgászörös és vörösbarna színű kőzetek, melyekben elég sok 1—3 mm-es kvareszemet, halványsárgás vagy húsveres földpátkristályt, a ketymeni kőzetben még vöröses színnel áttetsző biotit-hexagonokat látunk.

A dardampei kvareporfir *alapanyaga* nagyon változatos képet nyújt. Legnagyobb részben határozatlan alakú kvarc és nála gyengébb fénytörésű földpátrészletek granofiros összeszövődéséből áll. Ebben a granofiros tömegben helyenként xenomorf kvarc és földpátszemcsékből álló mikrogránitos halmazok, máshol szferolitok részletek is vannak. A szferolitok és a szferolitszerű kúszált halmazok anyaga legnagyobb részben földpát, bár helyenként kvareszálak is résztvesznek azok alkotásában. Az alapanyag e különböző megjelenésű földpátja mindenütt bomlásnak indult, kaolinos agyagot, muszkovitot bőven tartalmaz. A ketymeni kőzet alapanyaga egyenletesen mikrofelzites helyelközzel izotrop részletekkel.

A porfirós ásványok közül legtöbb a *kvarec*. Ez a ketymeni kőzetben protoklasztos, ezenkívül nagyon korrodált, legömbölyödött s különböző nagyságú beöblösödésekkel bír. Helyenként a felszívódási zónát főleg sugarasan elhelyezkedett parányi kvarc és földpátszemcsék, pelyhek jelölik. Kissé repedezett, a repedési irányok olykor három irá-

nyú elég jó hasadásokra emlékeztetnek. A dardampei kőzet kvarekristályai minden tekintetben hasonlatosak a mikrogránitok kvarcához. Érdekes zárványaik apró kaolinos földpátlemezek, melyek főleg a külső részeket járják át. A porfiroz kvarc gáz és néha sárgás folyadékzárványokon kívül parányi opákszemeséket is tartalmaz.

A földpátok *ortoklász*, *albitoklász*, *oligoklász* és *oligoklász-andezin* fajtájúak. A ketymeni kőzetben üdék, de protoklasztosak, sok esetben töredékdarabok, sőt néha meg is görbültek, nagyon korrodáltak, a másik kőzetben elváltozásnak indultak s egyes, egyébként jó kristályalakú földpátok egynémelyikének belseje igen apró plagioklász (albit?) szemesékkal van telve, amelyek minden rend nélkül csoportosulnak, megjelenésük olyan, mintha új képződmények volnának. A földpát-kristályok egyébként az *a* tengely szerint megnyúlt lemezek, a plagioklászok mindig többszörös albit- és periklinikrek, ikerlemezeik száma azonban nem sok.

A világos vörösbarna *biotit* (Ketymen) üde, átlag $\frac{1}{2}$ mm lemezei mindig ráncosak, sőt szét is hasadoztak. Pleochroizmusa: n_g és $n_m =$ vörösbarna, barnás narancsvörös, $n_p =$ élénk citromsárga, optikai tengelynyílása kb. 20° -ig megy. Olykor nagy magnetitkristályokkal nő össze. A dardampei előfordulás femikus ásványa klorittá változott elég sok hematit- és limonitkiválás mellett. A klorit a kőzet repedéseibe is behúzódott. *Magnetit* meglehetősen sok van olykor 0.8 mm kristályokban, felületén hematitosodik. Minimális az *apatit* és *cirkon*. Az apatit néhol zónás szerkezetű.

A ketymeni kőzetben a szabad szemmel is látható breccsák közül egyesek abban különböznek a bezáró kőzettől, hogy a felzites részletek mellett jobban kifejlődött xenomorf kvarc és földpátszemesékből állanak. Valószínűleg endogén breccsák, amelyeket éles határ választ el a kőzet többi részétől. Vannak azután exogénbreccsák is. Egy ily breccsa sötétszínű a sok magnetittől és jórésztben egy irányban húzódó 5—20 μ -os, kis szöggel sötétedő földpátmikrolit halmaz. Egy másik ilyen magnetites kőzetzárványban a plagioklász-mikrolitok sokkal fejlettebbek, szélesebb ikersávós lemezek. Ezekről a porfirizárványoktól nagyban különbözik egy diabázbreccsa,¹ mely divergens-sugaras halmazokban elhelyezett, tökéletlenül kifejlődött plagioklász-szalacsakból, parányi piroxén- és magnetitszemekből áll.

¹ Petersen tényleg említ e vidékről. (Temurlik-völgy) diabázt.

KVARCPORFIRTUFÁK.

Ugyancsak a Nanshan északi részén Ketymen és Csong Acsajnok falvak határában fordulnak elő, az egyik az Északi-Kásán legfelső folyásánál a hágó közeléből való.

Egymástól nagyon elütő két tufa ez. Az egyik üvegtufa kevés ásványtörmelékkel, szürkésfehér színű, benne a limonittal bélelt likacsokon kívül csak halványzöld kloritos foltokat és szórványosan biotitlemezeket láthatunk. Elmosódott réteges szerkezetű. A másik (Kásán) kőzet keverék típusú tufa, horzsakődarabkákból, apróbb magános üvegszálakból, ásványszemekből, kőzetdarabkákból és ezeket összeragasztó üveges kötőanyagból áll. Tégla-vörös színű, erősen likacsos, ezenkívül kissé breccsás is. A fehéres horzsakődarabkákon kívül vöröses, barnás és feketés egyéb kőzetzárványok is vannak benne, amelyeken kívül még kvarc- és földpátszemek s biotitlemez látható.

Az üvegtufa legnagyobb részben igen finom üvegből áll, mely azonban csak kevés helyütt maradt izotróp, nagyobb mértékben átkristályosodásnak indult s mint ilyen parányi kvarc- vagy földpát-féle pelyhekből, alárendelten parányi fehércillám- és kloritlemezekből áll. Ezeknek a lemezeknek, illetőleg a kőzet keresztcsiszolatában szálcskáknak elhelyezkedése a rétegeességi irányt elég élesen jelzi. A ketymeni tufa izotróp üveges kötőanyaga igen sok nagyobb üvegszálat zár magába, melyek szabálytalan alakúak, sokféleképen meghajolt, olykor összegyűrődött, összefonódott képletek, melyek mindenféle képzelhető alakban előfordulnak. Majd szögletesek s akkor három-, négy- stb. vagy sokszögűek, majd gömbölydedek homorú és domború oldalakkal, majd bot-, kulcs-, félhold- stb. alakúak s a legtöbb esetben elágazók. Valamivel nagyobb területen összefüggő, párhuzamos rostokból álló horzsakődarabkák ritkábbak. Ezeknek az üvegszálaknak, épúgy a szerkezetnélküli üveges kötőanyagoknak is egyes helyein megindult az átkristályosodás és részben kvarcféle szabálytalan alakú víztizta szemcsék, részben földpát-féle szálcskák származtak.

A beagyazott ásványtöredékek és törmelékek nagysága pár μ -tól 2 mm-ig emelkedik. Legtöbb közülök a kvarc, melynek porfíros jellege a korrózió folytán támadt kimarások alapján töredékvoltuk mellett is legtöbbször felismerhető. A földpáttöredékek igen üdék, csak ritkán kissé kaolinosak. *Ortoklász*, azután *oligoklász* (ritkán albitoligoklász) és *andezin* sorozatú plagioklász volt meghatározható. Az utóbbiak gyakran ikersávok, néha zónások, de a zónák határai elmosódottak. A *biotit* vörös, helyenként zöldes színű, egyes lemezkéi széleiken magnetitesedtek, a ketymeni tufában kloritosodtak. *Magnetit* igen kevés, parányi limo-

nitos, hematitos szemcsékben, vele együtt, de szabadon is *apatit*, azután *cirkon* is előfordul.

A ketymeni üvegtufában találunk olykor 1 mm-es *penningit*- és *heulandit*-halmazokat is. A heulandit azonkívül egyes erek mentén is előfordul, xenomorf szürkés, halványsárgás lemezeit és szemcséit pontoszerű festőanyag borítja, ezért igen zavarosak.

E tufákban a közetzárványok ugyanazok, mint aminőket a ketymeni kvarcporfirban említettem.

PORFIROK.

Szintén két különböző közet képviseli. Az egyiknek lelőhelye a Dsitimtau déli oldaláról eredő Karartas folyó vidéke a Lóczy-csúctól DNy-ra. Vörösbarna színű, helyenként, különösen az egyik oldalon, igen sok kristályospala anyagot tartalmaz, mely itt rétegenként változik az erupciós anyaggal. A közetdarab belseje felé már az erupciós közet válik uralkodóvá s csak itt-ott szakítja félbe a kristályospalának egy-egy vékony ere vagy beolvasztott kvarcitos részlete. Az erupciós részek igen tömör, szálkástörésű vörös alapanyagában szabad szemmel csak kevés 0.5—1.5 mm-es földpáttáblácskákat látunk. Alapanyaga mikrofelzites, üveges részekkel, a felzít helyenként átmege szivacsos halmazokba, amelyeknél az alap olykor több mint 1 mm-nyi helyen egyszerre sötétedő kvarc, ennek likacsaiha elég sok parányi, egymástól különálló földpátszálaeska és pehely van beágyazva. Ennél az olykor granofirosra emlékeztető összeszőződésnél többnyire a kvarc az uralkodó s innen van, hogy e halmazok a legtöbb esetben elég tiszta egyoptikai tengelyképet adnak. Néha azonban a földpát az alap.

A másik porfir a Szary Ajgür-hegységből (Kungej Alatau keleti vége) a Keenszu folyó mellől való. Zöldesbarna tömör közet, egyenetlen törésű alapanyagában igen kevés fehéres csillogó földpátkristályt látunk. Alapanyaga folyásos szerkezetű, mikrofelzites, utólagosan csak foltonként kristályosodott át.

Mindkét porfir *alapanyaga* bőven tartalmaz káliumföldpátot, mint az a Szabó-féle lángkísérletekből kitűnt, azonkívül a keenszui közetnél a legtöbb esetben földpátra valló oladási fokkal (= 3) bír, néha a karartasié is.

A porfiros ásványok uralkodólag földpátok: *orthoklász* és *oligoklász* (albitoligoklász, oligoklász s a keenszuiban andezinoligoklász). Idiomorf kristályok, de néha korrodáltak. Kaolinosak és muszkovitosak. A karartasi porfirban vannak likacsos és xenomorf mikropertitkristályok, olykor kristályospalarészekkel körülvéve, ezek exogén zár-

ványok. A femikus ásvány — valószínűleg *biotit* — teljesen chlorittá változott. Minimális a *magnetit*, *apatit* és *cirkon*.

A keenszui kőzet repedési vonalai mentén kvarc rakódott le xenomorf-szemcsékben.

Az a kristályospala, melyet a karartasi porfir injiciált, muszkovitgnájsznak bizonyult. Vannak azonban granoblasztos csillámkvarcít-darabok is, melyek szögletes kvarc-szemcsékből és az ezekbe zárt parányi muszkovitkristálykákból állanak s ezeknek a határán az erupciós kőzet igen sűrű. Valószínűleg ezek a kvarcít-darabok is a gnájszból valók. Maga a muszkovitgnájsz sok esetben hullámos elsötétedésű kvarcból, ráncos muszkovitból s földpátból áll, bár ez utóbbi kevés, úgy hogy helyenként csillámpalának látszik.

*

A porfiriteknek majdnem minden egyes típusa megtalálható a gyűjtött kőzetek között, bár a kvarcporfiritet csak tufás képződményei képviselik.

ALBITOLIGOKLÁSZPORFIRITEK.

A Nanshan déli részéről valók, az egyik a Csalködü-folyó alatt levő Tozgul-sóstó északi oldaláról, ahol meglehetősen nagy területen szálaban található, a másikat az Alsó Kásán szurdokának egy meszes konglomerátos homokkővében találtam, ahol borsónagyságtól diónagyságig emelkedő darabokban fordul elő. Rózsásbarna, sötétvörös-barna színű tömör alapanyagukban szabad szemmel elég sok csillogó vagy fénytelen (Kásán), átlag $\frac{1}{2}$ mm-es szintelen vagy testszínű földpátkristály látszik. A kásáni kőzet meglehetősen elváltozott állapotban van.

Az alapanyag folyásos szerkezetű, de ez a szerkezet az utólagos átkristályosodás folytán jórésztben elmosódott, a folyási irányt a legtöbb helyütt már csak az egy irányban húzódó meglehetősen mennyiségű magnetitszemcsék és pálcikák jelzik. Az átkristályosodás eredményei földpátpelyhek és szferolitok. De izotróp részek is bőven vannak. Az eredeti folyás irányára merőlegesen egyes repedések vannak, melyeket xenomorf kvarc-kristályok sorozatos láncá tölt ki.

A porfirosan kivált *oligoklász* és *albit* (a tozguliban oligoklász-andezin is) sorozatú plagioklászok közül egyesek a magmabeli korrózió (ki- és beöblösödések) kívül a tozgul fluidális kőzetben részben mechanikailag is deformálódtak, így egyes kristályok töredékszerű megjelenésűek, máskor meg is vannak görbülve. E hatások (protoklázis) azonban csak részlegesek, mert az említett esetektől eltekintve, mindig idiomorf-kristályok, amelyek a legtöbbször karlszbádi, albit- és periklin-ikrek,

előfordulnak azonban nem ikersávósak is. Kissé bomlottak, különösen a kásáni konglomerátban, kaolinos agyag s fehércsillám vált ki belőlük.

Mikroporfiroz *magnetit* igen kevés, ez is *hematitos*, olykor *apatit* is társul hozzá. Van még *cirkon* olykor 0.1 mm átmérőjű, meg lehetős jó körvonalú kristályokban, továbbá *rutil* is. E négy ásvány néha együtt is előfordul.

ALBITOLIGOKLÁSZPORFIRITTUFÁK.

Az egyik tufa a Terskei Alatau keleti részén a főgerinchez közel, a Tekesz basiról való. Kékeszöld színű tömör kőzet, melyben szabad szemmel csak egyes kloritos foltokat láthatunk. Nem látszik maga a rétegzés sem, mindössze a parányi kloritlevelek elhelyezkedéséből következtethetünk némileg annak irányára.

Mikroszkóp alatt úgy látszik, hogy a kőzet eredetileg horzsaköves üvegtufa volt, de az utólagos átkristályosodás olyan nagymérvű, hogy csak helyenként vehető ki az eredeti üvegszálak változatos alakja. Az utólagos képződmények legnagyobb része végtelen parányi, kissé bomlásnak indult földpátpelyhekből áll, melyeknek halmazában víztiszta kvarcpelyhek, azután zöldes kloritlemezek is vannak. Van azután a kötőanyagban elég sok kalcit olykor 0.1 mm-es fészkekben, azután kevés epidot s egy igen erős fénytörésű magas kettőtörési színű ásvány (anatáz?) parányi szemekben.

E ragasztóanyagba beágyazott ásványtörmelék nem sok van, részben ikersávós földpátmikrolitok, részben 0.8 mm-ig emelkedő *albitoligoklász* és *oligoklásztöredékek* ezek, melyek nagyobb halmazokban is összegyűlnek. Van még pár szem *hematitos-limonitos magnetitszemese* is.

Valószínűleg ilyen fajta az a sajátságos tufa is, amelyik a Közép-Tienshanban a Dsitimtau északi részéről a Burkhánba ömlő Dselangács folyó vidékéről való. Zöldesbarna színű, elég tömör s kemény kőzet ez, amely, mint egyes helyeken jól látszik, igen sűrű, egyneműnek mutatkozó s egyes finom szemcsés rétegek váltakozásából áll. A rétegzés azonban csak pár helyen észlelhető a kicsiny darabka kőzetpéldányon s maga a kőzet sem válik el a rétegzés irányában, sőt a szabálytalan irányú elválások, amelyek egymást különböző szögek irányában metszik, a rétegzésre nagyjában merőlegesek. Az elválási lapokat kalcit és kvarc vonja be.

A kőzetnek különböző helyeiről készített vékonycsiszolatokban szépen látszik az igen sűrű s a durvább szemcsés rétegek váltakozása.

Maga a sűrűbb rész is több rétegre oszlik fel: világosabb és sötétebb rétegekre. Még legsűrűbbnek a legvilágosabb rész látszik. Ez

legnagyobb részben alig pár μ -nyi bomlott földpát-, alárendelten viztiszta kvarcpehelyekből áll, melyek határozott alakkal nem bírnak, olyanok, mint valamely porfirít alapanyagának átkristályosodásából származó utólagos képződmények. Van továbbá itt kevés epidot és kalcit hasonló kicsinységű szemcsékben, azután kloritos foltok s egyes barnásszürke teljesen amorf agyagdarabkák. A szintén sűrű, de sötétebb színű rétegek alkotása hasonlít az előbbihez, de itt az uralkodó szerepet az epidot veszi át, melynek parányi szemcséi egymással összeszőződve összefüggő halmazokban, sorokban jelennek meg s több esetben amorf agyaggal vannak borítva. Egy másik ilyen sötétszínű rétegben, mindjárt a durvább szemcsés réteg mellett, az alkotó ásványok szemcséi közül egyesek jóval nagyobbak a többinél, így egyes földpát- s epidotszemcsék 0.1—0.2 mm nagyságot is elérnek. Ilyenformán a határ a durvább szemcsés réteg felől nem is oly merev, némi átmenet látható.

A kőzet durvább szemcsés része átlag 0.5—1.5 mm-es földpát-töredékekből áll, amelyeket földpátmorzsalékok, újonnan képződött földpátpehelyek, epidotszemcsék, klorit és kalcit ragasztanak össze. A ragasztóanyag mennyisége helyenként alárendelt. Ezek a földpáttöredékek uralkodólag *oligoklászalbit*, alárendelten *oligoklász* és *albit* fajtájúak. Meglehetősen el vannak változva, kaolinosak és muszkovitosak. Többszörös albit- és periklinikrek, alapanyagzárványokat gyakran tartalmaznak. Van ezenkívül *limonit*, *titanit* és *cirkon*. Az epidot legnagyobb része piztácit, de vannak klinozoizitszemek is. A klorit pedig a legtöbb esetben pennin, néha azonban csak mint világoszöld festőanyag szerepel.

Ez a sajátos kőzet eredetileg meszes hamutufa lehetett sok ásványszemmel, de utólag igen erősen metamorfizálódott.

KVARCPORFIRITTUFÁK.

A Terskei Alatan keleti részén fordulnak elő a Tiek és Tekesz folyók eredetéhez közel, azután a Kakpak Kaicsi kulak-völgyben, tehát mind a hegylánc északi oldalán. Zöldesszürke, barna és feketésbarna színű tömör kőzetek, némi rétegzés csak a tekeszi kőzeten észlelhető. Egyes ásványszemeket, legömbölyödött kvarc- és földpátszemeket és bronzszínű biotitlemezeket csak a tieki kőzetben láthatunk, a kakkpakiiban csak egyes hematitos foltokat és ereket. Ez a kettő üveges ásványtufának nevezhető több-kevesebb agglomerátummal. A tekeszi kőzet üvegtufa kevés ásványtörmeléssel, szabad szemmel afanitos.

A mindig uralkodó mennyiségű kötőanyag üvegből és igen aprószemű ásványtörmeléből áll. Az üveg részben átkristályosodott, épügy a benne található, helyenként (Tekeszbari) jelentékeny mennyiségű

nagyobb üvegszálak is, melyeknek változatos alakja azonban még elég jól kivethető. Az átkristályosodás pár μ -os kvarc- és földpátpelyheket eredményezett, de áthálózza a tieki kőzetben a klorit is ezen újképződményeket vékony szálacsák alakjában. Az aprószemű ásványtörmelék anyaga főleg kvarc és földpát, parányi szögletes, de éles körvonalú, átlag 50 μ -os szemekben. A kakkapi tufa kötőanyagában igen sok aktinolit is van, melynek eredeti ásványára, a világossárgás augitra csak helyenként akadunk az aktinolit-halmazokban. Az aktinolit halványzöldes száras, olykor sugaras halmazokban található. Az egyes szálak pár μ -nyi vastagság mellett 500 μ -nyi hosszúságot is elérnek s nemcsak a kötőanyagot hálózzák át, de benyúlnak a nagyobb földpáttörredékekbe, sőt az idegen kőzetzárványokba is. Helyenként kloritosodni kezd. Kalcit nagyon sok van e tufák kötőanyagában, úgy hogy a tekeszi és tieki kőzeteknek kb. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ -részét teszi és vagy egyenletesen van elosztva az üvegben, vagy egyes fészkekben, erekben gyűlt meg.

A beágyazott nagyobb ásványdarabok szemnagysága 1·5 mm-ig emelkedik, uralkodólag földpáttörredékek ezek, kvarc valamivel kevesebb. A földpáttörredékek részben mikrolithok (25°-ig emelkedő elsötétedéssel), részben porfiros ásványok voltak. Ez utóbbiak közül a meghatározhatók *andezin* sorozatúak: andezin, andezinoligoklász, ritkán labradorandezin; nagyon elváltoztak, úgy hogy néha albit és periklin iker-sávjaik is elmosódtak. Még legüdebbek a tieki kőzetben, ahol zónás szerkezet is látható. Ugyancsak itt, meg a kakkapi tufában továbbnövekedési udvarral bírnak. A *kvarc* általában apróbb, kissé hullámos elsötétedésű, gáz- és folyadékzárványokat tartalmaz. A tieki tufában vannak ezeken kívül igen erősen kataklasztos kvarcsemek is, melyek az ugyane kőzetben előforduló kvarcizárványok szemeihez minden tekintetben hasonlóak. Pár nagyobb *augitt*törredék a kakkapi tufában van, jóval több már a *biotit*, melynek lemezkéi nemcsak ráncosak, de valósággal össze is vannak hajtogatva (Tiek). Színe vörösbarna. Néha elszíntelenedik, többször azonban kloritosodik. *Ilmenit* és *magnetit* kevés van, az előbbi jórészen leukoxénné, az utóbbi hematittá alakult. Titanit néha nagyobb önálló kristálykákban is előfordul. Van még *cirkon* s *apatit*.

Kőzetzárvány a tieki és kakkapi tufában van, de kis mennyiségben a tekesziben is található. Legtöbb a kvarcit apróbb-nagyobb, hullámosan sötétedő, egymáshoz fogazottan illeszkedő kvarcsemcsékkel. ritkán biotit- és muszkovitlemezekkel. Vannak azután mindkettőben kvareporfiridarabkák, főleg alapanyagrészetek, a tieki kőzetben még diabáz zárványok is.

BIOTITPORFIRIT.

Közép-Tienshanban, az Akkorum-völgyben (Karagáj tau K-i részének déli oldalán) fordul elő a gyűjtés szerint. A posztvulkáni hatásokat feltűntető kőzet zöldesbarna alapanyagában sok 1—7 mm-es fehéres földpátkristály, biotitlemezek és parányi piritszemek vannak.

Alapanyagának legnagyobb része utólagos átkristályosodásból származott parányi, kissé kaolinos földpátpelyhek halmaza, melyben kevés kloritos folt és végtelen parányi ferritszemek vannak. Van azonban az alapanyagban helyenként több, máshol kevesebb eredetileg is kristályos elem: jól kifejlődött, 80 μ -ig emelkedő ikersávós földpát mikrolit is.

Az andezinligoklász, oligoklász, ritkán andezin fajtájú porfiros *plagioklászok* igen jó idiomorf zömök kristályok, táblák, karlszbádi, albit és periklin-ikrek, szórványosan zónások. Mindig erősen muszkovitosak és kaolinosak, a nagyfokú elváltozás miatt még ikersávjaik is elmosódtak. Néhol epidot és kalcit is van a nagyon bomlott földpátokban. A másik főalkotórész a vörös *biotit*, mely azonban legnagyobb részben kloritosodott kalcit, epidot és titanit kiválás mellett. Vannak azonban kloritból és magnetitből álló olyan pszeudomorfózák is, amelyeknek alakja után nem biotitra, hanem amfibolra következtethetünk. A többi alkotórész kis mennyiségű. Úgy a *magnetit*, mint a *pirit* alakja jó idiomorf. A *titanit* néha jókora: 0.3 mm-es idiomorf kristályokban is előfordul, halványsárgás színű s némi pleochroizmusa is van. A *rutil* egyes tük alakjában jelenik meg a kloritos pszeudomorfózákban, az *apatit* a leggyakoribb zárványa a földpátnak, de a biotitban is előfordul. Van továbbá kevés *zoizit* β néha $\frac{1}{2}$ mm-es kristályokban.

A nagyon gyéren előforduló manduláknak anyaga kvarc.

PIROXÉNPORFIRITEK.

Több példányban fordul elő a Közép-Tienshanban: a Terszkei Alatau keleti részén a Kakpak Kaicsi bulak mentén, a Déli Kokkijahegyláncban levő Kokkijaköl falában és a Karateke-hegységnek Tugraktól ÉNy-ra elterülő részében a Szárbulak-völgyben. A két első normális habitusú, az utolsó mandulakó. Vörösarna, zöldesbarna és feketésbarna alapanyagukban sok fehéres vagy sárgásfehér, csak részben csillogó földpátkristály és feketés vagy zöldesfekete piroxénoszlop és szemcse látható.

Alapanyaguk különböző. A kokkijai hialopilités, a kakkaki főleg utólagos átkristályosodási termékekből áll, a szárbulaki pedig

minden rend nélkül elhelyezett mikrolitokból, kevés üveg azonban e két utóbbiban is van. Az üveg legtöbbszörre színes, zöldesbarna vagy barna, csak a kakpakiban színtelen. Parányi barnás vagy feketés opákkristallitek és ferritszemcsék helyenként bőven vannak benne. Az utólagos átkristályosodási termékek (Kakpak, Kokkija) rendszeren csak pár μ -nyi, olykor azonban nagyobb területen is egybefüggő, együtsötétedő határozatlan alakú, kissé bomlott földpátpelyhecskék és szálacsákák. Az eredeti mikrolitok a kakpaki és kokkijai porfirritben 20μ — 150μ -ig emelkedő ikersávós karesú plagioklász-kristálykák, kisebb (Kakpak) vagy nagyobb (30° -ig) -fokú elsötétedéssel, míg a szárbulakiban túlnyomóan uralkodnak az augitmikrolitok, a plagioklász itt alárendelt. A földpátmikrolitok átvezetnek a porfiros plagioklászokhoz, úgy hogy szoros határt vonni a két generáció közt helyenként nem igen lehet.

A porfiros ásványok közt uralkodik a *labrador*-sorozatú (*labradorandezin*, *labrador*, *labradorbytownit*) plagioklász, a kakpaki kőzetben *andezin* van. Hosszúkás lécalakú vagy kurta táblás kristályainak nagysága 3 mm-ig megy, az igen gyakori albit- és periklin-ikerképződésen kívül kereszt- vagy dőltkereszt alakban is összenőnek. A zónás szerkezet ritka, akkor is gyengén kifejezett. Nagyon bomlottak, elváltozási termékük (Kakpak. Szárbulak) főleg amorf agyag, melyben fehércsillám (és hidrargillit?) bőven van, néha egészen agyaggá változtak, melyet a beszivárgó klorit zöldre fest; a kokkijai porfirritben sok kalcit is vált ki belőlük, mely mellett parányi kvarc- vagy földpátpelyhek, de epidot és zoizit β is van benne. Belső részük különben gyakran telve van kloritos zárványokkal s ebben a tekintetben különbözik a több esetben pedig vele egy orientációjú zárványmentes külső résztől.

Piroxén szintén elég sok volt porfirosan kiválva 2 mm-ig emelkedő kristályokban, de jórésztben klorittá változott. A megmaradt kis roncokból úgy látszik, hogy uralkodólag *augit* volt, mely még legüdébben a szárpataki kőzetben maradt meg. Kristályai kurta oszlopok, magánosak vagy nagyobb csoportokban jelennek meg plagioklásszal és magnetittel együtt. Egyszerű alakok, ritkán kétszeres vagy háromszoros ikrek. Bomlási termékük főleg kalcit, melyet kloriterek hálózhatnak át. A kakpaki kőzetben vannak azonban hosszú oszlopalakú pszeudomorfózák, melyeken a harántirányú elválások még jól láthatók s ezek irányában kismértékű befűződéses is vannak a kristályokon, végeik kissé legömbölyödöttek. E pszeudomorfózáknak, melyeknek eredeti ásványa talán a hipersztén vagy broncít volt, anyaga részben pennin, részben básztit, ezekhez még kevés kalcit is társul. Olykor az eredeti piroxén-kristály belsejét egyszerre sötétedő szerpentinanyag tölti ki, mely ilyenkor tengelyképet is ad negatív hegyes bisszektrix-el, máshol pedig főleg a

harántirányú elválások mentén kétoldalt fennőtt lemezek láthatók. Ezeknek a lemezeknek és lemezes halmazoknak némi csekély sárgászöldes pleochroizmusuk van. Néha titanithalmazok is vannak bennük, körülöttük pedig hematitos és limonitos kiválás.

Magnetit elég sok van úgy parányi szemcsékben, mint egyes nagyobb (0·8 mm-ig) kristályokban, mindig hematitos és limonitos, szórvaosan titanit vagy épen leukoxén kiválás is észlelhető a vasércszemek körül. *Apatit* főleg csak a vasérc társaságában található minimális mennyiségben. A bomlási termékek között nagyon gyakori a zoizit β a kakkapi porfiritben. A kőzeteken áthúzódó vékony erek anyaga kvarc, klorit és magnetit.

A szárbulaki kőzet elég nagyszámú manduláinak anyaga a legtöbbször klorit: *ripidolit* és *delesszit*, néha *pennin*. Szintén nagyon gyakori a *kvarc* és *kalcedon*. A kloritmandulák külső burka rendszeren kvarc, ezen belül közvetlenül ripidolitlemezek következnek, a mandula belseje pedig igen finomszemű delesszit, legbelül néha amorfnak látszó viridit van. Ritkább már a kalcit, mely sohasem egyedül, hanem kvarccal vagy kalcedonnal együtt alkotja a mandulákat. Egy ilyen összetett mandula legkívül xenomorf kvarcsemméből áll, ezen belül rudas kvarckristályok következnek, melyek merőlegesen állanak a burokra, azután kvarcinrostok radiális halmaza, legbelül pedig kalcit, részben egyes izometrikus ikersávós szemekben, részben rostos-szálás halmazokban. Más mandulák főleg kvarciból és kvarchból állanak s érdekes, hogy a kvarcin észrevétlenül megy át rudas kvarcba. Hosszában negatív jellegű, tehát igazi kalcedont nem találtam e halmazokban.

AGGLOMERÁTOS TUFÁK.

Két olyan porfirittufát soroztam ide, amelynek jellegét, hogy melyik porfirithez tartozik, megállapítani biztosan nem lehet, csak következtetni, hogy az egyik talán az albitoligoklászporfirit, a másik augitporfirit tufája. Uralkodólag t. i. konglomerátókból és breccsákból állanak, míg az ezeket összeragasztó tufaanyag nagyon alárendelt mennyiségű és nagyon elváltozott. Mind a kettő a Közép-Tienshan déli részéről való, az egyik a Koksáltau Boszáj völgyéből a Mudurum torkolata vidékén, a másik a Kokkija Karabel hágóról. Sötétzöldesbarna és fekete színű kőzetek, a kokkijai helyenként gyenge zsírfényű és vékonypalás, a boszáji nem rétegzett, bennük szabadszemmel csak a nagyszámú szögletes vagy legömbölyödött fehéres, vöröses, zöldes, feketés kőzetzárványokat látjuk, melyeknek nagysága 7 mm-ig emelkedik.

A kokkijai kőzetben a *tufaanyag* igen kevés, csak egyes

vékony sávokra szorítkozik az agglomerátumok között, ritkán nagyobb tömegű. Olyan, mint a sejtfa, melyen belül a sejtartalom lapillikból áll. Anyaga majdnem kizárólag klorit, egyes helyeken meghatározhatólag delesszit, melynek vékony szálacskái, lemezkéi a kőzetzárványok körül gyakran radiális elhelyezkedésűek. Kis mennyiségben résztvesz a kötőanyag alkotásában a földpátmorzsalék, azután a kalcit, helyelközzel pedig parányi epidothalmazok is vannak benne. A bezárt kőzetdarabok közül legtöbb az *albitoligoklászporfirít* lapilli és pedig e porfirítfajnak holokristályos és üveges féleségei, ugyancsak ebből a porfirítfajból egyes külön ásványszemek, oligoklász. augit s biotitroncsok is vannak elszigetelt helyeken, külön-külön, vagy kisebb halmazokban. Ezenkívül vannak egyes közelebről meg nem határozható, igen sok vasércet tartalmazó porfiritalanyag részletek, azután valamely bázisosabb *porfirítmandulakő* darabjai, melyeknél a hialopilités alapanyagban a plagioklász-mikrolitok 0° — 35° -ú elsötétedéssel bírnak, végre egyes horzsákódarabkák. Az erupciós kőzeteken kívül tartalmaz e tufa igen sok sajátos *likacsos mészkő* darabot is, mely parányi kalcit-szemecskéből s agyagból áll, a likacsokat tisztább kalcitszemek s delesszit vonják be vagy töltik ki. A delesszitnek szferolitos halmazai néha szabályos fekete keresztrel sötétednek. E mészkődarabok maguk is tartalmaznak néha erupciós kőzetzárványokat.

A boszárji kőzet összeragasztó *tufaanyaga* aránylag már nagyobb mennyiségű, de még mindig alárendelt a kőzetdarabokkal szemben. Nagyrészen finom üveg, melyben végtelen parányi, igen erős fénytörésű szemecskék (anataz?) bőven vannak. Az üveg részben át is kristályosodott, parányi fehér csillámpikkelyek és földpát vagy kvarcféle pelyhek láthatók benne kis mennyiségben. Azokon a helyeken azonban, ahol a tufa csak mint vékony hártya látható a konglomerátok között, a fehér-csillám nagyon fölszaporodik. A többi kristályos elemek közül azonnal szembetűnnek apró *kalcit*-szemecskék, azután apró földpát-mikrolitok és nagyobb földpátok töredékei, melyek közül a meghatározhatók *andezin* sorozatúak, továbbá apró *augit* roncsok, végül *magnetit* és *hematit* szemek. Ezek az ásványszemek azonban csak nagyon szórványosak. A bezárt agglomerátumok közül meghatározható az *augit-porfirít* és *diabáz*, azután agyagos *mészkő* helyenként kövületlenyomatokkal, *agyagpala* és *kvarcit*.

DIABÁZOK ÉS DIABÁZPORFIRITEK.

Meglehetősen különböző kőzetek. Többé-kevésbé kivétel nélkül elváltak, színes ásványaiknak sokszor csak másodlagos ter-

mékeire akadunk. Plagioklászuk andezintől anortitig nagy, csak a porfiros fajtáknál találunk oligoklászot is. Femikus ásványuk: piroxén, amfibol s olivin.

Ofitos augitdiabáz.

Közép-Tienshán több helyén található, így a Szárydsassz mellett a Kölütau északi oldaláról jövő Csong Taldü torkolatánál, azután az Üjürmen tau keleti oldalán átvezető Krdzsol hágón, mely az Atbasi medencéből az Akszai folyó völgyébe vezet, a Ferghana hegyláncban az Alaikü Tujuk szu torkánál. Sötétbarnászöld, sötétbarna aprószemcsés kőzetek, szabadszemmel bennük csak apró kalcithalmazkákat és zöldessárga, olykor 1 mm-es, szabálytalan irányokban haladó ereket látunk.

Szerkezetük tipos ofitos, túlnyomólag idiomorf plagioklászból és xenomorf szertesabdalt augitból állanak. E két főalkotórész kb. egyenlő mennyiségű. Szemnagyságuk 0.1—1.2 mm-ig megy.

Az *andezin*, *labradorandezin* és *labrador* (a tujuki kőzetben *labradorbytownit* is) plagioklász hosszúkás oszlopos vagy lécalakú kristályai többszörös ikrek, ezenkívül különböző szögek alatt is összenöttek egymással, olykor kereszt vagy dőlt-keresztalakban. A tujuki kőzetben sossűrít, a többiben kalcit és szürkés agyag vált ki belőlük. A világossárga, néha majdnem színtelen *augit* xenomorf szemcséi csak szórványosan ikrek a harántlap (100) szerint, a tujukszui kőzetben a rendes oszlopos hasadáson kívül találunk ilyeneket az (100) szerint is, mely az előbbinél sokkal jobb. Több helyütt bomlani kezd, a taldüi diabázban majdnem egészen, itt az elváltozási termék delesszit, kevés kalcittal és kvarccal, a krdzsoliban pedig epidot, pennin és igen kevés aktinolit. A földpát és az augit a tujukszui diabázban hullámosan sötétedik.

Vasérc kevés van, legnagyobb része *ilmenit*, mely körül titanit és leukoxén van, szórványos a hematitos *magnetit*, a taldüi kőzetben gyakoriak az olyan limonitos foltok, melyekben titanitszemek bőven vannak. Itt-ott egy-egy *apatit*kristályka is előfordul.

A krdzsolli diabázban igen sok piztácit van, leginkább parányi, de olykor 0.4 mm-es xenomorf szemcsékben, némi sárgászöldes pleochroizmussal. De előfordul a piztácit az egyes klorithalmazokban és máshol is szépen kifejelett idiomorf oszlopos kristálykákban, melyek közül a nagyobbak 0.3 mm-esek. Ezek az epidotegyének vagy bennött kristályként köröskörül kiképződtek, vagy pedig a klorithalmazok külső falára fennöve nyúlnak be a klorithalmazba. Gyakran ikrek a harántlap (100) szerint, de ez az iker az extinkcio kicsiny volta miatt nem mindig észlelhető jól. Az ugyancsak e diabázon végighúzóódó ereket

némi optikai anomáliával. *Ilmenit* nem sok van, ez is leukoxénné vagy titanittá alakult át, a tozóri kőzetben *magnetit* s ugyanitt *apatit* is előfordul.

Olivindiabáz.

Egy kőzetpélda képviseli, mely a Déli Tienshan Toyun fővölgyéből való a Csamaldu torkolata alatt (Koktán tau északi része). Feketés színű hosszú oszlopos augitkristályok és fehéres színű földpátmezők makroszkópos halmaza. Gyengén kifejezett ofitos szövetű, az olivin mennyisége kevesebb, mint az augité és plagioklászé.

A többnyire bomlásnak indult uralkodó mennyiségű plagioklász *labrador* és *bytownit* sorozatú. Lemezalakú kristályai sokszoros albit, néha periklin ikrek, gyakran zónások bázisosabb, olykor az anortit-hoz közeledő belső maggal. A *titánaugit*hoz közeledő piroxén halvány ibolyaszínű hosszúkás xenomorf oszlopai, melyeknek főleg csak a külső részeibe hatoltak be a földpátkristályok, pleochroizmussal is bírnak: $n_g =$ halványvörös ibolya, $n_m =$ halványibolya, $n_p =$ zöldesbarna, $n_g \times c$ -vel 40° körül van, tengelynyílása $55^\circ - 60^\circ$. Bázisos és hosszanti metszeteik nem sötétednek el teljesen, ahelyett sajátságos levendulakék színbe mennek át. Ikerképződés ritka, a homokóraszerkezet gyakori. Zárványai a földpátokon kívül ércszemcsék és *apatit*-kristálykák. Az augit rendszeren üde, csak igen szórványosan és kis mértékben kezd a szélein kloritosodni titanitkiválás mellett.

Olivin jó idiomorf kristályokban lép föl, melyekből a legtöbb esetben iddingszit vált ki, néha azzá teljesen át is alakultak. Az iddingszit főleg a harántrepedések mentén képződött ki végtelen finom lemezekben, melyek egyesülve, szalagalakban hálózák be az egész olivin-kristályt s azt körülveszik. De származott az olivinből *biotit* is.

Az *ilmenit* átlag 0.1—1 mm-es, olykor 4 mm-ig emelkedő kristályokban lép föl, melyek elég üdék ugyan, de a legtöbb esetben látشانak bennük a jellemző vonalrendszerek, melyek egymást különböző szögek alatt metszik, néha *R*-es hasadásra emlékeztetnek. Egyik nagy kristályt a plagioklászlemezek keresztül szeldelik. Az *ilmenittel* összenőve, de szabadon a kőzetben is igen kis mennyiségben barna *biotit* is előfordul, sőt egy-egy szem zöld *amfibol* is. Sokkal gyakoribb ezeknél az *apatit*, melynek olykor 1 mm-es oszlopkái elég nagy számmal találhatóak.

Szpilitdiabáz.

A Déli Tienshanban lévő Kurpe tau Szujok hágójának és a Kászári Alpok Kur Csimgen völgyének egyik diabáza ilyen. Zöldes, barnás-

főleg epidot tölti ki, de társul szürkés agyaggal, titanittal, limonittal, kvarccal és az ezzel összeszövődött erősen bomlott földpáttal. A kvarc néha az epidottal is össze van szövődve. Helyenként parányi biotit-szálak is találhatók az erek mentén.

Uralitdiabáz.

Közép-Tienshanban a Terskei Alatauról az Isszykkuiba futó Tozor folyó szurdokában és a Kásgári Alpokban a Csimgen völgyben (a hegység ÉK-i oldalán) fordul elő a gyűjtés szerint. A sötétbarna és fekete színű igen apró szemcsés kőzetekben szabadszemmel csak parányi piritbevonatok (Tozor) ismerhetők fel, lupéval pedig egyes hosszúkás csillogó földpátok is előtűnnek a sötét alapból. A kőzetet átszelő erek anyaga kalcit, kvarc és epidot, ezek vonják be az elválásokat is.

Lényegileg földpátból és amfibolból (uralit, aktinolit) állanak, az előbbi a csimgeni diabázban, az utóbbi a tozoriban uralkodó. A nagymértékű metamorfózis az eredeti szövetet elmosódottá tette ugyan, de a földpátok idiomorf volta s az a körülmény, hogy az uralit főleg a földpátok által szabadon hagyott helyeken képződött ki, az ofitos szövetre enged következtetni.

Az *andezin* sorozatú (andezinligoklásztól labradorandezinig) plagioklászok lécs vagy lemezalakú idiomorf, ritkán xenomorf szemcsealakú kristályai a legtöbb esetben ikersávosak, nagyon elváltoztak, úgy hogy nemcsak hasadási vonalaik, de néha ikersávjaik is elmosódtak, fehércsillám, kaolinos agyag s igen kevés kalcit vált ki belőlük. Az aktinolit szálak és rostok sok esetben benyúlnak a földpátkristályokba, sőt néha valósággal telezsúfolják azokat. Az amfibol jórésze egységes *uralit*, melynek összefüggő széles lemezalakú, de rostos szerkezetű kristályai halványzöld színűek, pleochroizmusuk: n_g = zöld, n_m = világosabb zöld, sárgászöld, n_p = halvány zöldessárga, halványsárga, néha majdnem szintelen. Származott ezenkívül kevés halványzöld *aktinolit* és egészen szintelen *tremolit* is, mind a kettő a kőzeten keresztülkaszul menő rostokban és rostos halmazokban képződött ki. Ezen másodlagos amfibolok halmazában a tozóri kőzetben még ráakadunk eredeti ásványuknak, a halványsárgás *augit*nak egy-egy szemecskéjére, melyekből az uraliton kívül még kalcit is származott. Gyakran maga az uralit is bomlani kezd, pennin és epidot lett belőle.

A *pirit* igen apró szemekben látható, néha kisebb fészkekben más ásványok társaságában. Egyik ilyen csomóban pirit, uralit, epidot, klinozoizit, klorit, kalcit s egy gránátszem van. Ez a gránát halvány rózsaszínű, szaggatott körvonalú 1 mm-es szemcse, egyik részén

fekete színű, kalciterekkel átszőtt mandulakövek, 7 mm-ig emelkedő nagyságú mandulákkal.

Két főalkotórészüknek, a plagioklásznak és augitnak mennyisége körülbelül egyenlő, de eloszlásuk nem valami egyenletes. Az *andezin* és *labrador* sorozatú plagioklásznak kristályai legfeljebb 1 mm-es lécalakú, vagy épen szálás, ritkán kurtább lemezalakú egyének, sokszor meg vannak görbülve, sőt vannak közöttük szalagszerűen hajlongók is. Kétszeres, igen ritkán többszörös ikrek, egymással kereszt vagy dőlt kereszt alakban is összenőnek. Bomlási termékük muszkovit, kalcit és kaolinos agyag.

Az *augit* a szujoki diabázban főleg halványsárga 0.5 mm-es oszlopos kristályalakban jelenik meg, de előfordulnak egyes inkább szemcsealakú ibolyásbarna augitkristályok is. Néha zónások különböző színeződéssel egyforma orientáció mellett: a külső rész ibolyás, a belső rész világosbarna, halvány sárgásbarna vagy szintelen. Az augit egy része, úgy a világos, mint a barnás fajta aktinolitá és tremolitá alakult át, de származott belőlük pennin, titanit és kalcit is. A kurcsimgeni kőzetben az augit halványsárgás színű és kizárólag csakis *kristályvázakban* jelenik meg s mint ilyen valósággal leirhatatlan változatosságú képződményeket formál. Ezek általában tollszerűen hajlongók, melyeknél egy meghajolt szárra vannak mintegy izenként felerősítve a szintén hajlongó vagy egyenes vitorlák, ezek nagyon hasonlítanak a struccotllhoz; máskor merevek és létrához hasonlóak, megint máskor egy főtengelyre merőlegesen végeiken kalapácsszerűleg végződő tagok illeszkednek, majd legyezőszerűen divergáló rostok stb. E képződmények nagysága pár μ -tól 0.6 mm-ig megy, néhol nagyobb csoportokban egyesülnek s bár nagyjából látszik, hogy különböző egyénekből állanak, de együtt sötétednek s ilyenkor több esetben fel lehet ismerni rajtuk az augit jellemző hasadásait is. Néha kloritosodnak epidotkiválás mellett. Azokon a helyeken, ahol a lécalakú földpát az uralkodó, ott az augit a földpátok által szabadon hagyott helyeken kristályosodott ki, ahol pedig az augitkristályvázak az uralkodók, ott a földpát szintén főleg tökéletlen szálás képződmények alakjában található. A földpátok és augit kristályvázak közeit halványzöld színű penninhalmazok töltik ki. Kevés üveg is maradt ezek között, de a klorit nagyrésztben betakarja ezeket a helyeket is.

A vasérc eredetileg jóval több volt, mert a pár szem *hematit* és *magnetit* mellett igen sok leukoxénes csomó van titanitszemekkel, tehát *ilmenit* is volt e kőzetekben. Helyenként parányi *rutil* tűk is előfordulnak.

A mandulák anyaga főleg a *kalcit*, mely itt vagy ikersávós

szemekben, vagy rostos halmazokban van jelen, benne pár szem magnetit s titanit. Vannak azután *pennin* mandulák is, sőt szórványosan a kvarc is megjelenik, mint kitöltő anyag.

A csingeni kőzetben kataklasztos kvarciszemek és kvarcitzárványok is találhatóak, azután pár szem xenomorf albitoligoklász-kristály, mely szintén idegen zárványnak tartandó

Amfiboldiabázporfirit.

A Terskei Alatau északi oldaláról, a Narynkol Kaicsi bulak mellől került a gyűjtésbe. Kékes zöldesbarna igen tömör kőzet, szabálytalan irányú fehéres erek járják át.

Alapanyaga sajátos összetételű, t. i. majdnem kizárólag zöld amfibolból áll, melynek parányi kristálykái egymással annyira összezövédtek, hogy határvonalaik néha ki sem vehetők. Ebbe a szövetbe beágyazva találunk egyes jobban körülhatárolt 50–80 μ -nyi amfibol-kristálykákat is. Igen kis mennyiségben a plagioklász is résztvesz az alapanyag alkotásában, átlag 60 μ -os olykor ikersávós mikrolitok vagy szabálytalan szemcsék, pelyhek alakjában, azután az epidot, klorit, szórványosan parányi limonitos foltok.

A porfirosan kivált *oligoklászandezin* és *andezin* fajtájú földpátok átlag 0.5 mm-esek, csak ritkán emelkednek 1 mm-ig. Hosszúkás lécalakúak, ritkán izometrikushoz közeledők, egyszerű kristályok vagy ikersávósak, olykor keresztalakban is összenőttek. Az alapanyag földpátjaival nagyság tekintetében is fokozatos összeköttetésben vannak. A zöld *amfibol* porfiros kristályai átlag 0.7 mm-es oszlopok, melyeknek pleochroizmusa: n_g = kékeszöld, n_m = zöld, n_p = világos zöldessárga.

A kőzetet átszelő erek vagy csak kvarcból, vagy kvarc, epidot s kalcit halmazából állanak, de benyúlnak az erekbe az alapanyag amfiboljai is. Más ereket megint csak epidot tölt ki. Az erek vastagsága pár μ -tól 0.1 mm-ig megy.

Diabázporfirit.

A Kölü tau északi oldaláról (Közép Tienshan) eredő Csong Taldü folyócskának és a Szárydsassznak összefolyása mellől való. Feketésbarna színű igen tömör kőzet, csak nagyon szórványosan látunk benne egyegy kicsiny csillogó vagy fénytelen földpát szemet.

Az *alapanyag* holokristályos mikrolitos. Jobbára legfeljebb 80 μ nagyságú lécalakú plagioklász-mikrokristályokból áll, de előfordulnak egyes 0.3 mm-esek is, amelyek átvezetnek a porfiros földpátokhoz.

Átlag kisebb szögek alatt sötétednek ($0^\circ - 15^\circ$). Ezekben a jó idiomorf, néha ikersávós mikrolitokon kívül megjelenik a földpát az alapanyagban szabálytalan szemcsék, pehelyszerű képződmények és szálal halmazok alakjában is. A földpát mellett egy színes ásvány (piroxén) is volt az alapanyagban, de teljesen klorittá változott. Ennek az ásványnak, a pseudomorfozák alakja után ítélve olyan szerepe volt, mint az ofitos diabázban az augitnak, az idiomorf földpátkristálykák ugyanis keresztül-kasul szeldelik a penninmezőket. A pennin mennyisége változó a kőzet különböző helyei szerint, néhol kevesebb, máshol több, helyenként még uralkodó is. A klorittal együtt kalcit is előfordul kicsiny szemcsék vagy nagyobb halmazok alakjában. Van továbbá szórványosan egy igen erős fénytörésű s magas kettősfénytörésű ásvány (anatáz) is parányi szemcsékben. Helyenként, ahol breccsás a kőzet, ott az alapanyag igen sűrű, üveges részek is vannak benne. Az egyes breccsákat a kvarcin ragasztja össze. A kvarcin vékonyabb-vastagabb erekben, halmazokban látható, mindenütt apró, pozitív jellegű sferolitós gömböket alkot.

Porfiroz földpát kevés van. *Oligoklász* és *oligoklászandezin* fajtájú. Nagysága 1 mm-ig megy. Egyesek téglá vagy lécalakú kristályok, mások inkább izometrikusok, ezek nagyon korrodáltak, sőt néha a rezorpció oly nagymérvű, hogy a különben egyszerre sötétedő, tehát egy egyénhez tartozó kristály a csiszolat síkjában több darabból állónak látszik, s az egyes darabok közt alapanyag van. Ritkán ikrek, ikersávjaik nagyon elmosódtak. Kissé bomlottak. Egyes nagyobb kloritos pseudomorfozából következtetve, színes ásvány — alakja után augitnak határozható ásvány — is volt porfirozosan kiválva.

Van a kőzetben idegen kőzetzárvány is: kicsiny kvarcsezemcsékből álló kvarcít-darabok.

Bár e kőzet meghatározható plagioklász oligoklász sorozatú, mégis tekintettel az alapanyag szerkezetére és a klorittá változott színes ásvány nagy mennyiségére, nem igen nevezhetjük oligoklászporfiritnek, jobban megilleti a diabázporfirít elnevezés.

MELAFIROK.

A Déli Tienshan csatirkuli nagy erupciós területéről valók, a Toyun medencéből, mely a Kökkija hegyláncok és a Kurpe tau között nyúlik be a Tienshan központi hegytömegébe az orosz-kinai határ mentén. Az egyik, a Toyun Kaskaszu lelőhelyű vörösbarna színű típusos mandulakő, melyben szabadszemmel sok fehéressárgás földpátot és sárgászöld vagy vörösbarna viaszfényű, néha bronzfényű ásvány-

szemeket és kisebb-nagyobb mandulákat látunk, melyeknek nagysága 34 mm-ig megy. A másik melafir a Toyun Szujok völgyből származik, fekete, bazaltos külsejű kőzet sárgászöld olivinkristályokkal és apró kloritos foltokkal.

E két kőzet mikroszkópi képe nagyon különböző. A kaskaszui melafir alárendelt mennyiségű alapanyaga interszertalis. Barna színű üvegből, augit és plagioklász mikrolitokból áll. Az üveg utólagos átkristályosodása szabálytalan alakú földpátpelyhek képződését vonta maga után, de van benne igen sok ferritszem is. Az éles körvonalú ikersávós plagioklász-mikrolitok 30°-ig emelkedő elsötétéssel bírnak és fokozatosan mennek át a porfiros ásványokba. E kőzet porfiros ásványa a plagioklász, augit s az iddingszitté aiakult olivin.

A szujoki kőzet alapanyaga majdnem teljesen kristályos, csak igen kevés üvegbázis maradt vissza. Szerkezete hasonlít a fluidálishoz. Körülbelül egyenlő mennyiségű plagioklászból és augitból áll, melyekhez aránylag elég sok magnetit és apatit járul. Szem nagysága átlag 0.5 mm. Ezeknek halmazából sok olivin és kevés plagioklász van porfirosan kiválva.

A plagioklász *labrador* és *bytownit* sorozatú, de vannak *anortit* felé közeledő tagok is, nagyságuk legfeljebb 1.5 mm, alakjuk hosszúkás lemez vagy lécalak, ritkán testesebbek. Majdnem kivétel nélkül polyszintétes albit, alárendelten periklin ikrek. Az ikeregynének többnyire aránylag elég szélesek, bár igen finom ikerlemezekből álló kristály is van. Egyes ikersávós lécek szabálytalanul is összenőnek egymással, máskor keresztalakban is. Némelyik kristálnál gyengén kifejezett zónás szerkezet látható. A plagioklász mind a két kőzetben elég üde, zárvány nem valami gyakori benne, ilyenek: magnetit, augit, alapanyag s szerpentin zárványok.

Az *augit* színe világosbarna, olykor némi rózsaszínű árnyalattal, máskor világos dohánybarna. Pleochroizmus a alig észrevehető, némi csekély színváltozás ez a sötétebb barna (n_g) és a világosabb barna (n_p) közt, többször pedig nem is észlelhető. Kristályainak alakja mindkét kőzetben kurta oszlopos vagy szabálytalan szemese alakú. Sokszor az idiomorf plagioklászok által szabadon hagyott helyeken kristályosodott ki, sőt olykor kicsiny lécalakú plagioklász zárványokat is tartalmaz, de viszont a plagioklászban is előfordulnak idiomorf augitkristályok. Az augit kiválása tehát hosszú ideig tartott. Nagysága a szujoki kőzetben átlag 0.1 mm, a kaskaszuibán is legfeljebb csak 1 mm. Kristályai rendszeren egyszerűek, ritkán ikrek a harántlap (100) szerint. Ikeregynéik száma 2—3. Olykor-olykor nagyobb csoportokban is fellépnek.

Az *olivin* szintelen kristályainak egy része az alapanyaghoz szá-

mítható, ezek 50–100 μ -os jó idiomorf kristályok a korrózió nyoma nélkül, míg a nagyobb porfíros olivinkristályok 4 mm-ig is felemelkednek és mindig korrodáltak, a ki- és beöblösödések és a legömbölyödés nagymérvű volta egészen el is rontja a kristályalakot. Az olivin még a szujoki kőzetben sem teljesen üde, itt is körül van véve vöröses szerpentin anyaggal, a kaskaszui mandulakőben pedig csak pszeuromorfózait találjuk. A kristályalak a legtöbb esetben egészen jól megmaradt, de a kitöltő anyag már nem olivin, hanem iddingszit kevés vasércel és kalcittal.

Az olivin elváltozása folyamán létrejött szerpentin sötétebb vagy világosabb vörösbarna vagy narancsvörös, ritkán citromsárga. Pleochroizmussal csak az erősebben színezettek bírnak, de ezeké is gyenge: n_g = narancssárga, citromsárga, n_m = barnás narancssárga, n_p = élénk narancsvörös vagy vörösbarna. Míg a kisebb kristályokat egyformán vörös színű anyag tölti ki, addig a nagyobbaknál gyakori eset, hogy csak egy külső öv áll ily egyöntetű vagy együtsötétedő vörös ásványból, míg a belső rész citromsárga vagy egészen világos sárgászöld színű és vörös erek járnak át. De előfordul ezen halványabb sárgás agyag egyes fészkekben is a vörös részbe beágyazva. Belső részük máskor egészen amorf, a hematit is majdnem egészen elborítja. Ez az iddingszit rostos szerkezetű, de nagyobb területen, sőt néha az egész pszeuromorfózában egyszerre sötétedik, kettősfénytörése kb. olyan, mint a biotité, bár nem mindenütt látszik az igen erős saját színe miatt. Tengelyképe igen homályos, de annyi megállapítható, hogy tengelyei legfeljebb csak igen kevésé nyílnak széjjel, többnyire egytengelyűnek látszik, optikai karaktere negatív.

Az olivinkristályok néha a széleiken, a kisebbek egész tömegükben (Szujok) elvörösödnek.¹ Ez a külső, néha igen vékony kéreg, mely az olivin tulajdonságaival bír, még akkor is több esetben megmaradt olivinnek, amidőn pedig a kristály legnagyobb része elváltozott szerpentiné és kalcitá. Némi gyenge pleochroizmus is van.

Magnetit sok van a kőzetben, éles határvonalú szemecskéi üdék, csak néhol hematitosodik, máskor titanitszemecskék is váltak ki belőle. A szujoki melafirban igen sok *apatit* is van, végtelen finom túalakú kristályai 0.4 mm hosszúságot is elérnek.

¹ ROSENBUSCH, aki szerint ez a jelenség a vasoxid kiválására vezethető vissza a széleken lévő nagyobb fajalit-molekula tartalmat jelzi, élesen megkülönböztetendők tartja az elvörösödést az iddingszitté való átalakulástól. E kőzetek vékony csiszolataiban úgy látszik, hogy ez a két jelenség némileg egybefügg, miután a vörös olivin szerpentinésedése intenzívebbé válik a vasoxidnak a szélekre való vándorlása után a vasban szegényebbé lett világosabb belső részen.

A kaskaszui mandulakő nagyszámú likacsait különböző anyagok kérgezik be, illetőleg töltik ki. Ezen anyag részben *kalcit*, találkozunk azonban bőven *zeolit*mandulával is. A zeolitnak parányi vékony szálai, szferolitos halmazai rétegenként rakódtak le az üregek falára, még pedig úgy, hogy a szálal réteg közbülső helyet foglal el, a mandula belseje néha végtelen finom szemesés vagy amorfnak látszó anyag. A közbülső rész hosszában pozitív (+) jellegű szálaeszkái sárgás szürkék, fénytörésük jóval kisebb, mint a kanadai balzsamé, kettőtörési színe a normális vékony csiszolatban I. r. narancssárgáig megy fel. Elsötétedése egykörös. Talán natrolit. Ilyen zeolit előfordul a legtöbb kalcitmandulában is, mint külső kéreg. De van egy másfajta zeolit is. Ez lemezes szerkezetű, teljesen szintelen, fénytörése igen alacsony, I. r. kékesszürkékig megy fel. Két irányú igen rossz hasadása van, elsötétedése egykörös. Optikailag egytengelyű és pozitív karakterű. Még leginkább a heulandit-hoz hasonló, de hosszában pozitív. Résztvesz még e mandulák alkotásában az iddingszit is.

A szujoki kőzet apró manduláiban iddingszit, pennis és delesszit van.

A megvizsgált kőzetek gyűjtési sorrendben.

1906. évi gyűjtés.

11. Biotitgránit, porfiros — Ferghana-hegylánc, Keleti Kugart-völgy.
16. Dolomit — Közép Tienshan, Naryn-völgy az Ulán beömlésétől Ny-ra.
- 21a Szenes agyagpala, meszes — Ferghana-hegylánc, Nyugati Kugart-völgy.
- 21b Csillámos meszes agyagos homokkő — Ferghana-hegylánc, Nyugati Kugart-völgy.
23. Homokos pala, csillámos, meszes — Ferghana-hegylánc, Keleti Kugart-völgy.
24. Konglomerátos homokkő, vasas — Közép Tienshan, Naryn-völgy az Atbasi beömléséhez közel.
25. Csillámos vasas agyagpala — Közép Tienshan, Naryn-völgy Narynskojótól Ny-ra.
- 26a, b Kloritos agyagpala — Közép Tienshan, Naryn-völgy.
27. Szericitfillit, csomós — Közép Tienshan, Naryn-völgy, Malinki szu, Karagáj tau.
28. Meszes homokkő, agyagos — Közép-Tienshan, Iriszu, Karagáj tau É-i oldala.
29. Porfir — Közép Tienshan, Karartas, Dsitim tau D-i oldala.
- 31a Csillámos agyagpala — Közép Tienshan, Gyakbolot, Dsitim tau D-i oldala.
- 31b Homokos agyagpala — Közép Tienshan, Gyakbolot, Dsitim tau D-i oldala.
- 31c Homokospala, csillámos — Közép Tienshan, Gyakbolot, Dsitim tau D-i oldala.
- 31d Szenes agyagpala — Közép Tienshan, Gyakbolot, Dsitim tau D-i oldala.
32. Konglomerátos homokkő, meszes — Közép Tienshan, Gyakbolot, Dsitim tau D-i oldala.
35. Albitoligoklászporfirittufa — Közép Tienshan, Dselangács, Dsitim tau É-i oldala.
36. Meszes dolomit — Közép Tienshan, Aikol-patak a Burkhánba ömléséhez közel.
37. Kvarcfillit — Közép Tienshan, Északi Gyakbolot, Dsitim tau É-i oldala.

- 38₁,₂ Biotitgránit, kataklasztos — Közép Tienshan, Burkhán-folyó, Terskei Alatau D-i oldala.
39. Szericitfillit, kloritos — Közép Tienshan, Burkhán-folyó, a Ny-i Gyamanicske torkolatához közel.
40. Biotitamfiboldiorit — Közép Tienshan, Eszaki Ton-völgy, Terszkei Alatau.
41. Uralitdiabáz — Közép Tienshan, Tozór-folyó szurdoka az Issykkul alatt.
40. Kvarcdiorit — Közép Tienshan, Preobrasenskoje, Szárbulak, Kungei Alatau.
53. Porfir — Közép Tienshan, Keenszu, Száry Ajgür, Kungei Alatau.
56. Konglomerátos homokkő — Közép Tienshan, Tekesz szurdok, Tiek torkolatához közel.
57. Homokkő — Közép Tienshan, Tekesz szurdok, Tekesz felső folyása.
58. Albitoligoklászporfirittufa — Közép Tienshan, Tekesz basi, Terskei Alatau É-i oldala.
59. Kvarcporfirittufa — Közép Tienshan, Tekesz basi, Terszkei Alatau É-i oldala.
63. Homokospala, kloritos — Közép Tienshan, Kübergenty-hágó teteje, Terskei Alatau főgerince.
64. Homokospala, meszes — Közép Tienshan, Kübergenty-völgy, Terszkei Alatau.
65. Vasas agyagos homokkő — Közép Tienshan, Kakpak-hágó, Terszkei Alatau.
66. Meszes arkóza — Közép Tienshan, Kakpak Kaicsi bulak, Terszkei Alatau.
67. Piroxenporfir — Közép Tienshan, Kakpak Kaicsi bulak, Terszkei Alatau.
68. Kvarcporfirittufa — Közép Tienshan, Kakpak Kaicsi bulak, Terszkei Alatau.
70. Amfibolpala — Közép Tienshan, Kakpak Kaicsi-hágó, Terszkei Alatau.
74. Arkózás homokkő — Közép Tienshan, Kakpak szurdok, Terszkei Alatau.
77. Biotitmuszkovitgnájsz — Kelet Tienshan, Csedzsín bulak, Khalik tau.
80. Kvarcdiorit — Kelet Tienshan, Csedzsín bulak, Khalik tau.
- 80_a Granulit — Kelet Tienshan, Csekirte, Khalik tau.
81. Gránitpegmatit — Kelet Tienshan, Csedzsín bulak, Khalik tau.
- 83₁ Biotitamfibolpala — Kelet Tienshan, Ágiász-völgy, Khalik tau.
- 83₂ Kvarcdiorit, kataklasztos — Kelet Tienshan, Ágiász-völgy alsó folyása, Khalik tau.
84. Biotitgránit, kataklasztos — Kelet Tienshan, Ágiász-völgy alsó folyása, Khalik tau.
- 85₁,₂ Biotitamfibolagroidiorit — Kelet Tienshan, Ágiász-völgy alsó folyása, Khalik tau.
86. Amfibolit gabbroid kőzet zárvánnyal — Kelet Tienshan, Ágiász-völgy felső folyása, Khalik tau.
90. Szericitaktinolitpala — Kelet Tienshan, Ágiász Kain bulak, Khalik tau.
95. Meszes homokkő — Kuldzsai Nanshan, Alsó Kásán szurdok, Szümbei dombsor.
96. Konglomerátos homokkő, meszes — Kuldzsai Nanshan, Alsó Kásán szurdok, Szümbei dombsor.
- 96_a Albitoligoklászporfiritt konglomerát — Kuldzsai Nanshan, Alsó Kásán szurdok, Szümbei dombsor.
97. Gránitplit — Kuldzsai Nanshan, Alsó Kásán felső része.
98. Amfibolaugitmikrodiorit — Kuldzsai Nanshan, Alsó Kásán felső része.
99. Kvarcdioritporfir — Kuldzsai Nanshan, Alsó Kásán felső része.
100. Meszes homokkő — Közép Tienshan, Bayumkol Tekesz felé nyíló kapuja.
101. Granodiorit — Közép Tienshan, Narynkol Ohotnicsijhoz közel.
102. Amfiboldiabázporfir — Közép Tienshan, Narynkol Kaicsi bulak, Terszkei Alatau.
103. Biotitmuszkovitgránit — Közép Tienshan, Narynkol basi, Terszkei Alatau.
104. Biotitgránit — Közép Tienshan, Ala Aigir, Khán Tengri É-i oldala.

105. Aktinolitos epidotpala — Közép Tienshan, Asutör legfelső folyása, Khán Tengri E-i oldala.
106. Szericitfillit, kloritos — Közép Tienshan, Asu sai, Khán Tengri ÉNy-i oldala.
107. Szericitfillit — Közép Tienshan, Asusai hágó, Bayumkol forrásvidéke, Khán Tengri ÉNy-i oldala.
- 107a Meszes konglomerát zárvány a fillitből — Közép Tienshan, Asuszai hágó, Bayumkol forrásvidéke ÉNy-i oldala.
- 108a, b Biotitgránit sok titanittal — Közép Tienshan, Akköl és Karaköl közti hágó, Terszkei Alatau.
111. Szericitfillit, meszes — Közép Tienshan, Dsaszilköl, Terszkei Alatau.
113. Szericitfillit, vasas — Közép Tienshan, Dsaszilköl, Terszkei Alatau.
115. Homokos pala, agyagos — Közép Tienshan, Dsaszilköl, Terszkei Alatau.
116. Biotitgránit, kataklasztos — Közép Tienshan, Dsaszilköl, Terszkei Alatau.
118. Arkóza — Közép Tienshan, Tiek folyó, Terszkei Alatau.
119. Homokos pala, meszes — Közép Tienshan, Tiek torkolatától D-re, Terszkei Alatau.
120. Kvarcporfirittufa — Közép Tienshan, Tiek legfelső része, Terszkei Alatau.
121. Arkóza — Közép Tienshan, Tiek legfelső része, Terszkei Alatau.
125. Vasas kloritos homokkő — Közép Tienshan, Úr-alma, Terszkei Alatau.
126. Arkóza — Közép Tienshan, Szárydsassz felső folyása, Adyrtör tork. Ny-ra.
128. Agyagos kovapala — Közép Tienshan, Szárydsassz felső folyása, Adyrtör tork. K-re.
133. Biotitamfibolgránit biotitminett érrel — Közép Tienshan, Kölü Asütör basi, Terszkei és Kölü tau közt.
137. Homokos dolomit — Közép Tienshan, Borkoldáj hágó, Északi Borkoldáj tau.
140. Biotitgnájsz — Közép Tienshan, Alsó Karaköl folyó, Karagáj tau.
141. Granodiorit — Közép Tienshan, Alsó Karaköl folyó, Karagáj tau.
142. Muszkovitbiotitesillámpala — Közép Tienshan, Kuntala, Dsitim tau K-i részén.
143. Szenes agyagos kovapala — Közép Tienshan, Dsaktás, Kara Mojnok, Dsitim tau.
144. Aktinolitos epidotpala — Közép Tienshan, Keleti Gyamanicske, Taragájszürt É-i oldala.
145. Szericitillámpala, kloritos — Közép Tienshan, Keleti Gyamanicske, Taragájszürt É-i oldala.
146. Biotitgránit — Közép Tienshan, Burkhanbasi, Terszkei Alatau.
154. Albitoligoklászporfirít — Nanshan, Tozgul sóstó ÉNy-i oldala.
158. Kvarcporfir — Nanshan, Dardampe folyó.
159. Granodiorit — Nanshan, Sunkár falu.
160. Augitmikrodiorit — Nanshan, Sunkár falu.
161. Kvarcporfir (riolit) — Nanshan, Ketymen falu déli része.
162. Kvarcporfirtufa (riolittufa) — Nanshan, Dsimicske bulak, Ketymen és Csong Acsajnok közt.
163. Kvarcporfirtufa (riolittufa) — Nanshan, Acsajnok falu, Északi Kásán legfelső folyása.
165. Kvarchomokkő — Nanshan, Északi Kásán folyó.
201. Diabázporfirít — Közép Tienshan, Szárydsassz, Csong Taldü torok, Kölü tau.
202. Ofitos diabáz — Közép Tienshan, Szárydsassz, Csong Taldü torok, Kölü tau.
- 203a Palás mézhomokkő, agyagos — Közép Tienshan, Ajutör torkolata, Csong Terekty, Terekty tau.
204. Homokospala, meszes — Közép Tienshan, Orokher tau, Szárydsassz mellett.
- 205a Meszes homokkő, csillámos — Közép Tienshan, Bedel folyó, Kóktál tau É-i oldala.
206. Meszes homokkő — Közép Tienshan, Üzüngegus Karaszai, Kogelesab vidék.

207. Mészfillit — Közép Tienshan, Üzüngegus Emegen, Koksál tau É-i oldala.
 208. Meszes homokkő, limonitos — Közép Tienshan, Üzüngegus Assuszú, Kogelecsab vidék.
 211. Meszes homokkő, csillámos — Közép Tienshan, Csong Tura basi, Koksál tau.
 212. Csillámos agyagos homokkő — Közép Tienshan, Naryn képeságáj, Dsitim tau D i oldala.
 213. Muszkovitnájász kevés biotittal — Közép Tienshan, Atbasi, Karagáj tau D-i oldala.
 215. Ofitos diabáz — Közép Tienshan, Krdzsol-hágó, Üjürmen tau K-i oldala.
 218. Kovapala — Közép Tienshan, Kokkija-tó É-i oldala, Déli Kokkija tau.
 220. Augitporfirit — Közép Tienshan, Kokkija-tó, Déli Kokkija tau.
 221. Mészpala, homokos, agyagos — Déli Tienshan, Kokkija Karabel.
 222. Agglomerátos porfirittufa — Déli Tienshan, Kokkija Karabel-hágó.
 226. Melafirmandulakő — Déli Tienshan, Toyun Kaskaszu, Kurpe tautól D-re.
 227. Homokkő — Déli Tienshan, Toyun Ejrán, Kurpe tautól D-re.
 228. Kvarchomokkő — Déli Tienshan, Gyitimbel-hágó, Kurpe tau.
 229. Homokos agyagpala, szenes — Alaikü Däjün, Kurpe tau.
 233. Ofitos diabáz — Ferghana-vidék, Alaikü Tujuk szu torok.
 234. Aktinolitpala — Közép Tienshan, Dsity Ogusz, Issykkultól DK-re.

1909. évi gyűjtés.

2. Vörös mész, likacsos — Ferghana-vidék, Gyalpak tas, Özgöntől NyDny.
 11. Arkózás homokkő — Ferghana-vidék, Unkür-völgy az Alaikü kanyarulatánál.
 15a, b Durva breccsa — Ferghana-vidék, Tar Alaikü-völgy.
 17. Szericitfillit — Ferghana-vidék, Alaikü torkolata, Terek völgy.
 20. Csillámos agyagos homokkő — Ferghana-vidék, Alaikü, Szültü bulak torkolata.
 21. Kvarchomokkő, csillámos — Ferghana-vidék, Kalmak-asu. Orosz-kinai határ.
 24. Biotitaugitkerzantit — Déli Tienshan, Északi Dserüj-hágó, Koktan tau.
 25. Olivinkerzantit — Déli Tienshan, Toyun Szujok-völgy, Koktan tau.
 27. Melafir — Déli Tienshan, Toyun Szujok-völgy, Koktan tau.
 28. Mészhomokkő — Déli Tienshan, Toyun Szujok-völgy (Kinkaren), Koktan tau.
 29. Olivindiabáz — Déli Tienshan, Toyun-fővölgy, Csamaldu torkolat, Koktan tau.
 30. Szericitfillit, meszes — Közép Tienshan, Tass Rabat-hágó, Üjürmen-hegység.
 33. Kvarcitos homokspala, agyagos — Közép Tienshan, Atbasi szurdok, Bajbuce tau ÉK-i része.
 35. Szericitalbitnájász, kloritos — Közép Tienshan, Északi Bogüsti völgy, Üjürmen tau.
 36. Szericitalbitnájász, aktinolitos — Közép Tienshan, Északi Bogüsti völgy, Üjürmen tau.
 38. Szericitalbitnájász — Közép Tienshan, Északi Bogüsti völgy, Üjürmen tau.
 47. Meszes homok — Nyugati Taklamakán, Opál Ny-i részén.
 48. Csillámos márga, laza — Nyugati Taklamakán, Szingarkas.
 50. Kloritpala — Kászári Alpok, Ulugart-völgy, Szajgántól Ny-ra.
 51. Gabbropala — Kászári Alpok, Sziklafok az Ulugart és Bosztanarcsa egyesülésénél.
 52. Muszkovitbiotitesillámpala — Kászári Alpok, Bosztanarcsa-völgy, a hegység K-i oldalán.
 53. Kvarchomokkő, csillámos — Kászári Alpok, Bosztanarcsa-völgy, az Arcsalajrik torkolatával szemben.

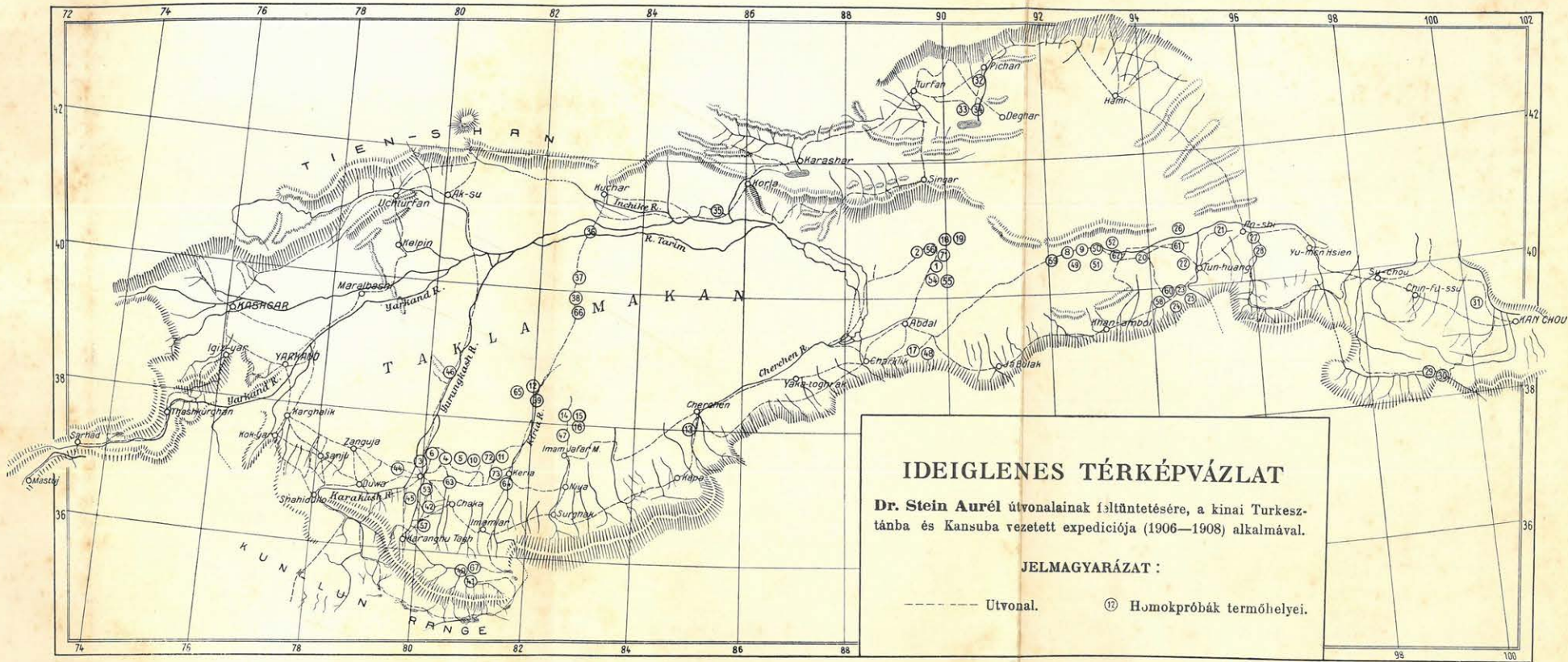
56. Szericitfillit, kvarcittal váltakozva — Kásgári Alpok, Bosztanarcsa-hágó, Atojnok jégártól É-ra.
57. Szpilozit — Kásgári Alpok, Atojnok basi, hasonnevű jégár mellett.
58. Steatitfillit, kvarccsomókkal — Kásgári Alpok, Árpa-völgy a Gez folyóhoz közel.
59. Szericitfillit dolomittal váltakozva — Kásgári Alpok, Gyagoz davan.
61. Amfibolgabbró — Kásgári Alpok, Csicsol torkolat, Gez-völgy.
62. Kvarchomokkó — Kásgári Alpok, Köl-dsailak jégár mellett.
63. Szemesgnájsz — Kásgári Alpok, Gez szurdok, Gyagoz és Ücskepe közt.
64. Muszkovitbiotitkvarcit — Kásgári Alpok, Gez szurdok, Ücskepe.
- 65a, b Szericitfillit, steatitos — Kásgári Alpok, Gez szurdok, Gyagoz-torkolat.
66. Gnájszkvarcit — Pamir, Kokmojnoktól Ny-ra 3 km.
67. Szillimanitos csillámpala — Pamir, Csakkaragl tó partja, Kiakbasi.
68. Biotitgránit, epidotos — Pamir, Kürz-völgy torkolata.
70. Muszkovitbiotitcsillámpala — Pamir, Kuntibesz-völgy, 2 km a Dsolbelesz fölött.
71. Gránitpegmatit — Pamir — Kuntibesz-völgy, 2 km a Dsolbelesz fölött.
72. Gránitpegmatit, sok turmalinnal — Pamir, Kuntibesz-völgy, 2 km a Dsolbelesz fölött.
73. Szericitbiotitfillit — Pamir, Kiakbasi völgy.
74. Szericitbitfillit — Pamir, Kiakbasi völgy, Csalködü.
75. Szillimanitgnájsz — Kásgári Alpok, Kosbel-hágó, a Gez eredete fölött.
76. Biotitgránit — Kásgári Alpok, Ojürma-völgy.
77. Epidotalbitgnájsz, kloritos — Kásgári Alpok, Karaart-völgy, Muktól D-re.
79. Mészpala, kvarcos — Kásgári Alpok, Szúuksüver-völgy.
80. Porfiroid (sericitbitgnájsz) — Kásgári Alpok, Kosoj szu, Muk fölött.
83. Albitoligoklászaplít — Kásgári Alpok, Targalak aul, Ajgárt folyótól D-re.
84. Kvaredioritaplít — Kásgári Alpok, Atdjeilő-hágó a Csimgen eredete fölött.
85. Szpilitdiabáz — Kásgári Alpok, Kur Csimgen-völgy.
87. Uralitdiabáz — Kásgári Alpok, Csimgen-völgy legfelső része.
- 103a, b Kvarchomokkó, klasztoporfiros — Nyugati Kuenlün, Keklidsül-völgy, Karatas vidék.
104. Dolomit — Nyugati Kuenlün, Káin-davan-hágó, Karatas vidék.
107. Homokospala, szericites — Nyugati Kuenlün, Csimgen-darjai Kaündü-völgy.
109. Vasas csillámos homokkó — Nyugati Kuenlün, Csutek-hágó, Kizil bel.
118. Gnájszgránit — Nyugati Kuenlün, Taskerem-torkolat, Kengkol vidék.
119. Homokospala, fillitszerű — Nyugati Kuenlün, Bag falu, Jarkend darja fölött.
121. Gránitpegmatit, kataklasztos — Nyugati Kuenlün, Kuserab falu, Jarkend darja.
122. Gránitpegmatit, kataklasztos — Nyugati Kuenlün, Taraszka-völgy, Jarkend darja.
133. Kvarchomokkó — Déli Tienshan, Csigacsak karaul, Örök-völgy.
135. Szpilitdiabász — Déli Tienshan, Szujok-hágó, Kurpe tau É-i oldala.
136. Meszes homokkó, csillámos — Déli Tienshan, Szujok-hágó, Kurpe tau É i oldala.
137. Biotitgránit, porfiros — Déli Tienshan, Kotur tas, Árpa-medence.
138. Gránitporfir — Közép Tienshan, Keltebuk-hágó, Üjürmen tau.
140. Epidotalbitgnájsz, kloritos — Közép Tienshan, Keltebuk-völgy, Üjürmen tau.
151. Dolomit — Közép Tienshan, Cset Nura-völgy, Nura-hegység.
153. Amfibolbiotitgránit — Közép Tienshan, Szejtör, Narynskojétól É-ra.
154. Granodiorit — Közép Tienshan, Szejtör, Narynskojétól É-ra.
156. Hematitos magnetitpala — Közép Tienshan, Kumbel-hágó, Kis Naryn szürt Ny.
158. Kvarchomokkó, agyagos — Közép Tienshan, Keng szü-völgy, Dsitim tautól É-ra.
159. Epidotos kvarcos pala — Közép Tienshan, Kaska Bajbicse-hágó, Ulán vidék.

160. Csillámos agyagpala — Közép Tienshan, Düngüréme völgy, Ulán vidék.
 162. Biotitporfirit — Közép Tienshan, Akkorum-völgy.
 163. Homokospala — Közép Tienshan, Karakorum-völgy, Koksál tau.
 164. Homokospala, csillámos — Közép Tienshan, Kogart-hágó, Koksál tau.
 165. Vasas agyagpala, kristályos mészkő és meszes homokkőrétegekkel váltakozva — Kogart-hágó, Koksál tau.
 167. Biotitamfibolgránit, porfiros — Közép Tienshan déli része, Keng-völgy, Koksál tau.
 175. Dolomit — Közép Tienshan déli része, Béskap, Karateke tau.
 180. Csillámos agyagos homokkő, kvarcdioritplit erekkel — Közép Tienshan déli része, Szúbasi, Kelpintől Ny-ra.
 184. Dolomit — Közép Tienshan déli része, Kijak-völgy, Karatake tau.
 185. Dolomit, kissé meszes — Közép Tienshan déli része, Kizil-kapcsagáj, Karateke tau.
 187. Augitporfiritmandulakő — Közép Tienshan déli része, Szárpatak völgye, Karateke tau.
 191. Agglomerátos porfirit tufa — Közép Tienshan déli része, Boszáj-völgy, Koksál tau.
 201. Homokkő — Ferghana vidék, Csitti völgy, Alabuga mellett.
 202. Kvarcfillit — Ferghana vidék, Csitti völgy, Alabuga mellett.
-

TARTALOMJEGYZÉK.

	Lap
A kőzetek gyűjtési területe s az idevonatkozó irodalom	237 (3)
Karbonátkőzetek.....	242 (8)
Dolomit	243 (9)
Mészkö és mészpala	244 (10)
Márga és meszes homok	245 (11)
Homokkövek.....	246 (12)
Arkózás homokkő	247 (13)
Kvarchomokkő	248 (14)
Közönséges homokkő	252 (18)
Meszes homokkő.....	254 (20)
Konglomerátos és breccsiás homokkő	255 (21)
Homokospalák	256 (22)
Agygypalák	257 (23)
Kovapala	259 (25)
Szpilozit	260 (26)
Fillitek	260 (26)
Szericitfillit	260 (26)
Szericitbiotitfillit.....	263 (29)
Szericitalbitfillit.....	264 (30)
Kvarcfillit.....	264 (30)
Steatitfillit	265 (31)
Mészfillit	266 (32)
Magnetitpala	267 (33)
Kloritpala	267 (33)
Epidotpalák	268 (34)
Amfibolkőzetek	270 (36)
Aktinolitpala	270 (36)
Amfibolpala	271 (37)
Biotitamfibolpala	272 (38)
Amfibolit	273 (39)
Gabbrópala	274 (40)
Kvarcitok	275 (41)
Szericitkvarcit	275 (41)
Muszkovitbiotitkvarcit	276 (42)
Gnájszkvarcit	276 (42)
Csillámpalák	277 (43)
Muszkovitbiotitcsillámpala	277 (43)
Kloritos szericitesillámpala	279 (45)

	Lap
Gnájszok	279 (45)
Szericitalbitgnájsz	279 (45)
Epidotalbitgnájsz	282 (48)
Szemesgnájsz	283 (49)
Biotitgnájsz	283 (49)
Biotitmuszkovitgnájsz	284 (50)
Szillimanitgnájsz	285 (51)
Granulit	285 (51)
Gránitok	287 (53)
Biotitgránit	288 (54)
Biotitmuszkovitgránit	294 (60)
Granodioritok	296 (62)
Kvaredioritok	298 (64)
Dioritok	300 (66)
Gabbrók	301 (67)
Gránitporfir	302 (68)
Dioritporfir	303 (69)
Gránitaplit	304 (70)
Albitoligoklászaplit	305 (71)
Kvaredioritaplit	305 (71)
Gránitpegmatitok	306 (72)
Minett	308 (74)
Kerzantitok	309 (75)
Mikrodioritok	312 (78)
Kvareporfirok	315 (80)
Kvareporfirtufák	316 (82)
Porfirok	317 (83)
Albitoligoklászporfiritek	318 (84)
Albitoligoklászporfirittufák	319 (85)
Kvazporfirittufák	320 (86)
Biotitporfir	322 (88)
Piroxénporfiritek	322 (88)
Agglomerátos tufák	324 (90)
Diabázok és diabázporfiritek	325 (91)
Ofitos augitdiabáz	326 (92)
Uralitdiabáz	327 (93)
Olivindiabáz	328 (94)
Szpilitdiabáz	328 (94)
Amfiboldiabázporfir	330 (96)
Diabázporfir	330 (96)
Melafirok	331 (97)
A megvizsgált kőzetek a gyűjtés sorrendje szerint	334 (100)
Táblamagyarázat	342 (109)



Mérték 1 : 8.000.000

XXII. tábla.

1. kép. 118. (1906) sz. arkóza — Közép Tienshan, Tiek, Terszkei Alatau. 58-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt. A kvarc és földpáttöredékeket uralkodólag kalcit ragasztja össze.
2. kép. 103a (1909) sz. klasztoporfiros kvarchomokkő — Keklidsül, Kuenlün. 36-szoros nagyítás keresztezett nikolok között.
3. kép. 31d (1906) sz. szenes agyagpala a rétegzésre merőlegesen — Gyakbolot, Dsitim tau. 90-szeres nagyítás egy nikollal.
4. kép. U. a. a rétegzés síkjában, kiizzítás után. A rutilhálózat elég jól kivethető, bár a normális $30\ \mu$ -os vékonycsiszolatban sok réteg rutil van egymás fölött, ami mikroszkóp alatt különböző beállítások mellett igen jól látható. 480-szoros nagyítás egy nikollal.
5. kép. 73. (1909) sz. szericitbiotitfillit a rétegzésre merőlegesen — Kiakbasi völgy, Pamir. Az alapszövet szericit, agyag, kvarc stb. halmazza, a porfirosan kivált nagy biotitlemezek minden rend nélkül vannak elhelyezkedve. 36-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
6. kép. 74. (1909) sz. szericitalbitfillit a rétegzésre merőlegesen — Kiakbasi völgy, Pamir. Az alapszövet agyagból, szericitből s kvarcból áll, albit főleg csak porfiroblasztos. 36-szoros nagyítás egy nikollal.

MAGYARÁZÓ A II. TÁBLÁHOZ.

A fényképfelvételek benzolban levő ásványszemekről készültek.

1. *ábra.* A 24. számú homokból; m = magnetit; c = chlorit; a többi szem zöld, barna és igen halvány zöld amfibol; a = három nagyobb magnetit zárványt tartalmazó amfibol. Nagyítás: 1:50.

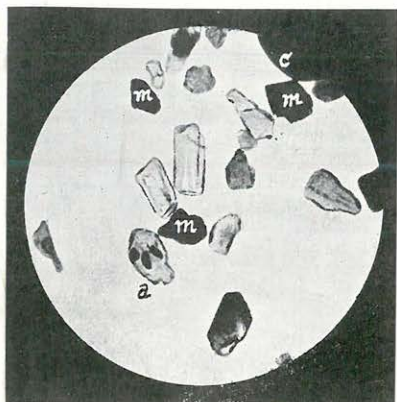
2. *ábra.* A 27. számú homok kvarcsezemcsékéi; részben szintelen, átlátszó kvarcok, részben fekete interpozíciókkal telt kvarcsezemek. Nagyítás: 1:50.

3. *ábra.* A 28. számú homok 3-nál nagyobb fajsúlyú részletéből; m = magnetit; gr = gránát; z = zirkon; l = limonitos (rozsdás) magnetit. A többi szem túlnyomó része sötétzöld amfibol; a két halvány szemecske igen halvány zöld amfibol. Nagyítás: 1:50.

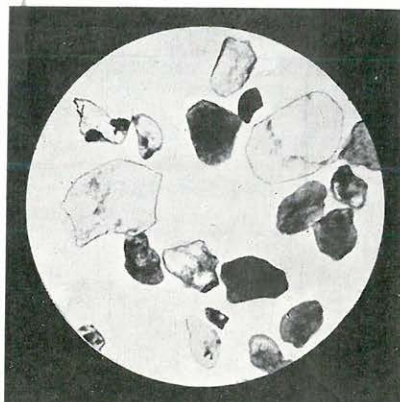
4. *ábra.* A 31. számú homokból; z = zónás strukturájú zirkon; a = halványzöld (aktinolityszerű) amfibol; a többi szem magnetit. Nagyítás: 1:80.

5. *ábra.* A 33. számú homokból; o = ortoklász, a hasadást jelző vonalak mentén erősen zavaros, mállott. A többiek kvarcsezemek, még pedig kettő vitziszta, a többi sötét interpozíciókkal telt. Nagyítás: 1:50.

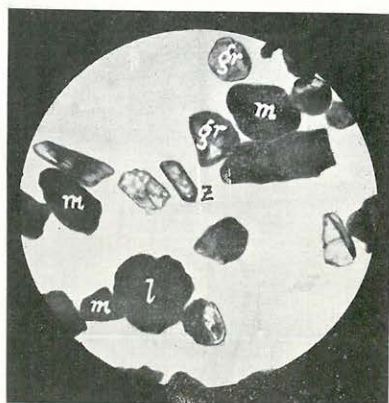
6. *ábra.* A 45. számú homok 3-nál nagyobb fajsúlyú részletéből; b = biotit; d = disthen; ap = apatit; m = magnetit; g = gránát; a = amfibolok. A külön meg nem jelölt szemek is főként amfibolféleségek. Nagyítás: 1:50.



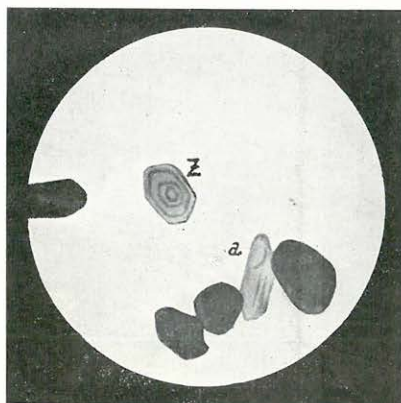
1.



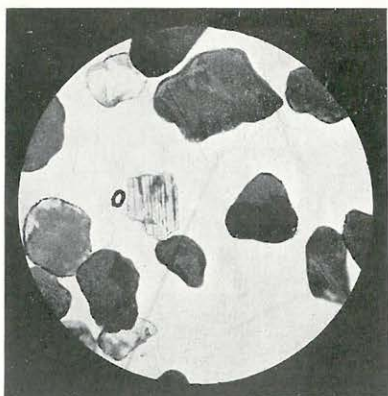
2.



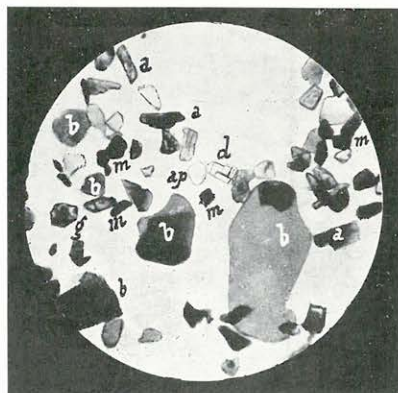
3.



4.



5.

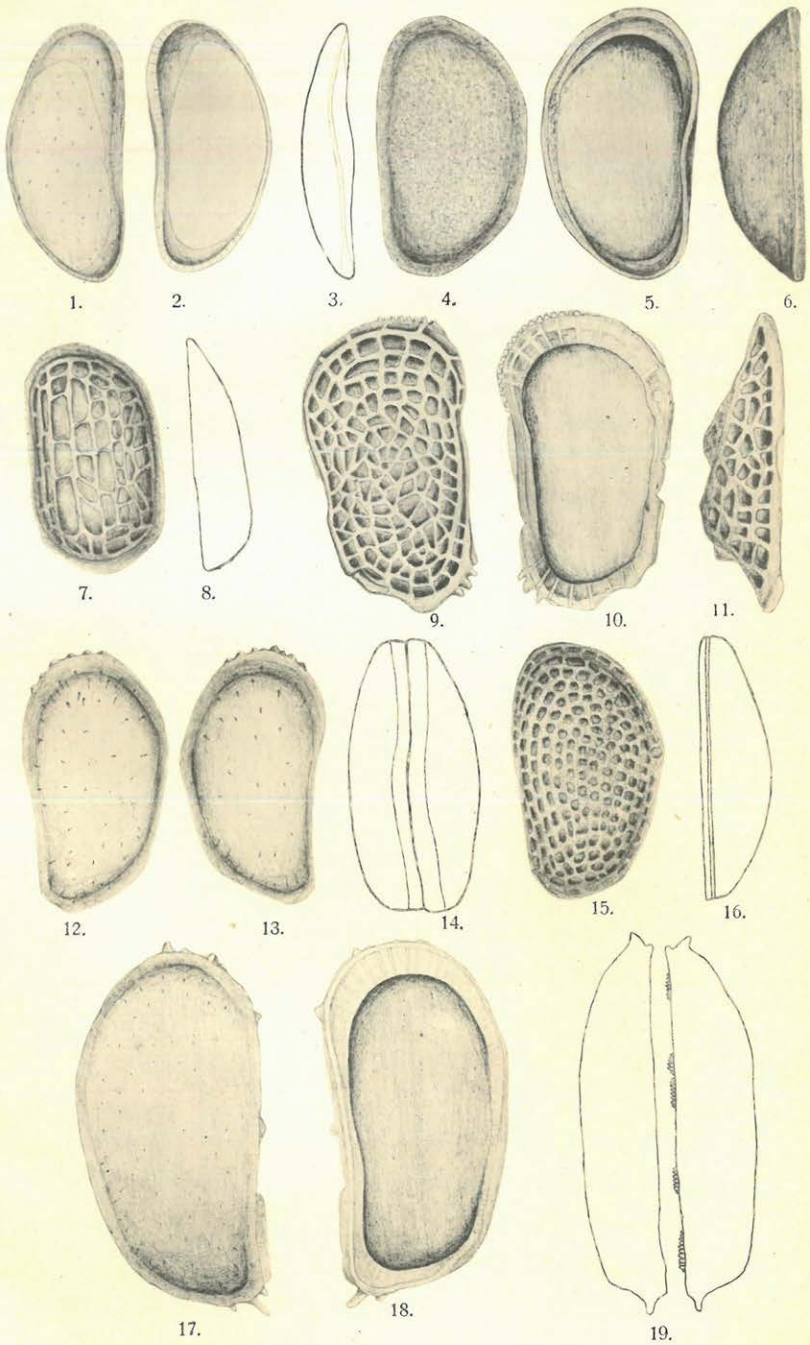


6.

V. TÁBLA.

	Oldal
1—3. ábra. <i>Pontocypris declivis</i> G. W. MÜLL.	85
1. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{3}{2}$.	
2. " " " belülről " — REICH. $\frac{3}{2}$.	
3. " " " felülről nézve. — REICH. $\frac{3}{2}$.	
4—6. " <i>Candona martoniensis</i> MÉHES.	88
4. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{3}{3}$.	
5. " " " belülről " — REICH. $\frac{3}{3}$.	
6. " " " felülről nézve. — REICH. $\frac{3}{3}$.	
7—8. " <i>Loxoconcha Szontaghi</i> n. sp.	89
7. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
8. " " " felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
9—11. " <i>Cythere cancellata</i> LKLS.	91
9. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
10. " " " belülről " — REICH. $\frac{2}{3}$.	
11. " " " felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
12—14. " <i>Cytheridea hungarica</i> n. sp.	92
12. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
13. Jobb " " " " — REICH. $\frac{2}{3}$.	
14. Kagylók felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
15—16. " <i>Cytheridea perforata</i> RÖMER	96
15. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
16. " " " felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
17—19. " <i>Cytheridea gigantea</i> n. sp.	102
17. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
18. " " " belülről " — REICH. $\frac{2}{3}$.	
19. " " " felülről, ventr.- és dorzális szegély felől tekintve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	

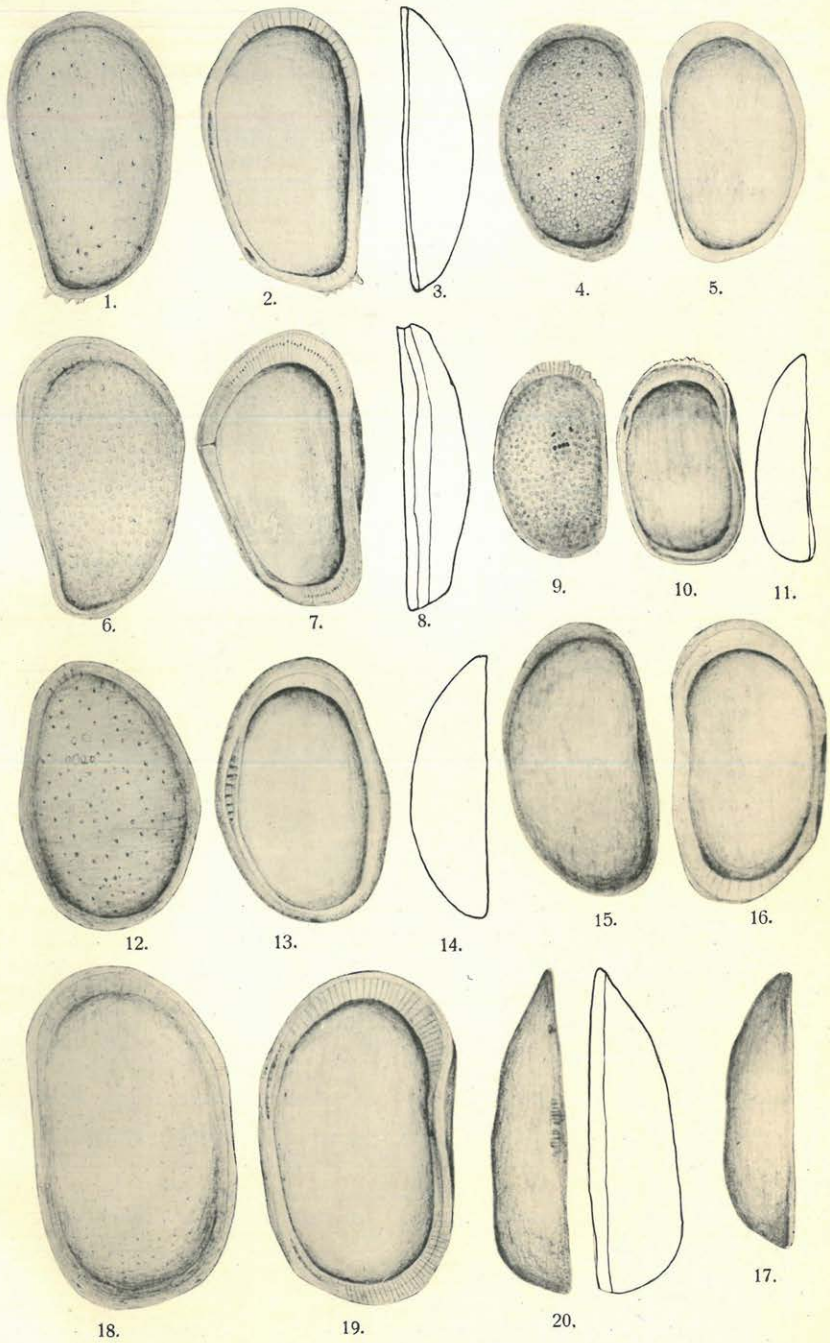
Az összes példányok a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében vannak.



VI. TÁBLA.

	Oldal
1—3. ábra. <i>Cytheridea Entzi</i> n. sp. — — — — —	94
1. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{3}{3}$.	
2. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{3}{3}$.	
3. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{3}{3}$.	
4—5. „ <i>Cytheridea punctillata</i> G. S. BRADY — — — — —	100
4. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
5. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
6—8. „ <i>Cytheridea Krenneri</i> n. sp. — — — — —	96
6. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
7. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
8. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
9—11. „ <i>Cytheridea punctillata</i> G. S. BRADY var. <i>sarmatica</i> n. var. — — — — —	101
9. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{2}$.	
10. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{2}$.	
11. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{2}$.	
12—14. „ <i>Cytheridea Déryi</i> n. sp. — — — — —	103
12. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
13. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
14. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
15—17. „ <i>Cytheridea</i> sp. — — — — —	107
15. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
16. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
17. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
18—20. „ <i>Cytheridea torosa</i> (JONES) var. <i>lenta</i> n. var. — — — — —	106
18. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
19. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
20. „ „ felülről, ventr.- és dorzális szegély felől tekintve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	

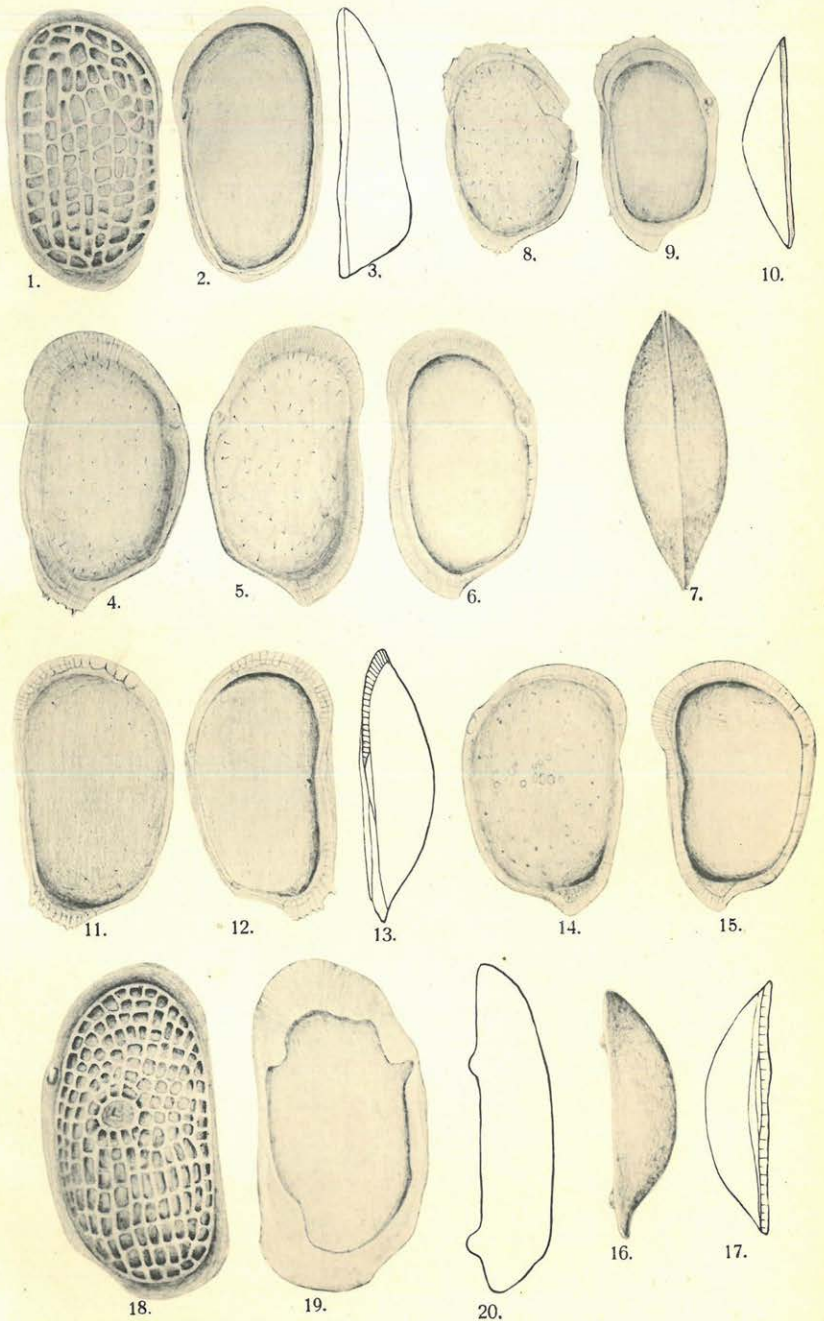
Az összes példányok a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében vannak.



VII. TÁBLA.

	Oldal
1—3. ábra. <i>Cytheridella mediterranea</i> n. sp.	108
1. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
2. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
3. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
4—10. „ <i>Cythereis Méhesi</i> n. sp.	109
4. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
5. Jobb „ „ „ — REICH. ² / ₃ .	
6. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
7. Kagylók felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
8. Fiatal példány bal kagylója oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
9. „ „ jobb „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
10. „ „ „ „ felülről nézve. REICH. ² / ₃ .	
11—13. „ <i>Cythereis balatonica</i> n. sp.	111
11. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
12. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
13. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
14—17. „ <i>Cythereis subangusta</i> n. sp.	113
14. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
15. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
16., 17. Jobb kagyló felülről, dors.- és ventrális szegély felől tekintve. REICH. ² / ₃ .	
18—20. „ <i>Cythereis Dadayi</i> n. sp.	126
18. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
19. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
20. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	

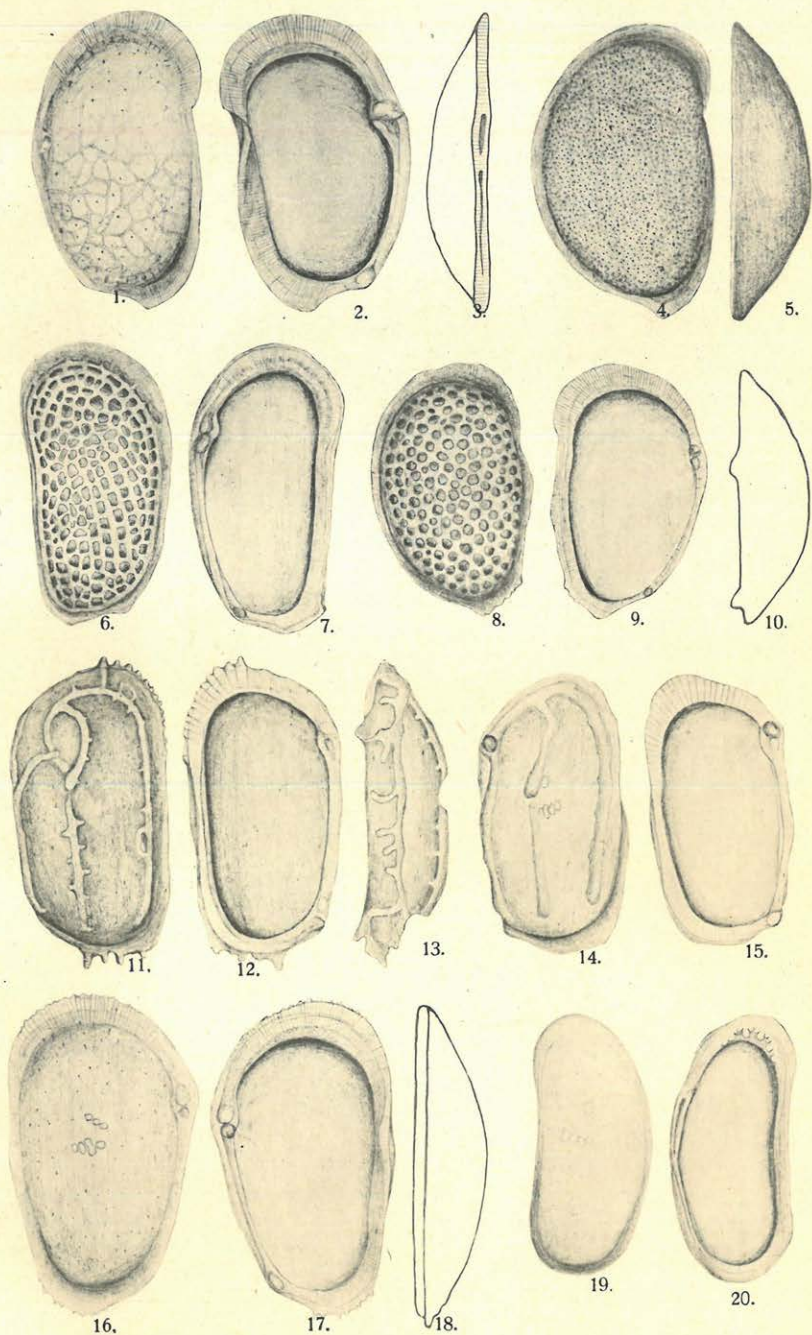
Az összes példányok a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében vannak.



VIII TÁBLA.

	Oldal
1—3. ábra. <i>Cythereis Schrëteri</i> n. sp. — — — — —	115
1. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
2. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
3. „ „ felülről nézve. REICH. ² / ₃ .	
4—5. „ <i>Cythereis expunctata</i> n. sp. — — — — —	118
4. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₄ .	
5. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₄ .	
6—7. „ <i>Cythereis Lóczyi</i> n. sp. — — — — —	125
6. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
7. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
8—10. „ <i>Cythereis perforata</i> n. sp. — — — — —	124
8. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
9. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
10. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
11—13. „ <i>Cythereis Kochi</i> n. sp. — — — — —	127
11. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
12. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
13. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
14—15. „ <i>Cythereis Kochi</i> n. sp. var. <i>recondita</i> n. var. — — — — —	129
14. Jobb kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
15. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
16—18. „ <i>Cythereis Vadászi</i> n. sp. — — — — —	123
16. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
17. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	
18. „ „ felülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
19—20. „ <i>Cytherideis perangusta</i> n. sp. — — — — —	131
19. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. ² / ₃ .	
20. „ „ „ belülről „ — REICH. ² / ₃ .	

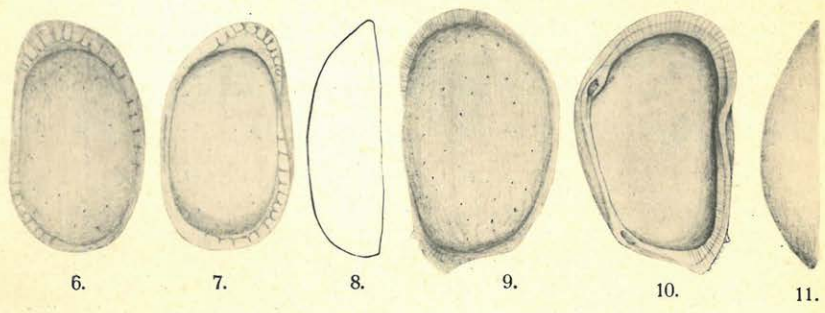
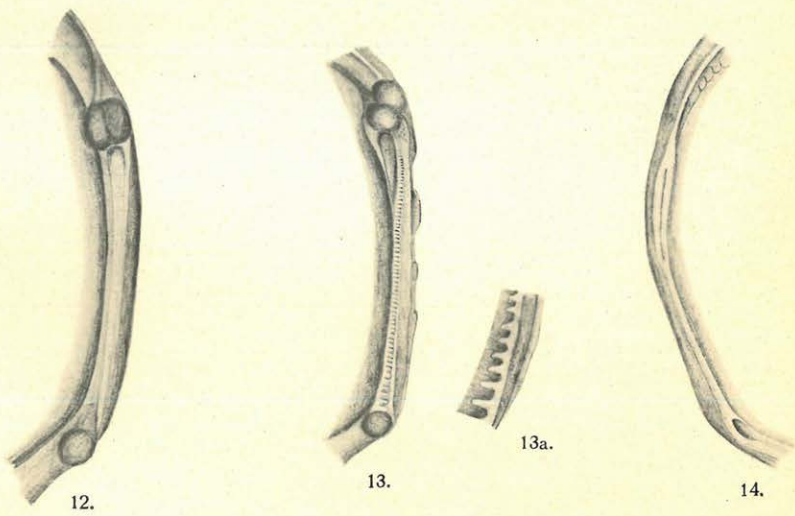
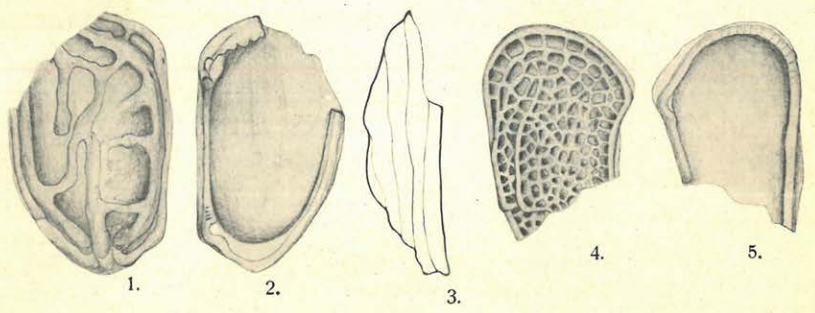
Az összes példányok a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében vannak.

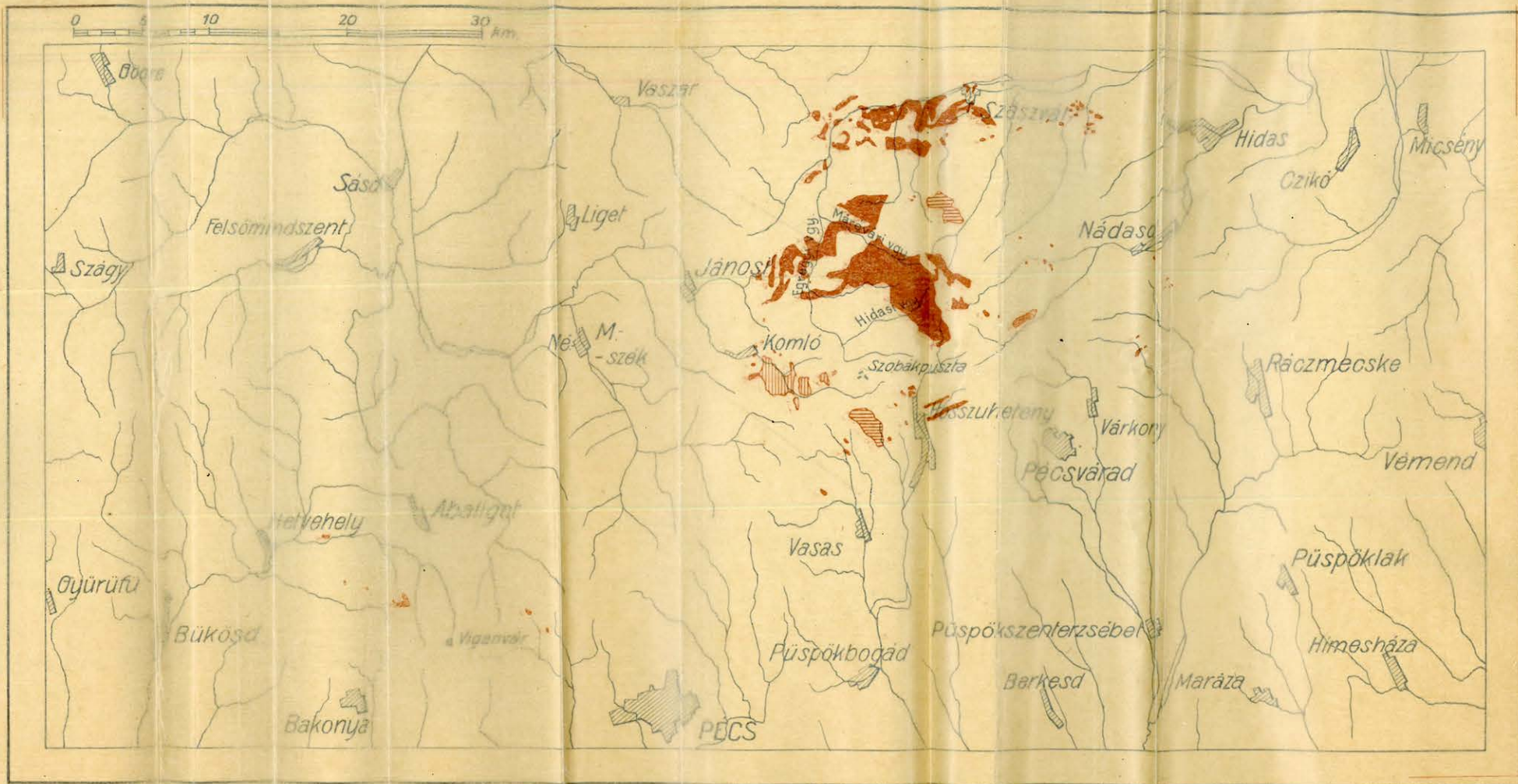


IX. TÁBLA.

	Oldal
1—3. ábra. <i>Loxoconcha</i> sp. — — — — —	90
1. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{4}$.	
2. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{4}$.	
3. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{4}$.	
4—5. „ <i>Cythere elegantissima</i> LKLS. (?) — — — — —	92
4. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
5. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
6—8. „ <i>Cytheridea rubra</i> G. W. MÜLL. var. <i>sera</i> n. var. — — — — —	105
6. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{3}{2}$.	
7. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{3}{2}$.	
8. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{3}{2}$.	
9—11. „ <i>Cythereis sarmatica</i> n. sp. — — — — —	112
9. Bal kagyló oldalról, kívülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
10. „ „ „ belülről „ — REICH. $\frac{2}{3}$.	
11. „ „ felülről nézve. — REICH. $\frac{2}{3}$.	
12. „ <i>Cythereis Dadayi</i> n. sp. — — — — —	126
12. Jobb kagyló zárókészüléke. — REICH. $\frac{3}{4}$.	
13—13a „ <i>Cythereis Kochi</i> n. sp. — — — — —	127
13. Jobb kagyló zárókészüléke. — REICH. $\frac{3}{4}$.	
13a „ „ zárólécének alsó része nagy. — REICH. $\frac{5}{4}$.	
14. „ <i>Cytherides perangusta</i> n. sp. — — — — —	131
14. Bal kagyló zárókészüléke. — REICH. $\frac{3}{4}$.	

Az összes példányok a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében vannak.





andezit



trachidolerit



tonalit

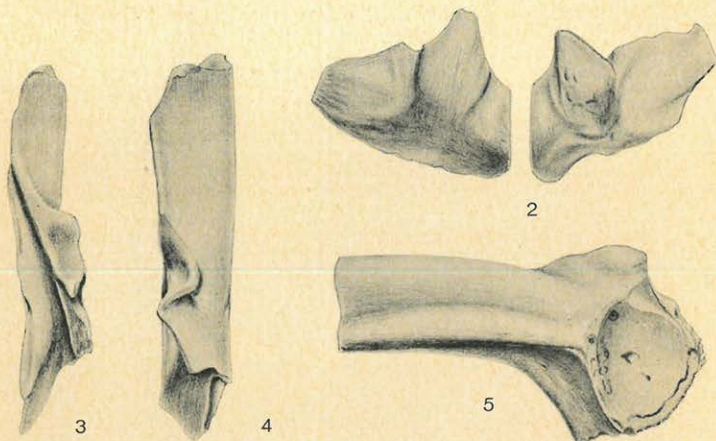
Az eruptívus kőzetek elterjedése a Mecsekhegységben.

A XI. TÁBLA MAGYARÁZATA.

1. *Pelobates robustus* n., jobboldali felső állkapocstöredék. Polgárdi. Nagy. 6X.
 2. " " egy pár állközti csont. Polgárdi. Nagy. 6X.
 3. " " baloldali angulare töredék felülről. Polgárdi. Nagy. 6X.
 4. " " ugyanaz belülről tekintve.
 5. " " baloldali ileum töredék. Polgárdi. Nagy. 6X.
 6. *Rana Batthyányi* n., jobboldali ileum töredék. Polgárdi. Nagy. 6X.
 7. " " jobboldali felső állkapocstöredék. Polgárdi. Nagy. 5X.
-



1

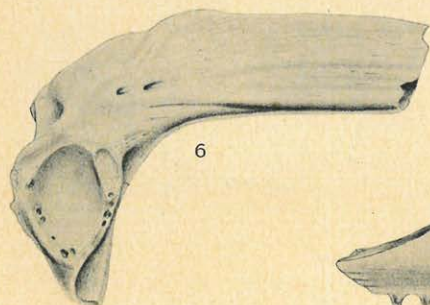


2

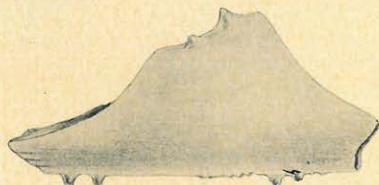
3

4

5



6



7

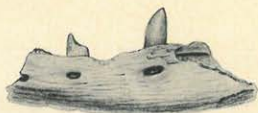
A XII. TÁBLA MAGYARÁZATA.

1. *Anguis polgárdiensis* n., Parietale. Polgárdi.
2. *Varanus deserticolus* n., baloldali alsó állkapocstörredék. Beremend.
3. *Zamenis hungaricus* n., Quadratum. Polgárdi.
4. *Coluber Kormosi* n., Intermaxillare, felülről tekintve. Polgárdi.
5. " " Palatinum, alulról tekintve. Polgárdi.
6. " " Transversum. Polgárdi.
7. " " Quadratum. Polgárdi.
8. " " Basioccipitale. Polgárdi.
9. *Vipera Gedyi* n. A maxillare elülről tekintve a töredékes méregfoggal. Polgárdi.
10. " " Transversum, derékban kettétörve. Polgárdi.
11. " " Basisphænoid, kívülről tekintve. Polgárdi.
12. " " Basioccipitale, kívülről tekintve. Polgárdi.

Valamennyi rajz hatszoros nagyításban készült.



1



2



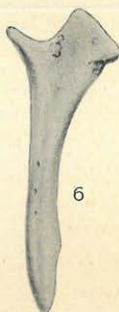
3



4



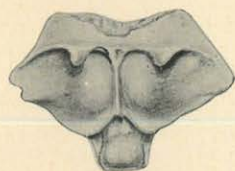
5



6



7



8



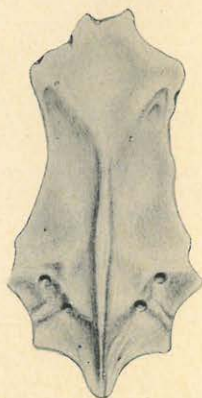
10



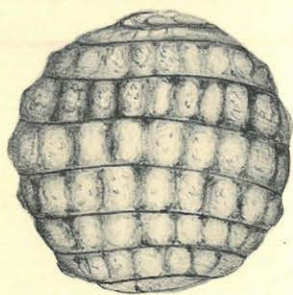
9



12



11



1



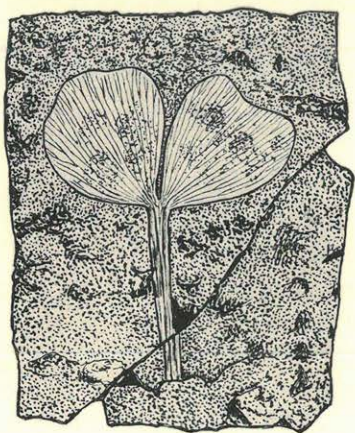
2



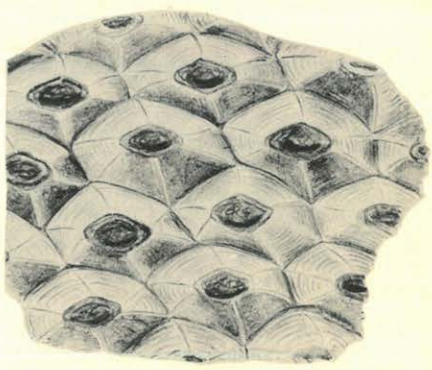
3



4



1



3



2



4



5



6

7



8

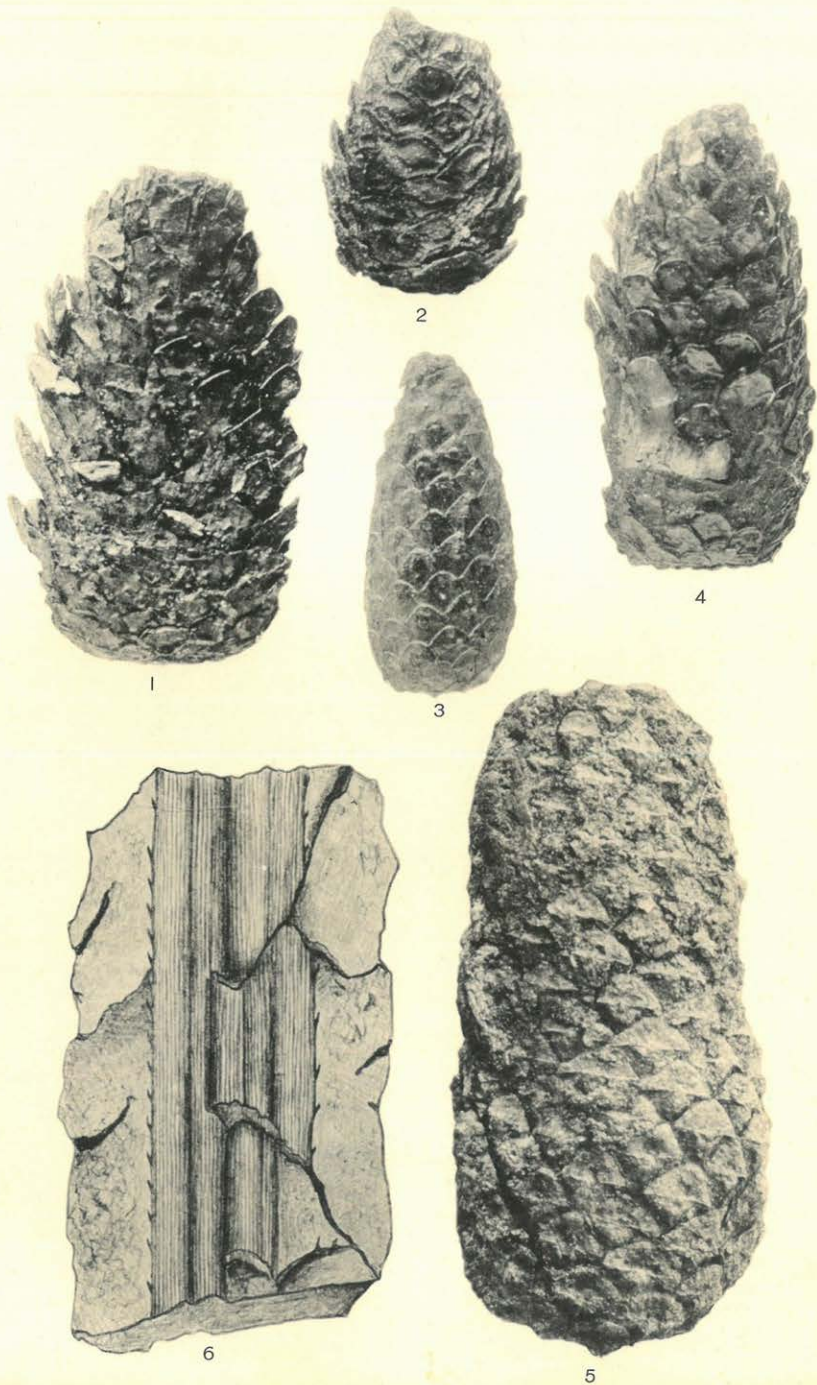


9

TUZSON:

Magyarország fosszilis flórájához.
Zur fossilen Flora Ungarns.

M. k. Földt. Int. Évk. XXI. köt. XV. tábla.
Mitt. a. d. Jahrb. K. Ung. Geol. Reichsanst.
Bd. XXI. Taf. XV.





1



6



5



4



2



3

1 m.



1



2



3



4

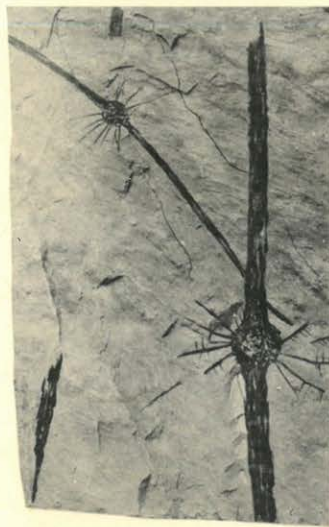
TUZSON: Magyarország fosszilis flórájához.
Zur fossilen Flora Ungarns.

M. k. Földt. Int. Évk. XXI. köt. XVIII. tábla.
Mitt. a. d. Jahrb. K. Ung. Geol. Reichsanst.
Bd. XXI. Taf. XVIII.

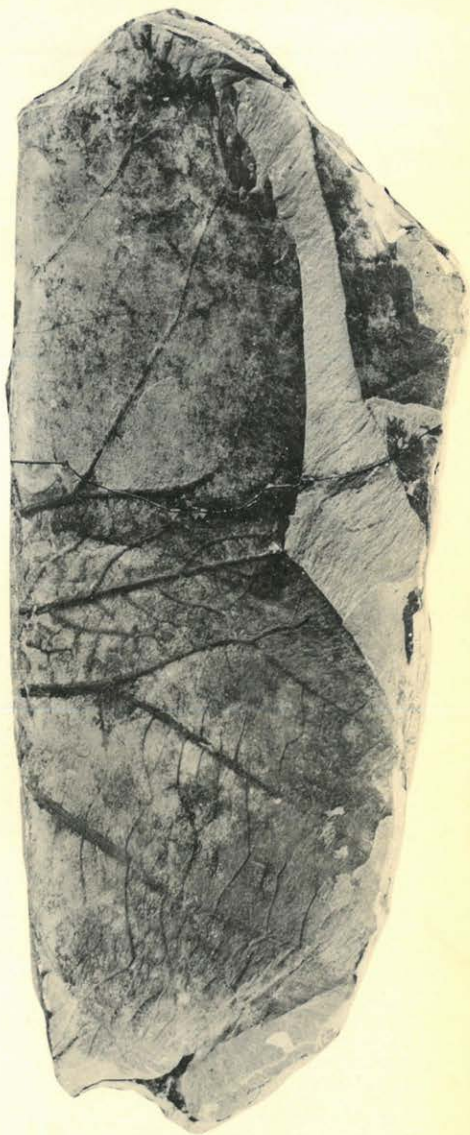




1



2

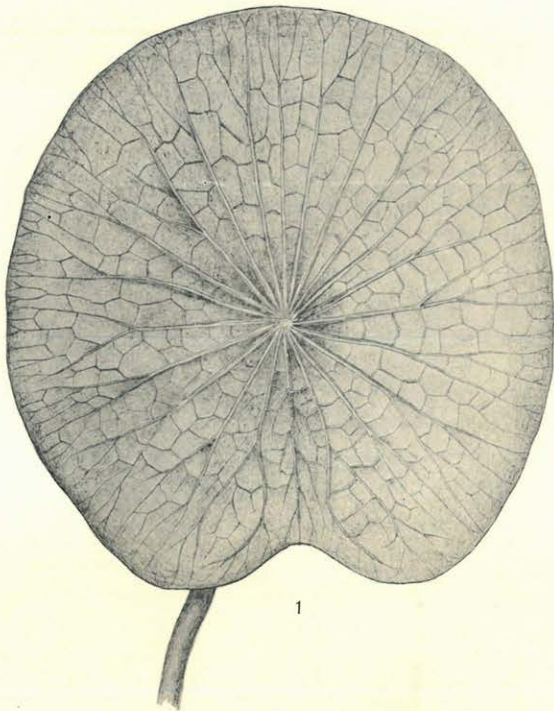


3

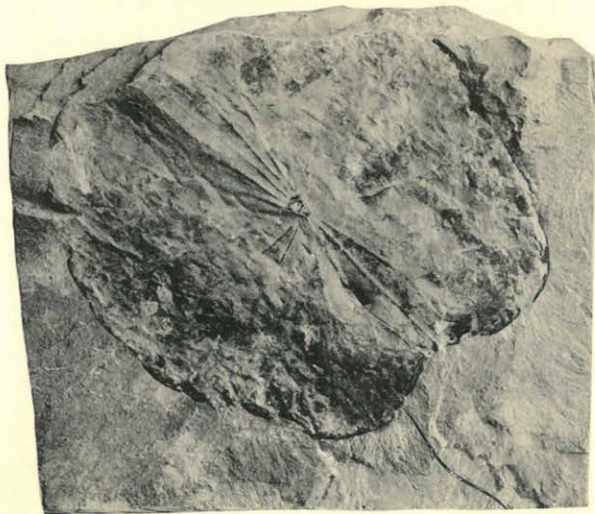
TUZSON: Magyarország fosszilis flórájához.
Zur fossilen Flora Ungarns.

M. k. Földt. Int. Évk. XXI. köt. XX. tábla.
Mitt. a. d. Jahrb. K. Ung. Geol. Reichsanst.
Bd. XXI. Taf. XX.





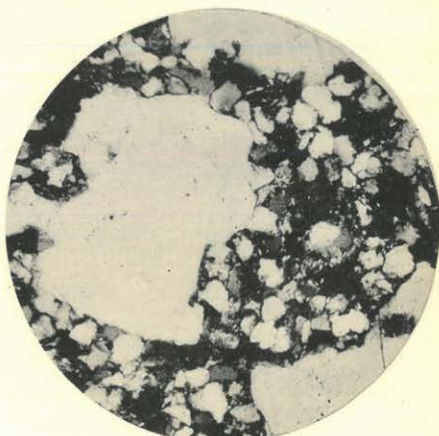
1



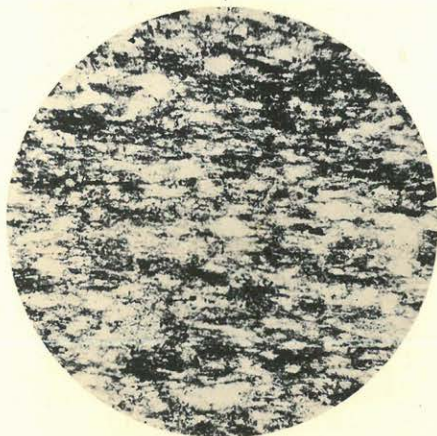
2



1



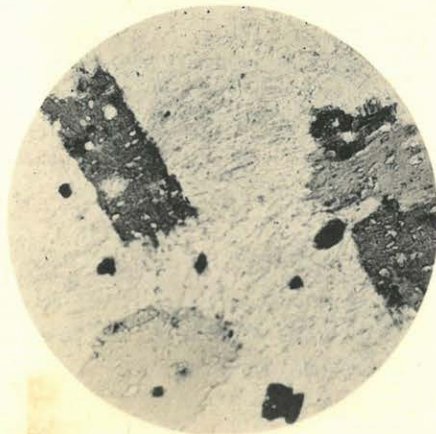
2



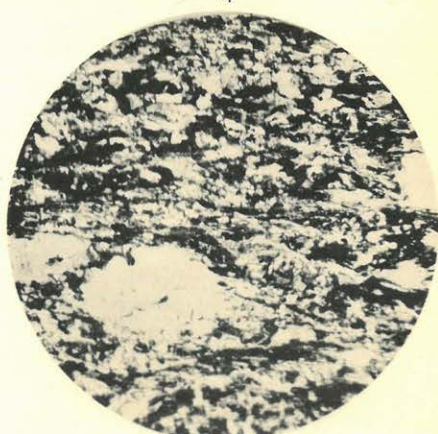
3



4



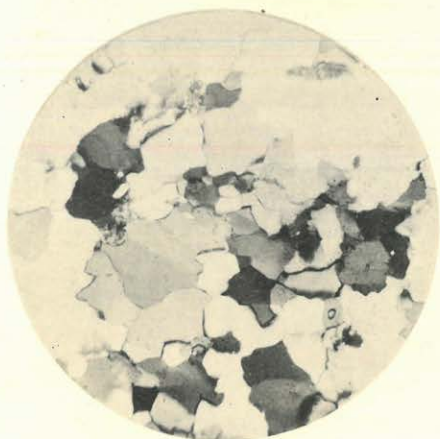
5



6

XXIII. tábla.

1. kép. 64. (1909) sz. csillámkvarcit a rétegzés irányában — Ücskepe, Kásgári Alpok. Granoblasztos kvarchalmaz kevés muszkovittal s biotittal. 36-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
2. kép. 35. (1909) sz. szericitalbitgnájsz egy csillámos rétege a rétegzésre merőlegesen — Északi Bogüsti, Közép Tienshan. Tipusos helicites szövettű kőzet albit porfiroblasztákkal. 36-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
3. kép. 213. (1906) sz. aprószemű muszkovitgnájsz a rétegeesség síkjában — Atbasi, Közép Tienshan. 58-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
4. kép. 83₂ (1906) sz. kataklasztos kvarediorit — Ágiász-völgy, Khalik tau. A quarc teljesen összezúzódott, míg a földpát és amfibol nagyobb darabokban maradt. 36-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
5. kép. 97. (1906) sz. gránitaplit egy mikropegmatitos részlete — Kásán-völgy, Nanshan. A kép felső részén jól láthatók a mikropegmatitba átmenő kvarc és földpát szemek. 60-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
6. kép. 180. (1909) sz. kvaredioritaplitér homokkőben — Szúbasi, Kelpin vidék. 36-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.



1



2



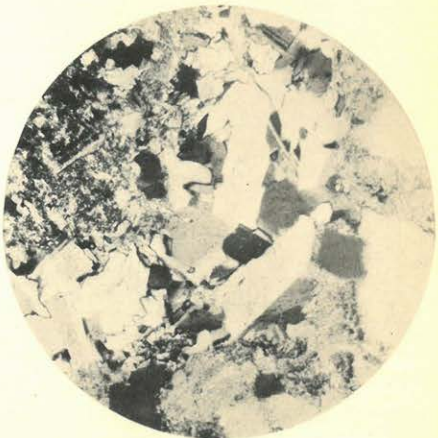
3



4



5



6

XXIV. tábla.

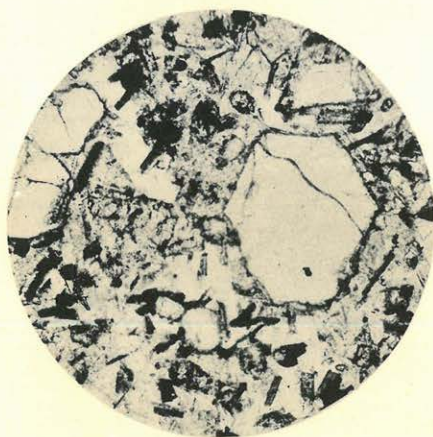
1. kép. 133. (1906) sz. biotitminett — Kölü Asutör basi, Közép Tienshan. 58-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt. A panidiomorf szemcsés kőzet némi gyenge folyásos szerkezettel bír.
2. kép. 25. (1909) sz. olivinkerzantit egy részlete — Toyun Szujok, Déli Tienshan. E részletben jól látszanak a hosszú biotitszálak s a divergens sugaras plagioklászlécek, közöttük kevés augitszem. 58-szoros nagyítás keresztezett nikolok közt.
3. kép. Ugyanannak a kőzetnek egy másik részlete: porfiros olivinkristályok plagioklász, biotit és augitból álló alapanyagban. 36-szoros nagyítás egy nikollal.
4. kép. 163. (1909) sz. kvareporfirtufa — Nanshan, Kásán folyó. A változatos alakú üvegszálak és nagyobb üvegdarabok igen finom üveg kötőanyagba vannak beágyazva. 92-szeres nagyítás egy nikollal.
5. kép. 85. (1909) sz. szpilitdiabázból augitkristályvázak — Kur Csimgen, Kásgári Alpok. A képen láthatók a struccotlyszerű vázak, a kép bal alsó részén egy létraformájú is, kalapácsszerűleg végződő fokokkal. 92-szeres nagyítás keresztezett nikolok közt.
6. kép. 226. (1906) sz. melafir — Toyun Kaskaszu, Déli Tienshan. A nagy olivin-pseudomorfózán jól látszik a korrodált olivin-kristályalak. A szélén még (a világosabb rész) üdőbb vörös olivinszegély is van, belseje már iddingszit és kalcit. 36-szoros nagyítás egy nikollal.



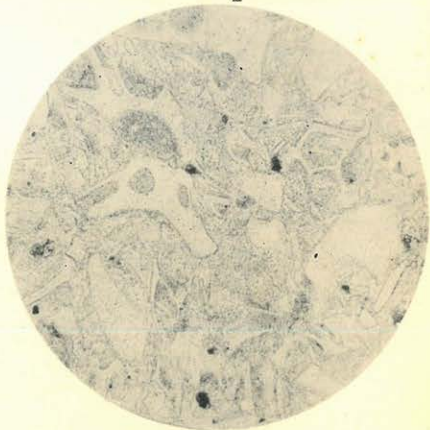
1



2



3



4



5



6

