

A DÉLALFÖLDI PLIOCÉN ÉS PLEISZTOCÉN ÜLEDÉKEK TAGOLÓDÁSA NEHÉZÁSVÁNY-ÖSSZETÉTEL ALAPJÁN

DR. MOLNÁR BÉLA*

Összefoglalás: Öt délföldi mélyfúrás anyagának vizsgálata alapján a pliocén és a pleisztocén üledékek különböző szintjén nehézásvány-összetétel szerint jól jellemezhető és tagolható. A kétségtelenül pleisztocén korú rétegek két fázisban jelentkeznek. A Duna—Tisza közén végig eolikus üledékek vannak, melyek kiékelődéssel átmennek a Tiszántúl folyóvízi üledékeibe.

A szelhoráti homokrétegek ásványos összetétele a jelenkori dunai lerakódásokéval megegyező, tehát nyugati (alpesi) származású. Legfontosabb jellemzői: az amfibolok mennyisége mindig nagyobb, mint a piroxéneké. Az amfibolok közül uralkodók az alkáli és metamorf amfibolok. A piroxének közül a hipersztén hiányzik. A gránátok mennyisége elég nagy.

A tiszántúli folyóvízi homokrétegek Tisza-vízvidéki lefordási területről származnak. Ásványos alkotukat alapvetően a belső kárpáti vulkanit-lefordási terület befolyásolja. Az amfibolok közül a barna amfibolok, a piroxének közül a hipersztének uralkodnak.

A fenti rétegek alatt mindkét területen olyan, kizárólag folyóvízi lerakódások vannak, amelyek nehézásvány-összetétele a mai dunai homokléval megegyezik. E rétegek kora felsőpliocén vagy legalsó pleisztocén. A felsőpannoniai rétegek ásványos összetétele az előbbihez hasonló, de csökken benne az amfibolok és piroxének mennyisége, a metamorf ásványoké pedig növekszik.

Mindezektől eltér az alsópannoniai homokrétegek nehézásványos összetétele. Az előforduló ásványfajták száma csökken, a limonit mennyisége pedig 50% fölé emelkedik. Jellemző még a klorit nagy szerepe és az amfibolok, piroxének csekély mennyisége.

A nehézásvány-vizsgálatok alapján megkülönböztetett elhatárolás egyezik a jelenlegi rétegtani elhatárolásokkal. A nehézásvány-összetételben mutatkozó változásokat a kéregmozgások okozta lefordási területváltozásokban kell keresnünk.

Az Alföld déli részén a fiatal harmadidőszaki és negyedkori rétegek uralkodólag homokból és finomszemű törmelékes üledékekből állanak. Az utóbbi évtizedben ezek kis mélységig való tagolása korszerű módszerekkel fontos eredményeket hozott [3, 13, 14, 16, 28]. A nagyobb mélységű fúrásokat, s ezzel a pliocén képződményeket azonban a pleisztocén szelvények vizsgálatához hasonló részletességgel csak elszigetelten vizsgálták [7, 8, 9, 11, 21, 24, 28]. A különböző üledékvizsgálati módszerek azonban így is előnyösen egészítették ki egymást, és a kapott adatok újabban alapvető genetikai és rétegtani megállapításokat tettek lehetővé [17, 18, 19, 20, 23]. Évek során a kőolaj- és vízkutatás nyomán az Alföld déli részén is egyre több nagy mélységű fúrás történt. Ezek fúrás-anyagának birtokában pleisztocén szelvények feldolgozásában alkalmazott, hasonló részletességű anyagvizsgálatainkat kiterjesztettük a pliocén képződményekre is.

Jelen munkában öt délföldi mélyfúrás anyagát dolgoztuk fel. Az üledékeket makroszkóposan határoztuk meg. A fúrások nagyobb része öblítéses, így a kötött anyagokat az öblítőiszap hozzákeveredése miatt részletezni nem lehetett, ezért a $< 0,05 \text{ mm } \varnothing$ szemcseösszetételű üledékeket az ábrán mindenhol összefoglalóan kötött-anagyként tüntettük fel.

A homoküledékek makroszkóposan meghatározhatók és elkülöníthetők, így megkülönböztettünk finom-, apró-, közép- és durvaszemű homokot [15].

Az előző munkáink során már bebizonyosodott, hogy a Duna—Tisza közti eolikus képződmények folytatódnak a Tiszántúlon is, ahol azután a tiszai folyóvízi rétegek között kiékelődnek [17, 19, 23]. Ezt szemcsealak-vizsgálatokkal állapítottuk meg. Ezek segítségével a korábbiakhoz hasonlóan [3, 16, 19, 23] sikerült jelen munkában is a folyóvízi, illetőleg az eolikus képződményeket elkülöníteni egymástól.

*Eldadta a Magyarhoni Földtan Társulat 1962. június 6-i előadóiülésén. Készült a Szegedi Tudományegyetem Földtani Intézetében.

Legfontosabb megállapításaink a nehézasvány-összetétel vizsgálatok eredményein alapulnak. A szokásos előkészítéssel, bromoformban történt elválasztás után, esetenként 160–170 szemcsét határoztunk meg [22]. A nehézasvány-összetétel, valamint szemcsealak-vizsgálatokkal kapott eredmények jól kiegészítették egymást, és az azokból levonható következtetések mindig egybehangzóak voltak.

Az egyes fúrások leírása

A feldolgozott fúrások közül a legészakibb a Szentés-kórházi és iskolai volt. (Az 1. ábrán a Szentés-iskolai fúrást „A”-val, a kórházit „B”-vel jelöltük.) Az utóbbi perspektivikus magfúrás, tehát megbízható. Ezek rétegsorában a legdurvább rétegek a 0,5 mm-es középszemű szemnagysághatárt nem haladják meg (1. ábra). A felső löszréteg alatt különböző homokrétegek váltogatják egymást, a homokrétegek között a rétegsor legnagyobb részét finomszemű, uralkodólag aleuritrétegek alkotják.

A homokrétegek szemcsealak-vizsgálata alapján a Szentés-iskolai fúrásban 167 m mélységig folyóvízi és szélszállította üledékek váltakozó településben találhatóak (1. ábra). A folyóvízi rétegekkel Szentésen három eolikus rétegsor váltakozik, ezek Ny-felé csatlakoznak a Duna–Tisza közti futóhomok-területhez és ásványösszetétel szerint dunai származásúak. 167 m alatt csak folyóvízi üledékek mutatkoznak.

A Szentés-iskolai fúrás homokrétegeinek nehézasvány-vizsgálatai az első megállapításokkal egybehangzó eredményt szolgáltatottak. A 4,3–4,6 m közötti homokréteg szemcsealak szerint folyóvízi és eolikus származású homok keverékéből áll. A nehézasvány-vizsgálat ezt mindenben megerősítette. A dunai jellegre utal a gránátok nagy mennyisége (25,2–44,8%) és az amfibolok jelentős százaléktartalma (1. táblázat). Tiszai jellegre utal a hipersztének nagyobb mennyisége. A 43–43,5 m közötti homokréteg eolikus származású, kísértékű folyóvízi anyaghozárkeveredéssel: nehézasvány-összetétele ennek alapján főleg dunai jellegű. Az 56–56,5 m közötti folyóvízi homok nehézasvány-összetétele (1. ábrán) mind a dunai, mind a tiszai homok ásványos összetételétől eltér. Benne a piroxének mennyisége is jelentős, az amfibolok közül a barna-amfibol 10,5%-ban észlelhető. A Tisza-vízvidéki lerakódásokban az amfibolok közül a barna-amfibol mindig a jelentősebb. A két amfibolcsoport itt összesen 29,2%-kal szerepel, amely fel-

1. ábra. A vizsgált pliocén-pleisztocén üledékek közettani jellemzői. Magyarázat:
 I. Szemcseösszetétel: 1. Kötött anyag, 2. Finomszemű homok, 3. Aprószemű homok, 4. Középszemű homok, 5. Durvaszemű homok.
 II. Szemcsealak: 1. Éles-szilánkos, 2. Kissé tompított élű, 3. Koptatott, 4. Erősen koptatott szemcsék.
 III. Nehézasvány-összetétel: 1. Hipersztén, 2. Egyéb piroxén, 3. Barna-amfibol, 4. Alkáli és metamorf-amfibol, 5. Gránát, 6. Magnetit, 7. Epidot, 8. Limonit, 9. Egyéb ásvány összesen, 10. Mállott ásvány.
 IV. Elhatárolás: 1. Tisza-vízvidéki lerakódások alsó határa, 2. Hipersztének eltűnésének alsó határa. (Pleisztocén alsó határa?) 3. Metamorf ásványok gyarapodásának felső határa. (Levantei és felsőpannon határa?) 4. Ásványfajták csökkenésének és epigén ásványok gyarapodásának felső határa (alsó és felsőpannon határa).

Abb. 1. Lithologische Charakterisierung der untersuchten pliozän-pleistozänen Ablagerungen. Zeichenerklärungen:

I. Granulometrische Zusammensetzung: 1. Festgebundenes Material, 2. Feinkörniger Sand, 3. Kleinkörniger Sand, 4. Mittelkörniger Sand, 5. Grobkörniger Sand.

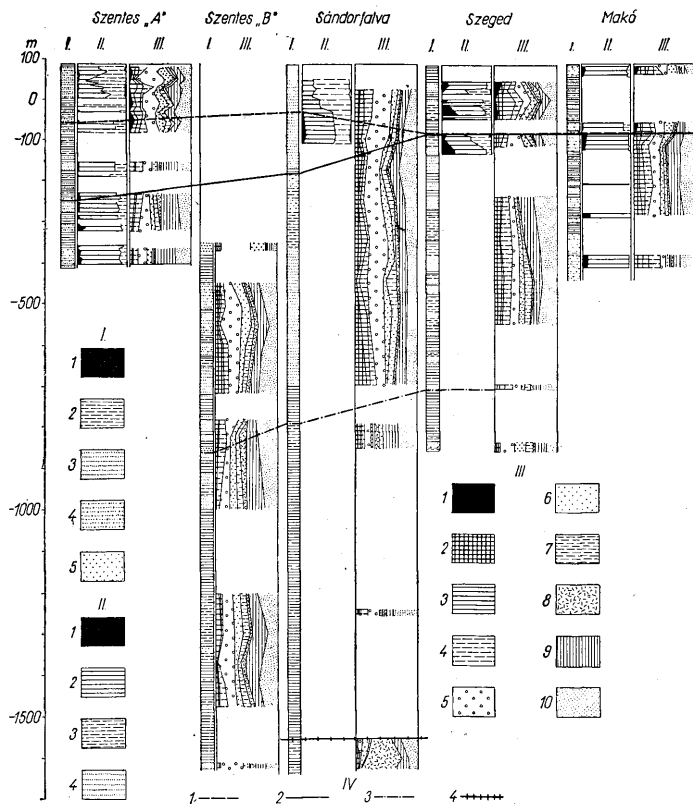
II. Kornform: 1. Scharfspittrig, 2. Mit ein wenig abgestumpften Kanten, 3. Abgerundet, 4. Sehr abgerundete Körner.

III. Schwermineralien-Zusammensetzung: 1. Hypersthen, 2. Andere Pyroxene, 3. Brauner Amphibol, 4. Alkáli- und Metamorphamphibol, 5. Granat, 6. Magnetit, 7. Epidot, 8. Limonit, 9. Andere Mineralien insgesamt, 10. Verwittertes Mineral.

IV. Abgrenzungen: 1. Untere Grenze der Ablagerungen im Wassergebiet der Theiss, 2. Untere Grenze des Ausbleibens der Hypersthen. (Untere Grenze des Pleistozäns?) 3. Obere Grenze der Anreicherung der metamorphen Mineralien (Grenze des Levantikums und des Oberpannons?) 4. Obere Grenze der Verminderung der Mineralarten und der Anreicherung der epigenen Mineralien (Grenze des unteren und des oberen Pannons).

tűnően sok. Mindezek alapján lehordási területe jelenleg még ismeretlen, feltehető, hogy az 56–56,5 m közötti homokréteg anyagát a Tiszának valamelyik É-i mellékfolyója szállította. Ezt a feltevést látszanak megerősíteni U r b a n c s e k J. újabb eredményei is [25].

A 69–102 m közötti homokrétegek szintén kevert szemcsealakúak, nehézásvány-összetételük is ennek megfelelően alakul. A 115–118 m közötti homokréteg hasonlít a fentiekben már leírt kérdéses származású homokra. A 139–145 m közötti homokréteg



Tisza-vízvidéki folyóvízi homoktípus kifejlődése. A piroxének mennyisége meghaladja az amfibolokét, ezen belül is a hipersztének 7,8%-os megjelenése fontos bizonyíték. A 163–167 m közötti homokrétég eolikus származású, kevés folyóvízi anyaghozakévedéssel. A nehézásvány-összetételben is inkább a dunai jelleg az uralkodó.

167 m alatt csak éles, szögletes szemcséjű homok mutatkozott. A 246 m alatt az ásványszemek korrodáltak és mállottak. M. Faragó M. 246 m alatt harmadidőszaki sporomorfákat is észlelt [19]. Bartha F. és Krolopp E. malakológiai vizsgálatok alapján e rétegek faunáját bemosottaknak és áthalmazottaknak tartja [1]. A nehézásvány-összetételben a korrodáltságon kívül a dunai homok összetételétől lényegileg csupán a gránátok kisebb mennyisége különbözteti el, amelyet nem lehet eléggé meggyőző bizonyítéknak tekinteni. A dunai származás eldöntésére további vizsgálatok szükségesek.

A 329 m alatt a hipersztének kimaradnak. Ez a jelenség a többi fúrásban is bizonyos mélység után megismétlődött. E körülmény határmegvonást tesz lehetővé. A piroxének mennyisége 3–4%-ra csökken le.

A Szentese-kórházi hévízfúrás 1735 m. 435–940 m között a különböző szemcseösszetételű rétegek gyakori váltakozása volt megfigyelhető a homokos kifejlődések uralmával. 940 m alatt az azonos szemcseösszetételű üledékek nagyobb vastagságban fejlődnek ki a finomabb szemcseösszetételű üledékek dominanciájával. A 940 m-ben mutatózó legalsó durva homokrétég tehát határkifejlődés. M. Faragó M. szerint ez alatt a palynológiai kép is megváltozik.

A nehézásvány-összetételben az említett határig a hipersztén mindössze két mintában fordul elő csekély mennyiségben, a többi piroxén mennyisége 5% körül van. A barna-amfibol szerepe is kisebb, tehát a kórházi fúrás anyaga nehézásvány-összetétel alapján a Szentese-iskolai fúrás rétegsorával összehozható. 940 m-től lefelé változik a nehézásvány-összetétel, az apatit, turmalin, epidot és zoizit százalékos mennyisége növekszik (I. táblázat).

Dél felé haladva a sándorfalvi kőolajkutató fúrást vizsgáltuk meg. A fúrásanyag mintavételét, a kihozott anyag mennyiségét tekintve ez a legkevesbé megbízható fúrás. A legjellegzetesebb törvényszerűségek azonban itt is kimutathatók.

A fúrásanyagban 800 m mélységig homoküledékek uralkodnak, ez alatt pedig a finomabb szemcseösszetételűek dominanciája figyelhető meg. 1725–1940 m között pedig csak „kötöttanyagú” üledékeket észleltünk.

A szemcsealak-vizsgálatok szerint 115 m mélységig csak eolikus üledékek mutatkoztak folyóvízi rétegek nélkül. 115 m alatt azonban már folyóvízi rétegeket találunk (I. ábra). B o g s c h L. a pleisztocén alsó határát közel azonos mélységben, 120 m mélyen állapította meg a sándorfalvi fúrásban.

A nehézásvány-vizsgálat szerint az eolikus származású homokrétégek ezúttal is dunai kifúvási területről származnak, megegyezően a többi Duna–Tisza közti futóhomok-kifejlődés nehézásvány-összetételével [11, 23, 28, 29].

115 m alatt szemcsealakban és nehézásvány-összetételben is kisebb változás észlelhető. A hipersztének oszlopos, ép alakban mutatkoznak, eltérően a többi dunai származású homoktól. Egyébként a nehézásvány-összetétel fő jellegéből, mint Szentesen, ezúttal is az látható, hogy e rétegek nehézásvány-összetétele a mai dunai lerakódásokéhoz hasonlít leginkább.

263 m alatt a hipersztének kimaradnak, ill. jelentőségük erősen lecsökken. A nehézásvány-összetételben újabb, kisebb változás csak 904 m alatt észlelhető. Ez alatt az amfibolok és piroxének együttes mennyisége csökkent értékű.

Az üledékkifejlődés és a nehézásvány-összetétel jellegében bekövetkezett változás határa nem esik egészen egybe a B o g s c h L. által meghatározott 980 m-es, régi érte-

lemben vett levantei és felsőpannóniai határral [2]. B o g s c h L. is megjegyzi, hogy az itt található ősmaradványok alapján csak nehezen vonható meg a levantei és felsőpannóniai emelet határa.

A felsőpannóniai és alsópannóniai emelet határát B o g s c h L. 1694 m-ben vonta meg. A nehézasvány-összetételben is alapvető változás észlelhető 1670 m, főként azonban 1700 m alatt. A barna-amfibol kimarad, a többi amfibol mindössze 2%-ot tesz ki. A gránátok mennyisége nem haladja meg a 4%-ot sem, jöllehet a sándorfalvi fúrás többi mintájában ennek az értéknek többszöröse volt észlelhető. A limonit mennyisége viszont 50%-on felüli lesz. Jelen esetben tehát a korszerinti elhatárolás egybeesik az üledékkifejlődés, valamint nehézasvány-összetétel változás határával.

1927-ben fúrták a szegedi városi fürdő 929 m-es hévízkútját. A fúrás akkor még nem iszap-, hanem vízöblítéssel készült, így öblítéses fúrástechnika mellett is elég megbízható anyaghoz jutottunk.

Az üledékkifejlődésre jellemző, hogy 835 m-ig uralkodók a homokos üledékek, kis vastagságú kifejlődésben 835 m alatt a finomabb szemcseösszetételű üledékek szerepe a nagyobb.

Szemcsealak-vizsgálatokkal két eolikus homokrétteg közbetelepedést lehetett kimutatni a folyóvízi rétegek között. A magasabban levő 65–72 m között található, míg a mélyebben levő 169–179 között van.

Ezek az új vizsgálati eredmények indokolták tették a S z a b ó P. által korábban már nehézasvány-összetételre feldolgozott fúrás újrvizsgálatát, a nehézasványcsoportok részletezését. Így azok a különbségek is jól észlelhetőkké váltak, amelyeket S z a b ó P. összevontabb vizsgálatai nem hoztak ki [29].

A 32–52 m közötti homokrétteg folyóvízi lerakódás. Nehézasványösszetétele a Tisza-vízvidéki lehordási terület sajátosságait tükrözi: a hipersztének 10,9%-os mennyiséget érnek el, az összes piroxének együttes mennyisége 16,8%, a barna-amfiboloké 9,2%.

A 65–68 m közötti eolikus homokrétteg, kevés folyóvízi hozzákeveréssel. Nehézasvány-összetételében is kettős származás fejeződik ki. A két lehordási területet együttesen jellemző ásványok észlelhetők benne. 83–88 m között ismét folyóvízi származású rétegek mutatkoznak. Ezek tisztai jellegű lehordási területre vezethetők vissza. Ugyanez vonatkozik a 125–132 m közötti homokréttegre is. 169–171 m között jellegzetes, dunai kifúvási területről származó eolikus rétegek települnek, amelyekben a metamorf és alkáli amfibolok 12,3%-ával szemben a barna-amfibolok mindössze 1,6%-kal szerepelnek.

H a l a v á t s Gy. és az ő adatainak felhasználásával S ü m e g h y J. Szegednél a pleisztocén lerakódások alsó határát 150 m-ben állapította meg [5, 6, 26, 27]. Biztosra vehető, hogy rétegtani határmegvonásuk a későbbi vizsgálatok során módosul, tény azonban, hogy 150 m alatt bizonyos változás észlelhető. A nehézasvány-összetételben a változást a hipersztének kimaradása jelenti. A hipersztének ez alatt egyetlen mintában sem mutatkoztak (I. táblázat, 1. ábra).

S z a b ó P. felfogása szerint eddig a mélységig csak Tisza-vízvidéki lerakódások vannak, 150 m-től a fúrás talpmélységig pedig dunai lehordási területű üledékek észlelhetők [29]. Ez a felfogás annyiban módosul, hogy 150 m-ig is észleltünk dunai lehordási területről származó, de eolikus származású üledékeket.

168–800 m között lényegileg azonos nehézasvány-összetételű üledékek mutatkoznak. A hipersztének kimaradnak, a barna-amfibolok mennyisége jóval kisebb, mint az egyéb amfiboloké. Kisebb változás csak 949 m közötti homokréttegben van, itt az amfibolok majdnem teljesen kimaradnak, az epidot pedig jelentős szerephez jut. Ezekből a rétegekből előkerült puhatestű maradványokat B a r t h a F. már felsőpannóniai emeletbe sorolta.

	Fúrás		Hipersztén	Egyéb piroxén	Barna amfibol	Alk. és met. amf.	Gránát	Magnetit	Himnitet	Apatit	Rutil
	Hely	Mélység m									
1.	Szentes isk.	4,3-4,6	3,7	5,9	7,4	11,8	25,2	4,4		3,7	
2.	"	19,3-21,2	7,5	2,0	6,8	3,4	24,7	18,5		0,7	
3.	"	33,4-36,9	3,2	2,6	2,6	3,2	44,8	20,1	5,2	1,3	0,7
4.	"	43,0-43,5	2,3	9,2	3,1	7,5	35,6	8,6		0,6	0,8
5.	"	56,0-56,5	1,5	10,5	11,3	17,9	4,5	6,7		3,7	0,7
6.	"	69,0-69,5	2,0	6,2	9,6	4,1	19,9	7,5		0,7	0,7
7.	"	101-102	4,8	7,3	3,2	4,1	28,2	18,5		0,8	
8.	"	115-118	1,6	3,1	16,0	4,5	17,5	5,3		0,7	1,6
9.	"	139-145	7,8	6,2	4,7	4,7	21,8	1,4		1,6	1,6
10.	"	163-167	1,7	6,6	5,7	14,7	22,1	1,4		1,7	0,8
11.	"	246-251	1,4	6,4	1,4	11,3	14,9	8,5		1,4	0,7
12.	"	326-329	1,7	9,0	1,7	9,0	9,8	5,7			0,8
13.	"	397-400		4,3	0,8	8,6	20,7	7,7			0,9
14.	"	487-488		3,0	1,6	8,9	41,9	6,9		3,7	0,7
15.	Szentes krh.	450-455		3,3	1,2	3,8	48,1	23,4			1,9
16.	"	550-555		5,9	0,8	5,9	11,8	17,6			2,5
17.	"	600-605		5,1	3,7	6,6	27,9	13,2			3,0
18.	"	640-645	1,3	1,3	0,7	2,0	36,0	18,4			2,0
19.	"	695-700		7,1	1,5	10,0	19,1	9,2			0,8
20.	"	745-750		7,1	4,3	9,2	14,9	7,0			2,2
21.	"	885-890		5,3		3,0	24,4	9,7			1,4
22.	"	904-904,7		1,3	3,1	11,4	8,4	6,1			
23.	"	1070-1075		0,7		3,2	18,6	12,3		0,7	2,0
24.	"	1295-1300		4,5	2,3	3,8	15,9	14,4	1,5		3,0
25.	"	1375-1390		10,0		2,7	17,4	14,7			4,5
26.	"	1445-1450		1,7		0,6	26,8	7,9			3,9
27.	"	1495-1500		3,7	2,2	7,5	15,7	8,3			1,5
28.	"	1565-1570		4,9	2,4	11,5	17,2	8,2			2,5
29.	"	1720-1727	1,4	1,4		0,7	38,1	9,2			3,0
30.	Sándorfalva	60		8,8	4,8	12,0	32,0	11,1	1,1		
31.	"	115	2,0	5,5	6,8	11,5	31,0	7,1		1,3	0,7
32.	"	180	1,8	3,7	4,4	8,2	34,9	6,4		1,9	
33.	"	220		9,8	4,5	6,8	22,2	7,6		2,2	0,8
34.	"	263	2,5	4,1	3,4	5,9	24,6	1,7		1,0	
35.	"	335		1,7	5,1	6,8	28,2	11,1		1,7	
36.	"	425	1,4	9,0	9,7	4,4	26,8	9,8		4,4	
37.	"	495		9,2	2,8	11,8	31,7	9,7		5,4	
38.	"	540		2,4	4,9	13,0	23,6	4,9		2,4	
39.	"	610	1,0	8,4	9,0	2,0	27,7	9,5			1,0
40.	"	695		19,3	4,9	11,5	14,5	5,2		2,4	
41.	"	904		8,5	1,0	5,4	10,5	3,2		2,1	
42.	"	1340	3,6	3,6	1,8	10,8	24,3	2,7		0,9	0,9
43.	"	1670				2,0	11,0	13,0			
44.	"	1700		3,9			3,9	7,9		1,6	
45.	"	1720		3,4			3,3			1,5	
46.	Szeged	39-52	10,9	5,9	9,2	7,6	10,9	3,4			0,9
47.	"	65-68	6,9	6,9	5,9	12,8	20,4	6,9		0,8	
48.	"	83-88	2,4	11,4	19,8	12,3	14,7	10,7		2,4	0,8
49.	"	125-132	4,8	8,9	12,1	5,7	7,2	10,5		0,8	
50.	"	169-171		6,9	1,6	12,3	20,8	7,5		1,6	
51.	"	199-218		5,3	3,1	9,8	29,3	14,3			
52.	"	352-355		9,5	1,7	9,5	8,6	3,5		1,7	
53.	"	442-458		4,5	1,8	19,2	9,0	6,4		1,8	
54.	"	552-546		9,0	1,7	10,6	13,1	13,7		1,7	
55.	"	629-631		7,2	1,5	10,8	13,3	12,7		1,5	
56.	"	785-797		7,8	5,8	9,8	13,9	4,7		2,7	
57.	"	945-949		7,8		0,8	21,5	18,7		2,4	1,7
58.	Makó	16-16,5	10,5	14,9	7,5	4,5	17,3	17,9		0,8	0,8
59.	"	26-26,5	5,3	18,2	10,1	14,1	5,3	21,6	1,3		
60.	"	153-154	5,9	9,6	10,4	7,4	18,3	17,5	1,3		2,3
61.	"	172-173	1,4	12,8	15,6	7,8	14,1	12,8		3,5	
62.	"	203-204		7,3	5,3	11,1	18,3	7,2		5,9	0,7
63.	"	298-300		7,0	9,3	14,0	10,9	8,5	0,8		1,6
64.	"	368-370		10,9	4,1	6,7	19,2	10,0		2,5	0,8
65.	"	483-484		11,8		15,2	9,3	7,6		3,4	

I. táblázat

Titanit	Cirkon	Turmalin	Epidot	Andaluzit	Diszitén	Zoisit	Szetauroilit	Csilám	Karbonát	Pirit	Limonit	Mállott ásv.	Össz. nehéz ásv.	
0,8	1,3 0,6 0,8 0,7	0,7 4,1 0,7 0,6 3,4 0,7	3,7 6,2 1,3 5,5 2,3 8,9 3,2 6,1 10,1 4,1 5,0 4,9 3,5 2,2		1,5 0,7 1,3 1,8 1,5 2,5 2,3 0,8 2,4 1,4 1,7 2,6 0,7	1,5 0,7	0,7 3,2 1,6	0,8 1,4 0,7 0,6 17,8 1,6 2,3 3,2 2,4 2,1 1,7 1,7 20,7 23,9	3,0 3,4 0,7 0,6 9,7 2,3 0,7 1,6 2,3 3,2 0,8 2,9 2,4 2,6 3,7	0,7	0,6	1,5 1,4 2,6 19,6 5,9 2,7	26,7 19,2 7,7 19,6 14,9 16,4 22,6 32,0 18,0 27,1 24,1 22,9 16,4 26,1	11,2 3,9 52,1 8,8 1,9 4,4 14,2 2,6 8,1 4,3 4,5 4,8 5,9 5,4
		0,9	0,7	3,1 0,8 0,8	6,1 10,1 4,1 5,0 4,9 3,5 2,2	1,7	1,7	2,3 1,6 0,8 2,4 2,1 1,7 1,7 0,7	3,4 3,4 12,8 18,8 20,7 23,9	0,8 2,9 2,4 2,6 3,7	0,8	4,7	5,0 7,4 1,7 0,7	27,1 24,1 22,9 16,4 26,1
0,7 0,8	1,9 0,8 1,5 2,7	2,2 0,7 1,5 2,2 1,4 0,8 3,1 0,8 4,5 4,0 2,2 3,3 4,2	1,3 4,3 4,4 5,5 13,4 3,5 0,2 6,1 10,2 7,6 10,9 3,6 6,7 13,9 3,8	0,7	2,5 1,7 3,7 4,1 1,5 1,4 1,4 2,3 0,7 2,3 0,6 2,2 2,4 1,9	1,7 1,5 0,7 3,0	1,9 2,5 2,2	1,7 0,7 3,8 1,4 1,4 0,8 2,1 13,6 1,5 2,3 9,1 3,0 6,0 3,3 2,0	5,1 2,2 5,5	2,0	3,0	1,2 7,5 3,7 4,8 3,0 7,1 34,1 30,0 5,1 3,0 3,6 5,4 6,0 5,7 10,0	9,5 29,4 18,4 12,9 25,8 29,8 24,1 30,0 20,1 30,3 12,7 23,8 29,8 21,3 19,1	52,5 2,5 3,9 1,0 5,3 6,0 0,8 1,4 6,0 4,9 2,9 4,4 3,0 3,3 2,2
			0,9 0,8	0,8 1,9 1,0 2,2 2,5 2,6 0,8 2,8 0,8 2,8 0,9 2,8 8,0 1,6 1,5	6,4 3,2 7,3 4,5 6,0 8,6 2,2 1,8 13,8 10,4 4,9 3,2 6,3 3,0 2,4 1,5	0,8	0,8 0,7 2,2 1,7 1,7 0,8 0,9 4,1 3,8 1,6 0,9 0,9 3,2 1,5	1,9 1,0 0,8	0,8 1,9 1,0 1,5 2,5 1,7 0,8 1,8	4,0 0,7 1,9 6,8 4,1 5,1 3,6 0,9 0,8 6,5 3,8 9,8 16,2 4,2 3,2 11,8	2,6 2,7 1,5 0,0 4,3 3,0 3,6 0,9 1,0 2,2 11,6 8,1 12,0	1,5	3,1 13,5 20,5 21,1 25,9 28,8 18,0 18,7 13,0 16,3 13,2 17,1 30,9 30,7 29,0 13,3 14,6	4,1 5,4 7,3 6,2 7,7 32,3 5,6 9,7 6,3 6,1 3,6 0,7 22,4 10,6 4,9 3,2
0,7 0,9	0,7 0,8	0,9 2,4 2,4 2,3 0,8 3,5 2,7 0,9 1,5	6,7 5,1 3,3 8,1 6,2 6,0 3,5 2,7 9,9 11,2 9,8 12,8		0,9 0,8 1,6 0,8 0,9 1,8 1,7 0,7 1,7	2,3	0,8 2,6	8,4 7,5 8,1 2,4 3,0 12,0 10,1 6,6 6,4 5,8 6,1	1,6		5,0 9,4 3,3 2,4 6,8	29,4 21,4 8,2 25,8 26,2 18,5 40,3 28,3 24,5 31,1 27,4 18,7	13,4 8,2 1,1 1,3 7,4 14,1 11,6 3,9 5,4 2,6 3,0 4,7	
		0,9	0,9 1,7	2,3 1,3 2,3 2,8 2,6 3,2 5,8 2,5		0,8 1,3 1,4 1,4 0,7 1,6 0,8 0,8		5,4 4,7 2,3 1,4 4,2 1,8 10,6 10,9 6,7 9,3	1,3		2,3 3,4 2,9 2,1 1,8 1,6 1,7 3,4	11,9 8,1 13,9 17,2 24,2 25,0 19,2 27,6	24,2 6,4 7,2 9,7 9,3 12,3 9,7 2,9	

I. táblázat folytatása

Fúrás		Hipersztén	Egyéb piroxén	Barna amfibol	Alk. és met. amf.	Gránát	Magnetit	Ilmenit	Apatit	Rutil
Hely	Mélység m									
66.	Szászvár		1,3		1,3	2,6	28,3			1,3
67.	Paks		2,0	1,4	4,1	2,7	3,4	0,7	2,0	0,7
68.	Solt		0,9			1,8				
69.	Galgamácsa		1,3	2,7	15,9	11,9	4,0		0,7	
70.	Kemecse	204–205				4,9				
71.	„	382–384	0,9	9,7		25,4	17,5			2,0
72.	„	493–498		22,8		17,5	9,7		2,9	

Az eddigi É–D-i iránytól kissé K-ebbre találjuk a következő, a makói fúrást, amely a Szentes-iskolai fúráshoz hasonlóan perspektivikus fúrás volt. A feldolgozott minták nagy része tehát magminta.

Ebben a fúrásban az előzőknél gyakoribb az üledékváltakozás. A középszemű homokrétegeknek jelentős szerepe van (2. ábra).

A nehézasvány-összetétel ennek megfelelően jóval egyszerűbb, mint az eddigi fúrásokban volt. 16 m 173 m között egységesen Tisza-vízvidéki, valószínűleg marosi származású üledékek vannak. A nehézasvány-összetételben változás csak 173 m-től van. M. F a r a g ó M. szintén ettől a mélységtől kezdve talált harmadidőszaki spormorfa együttest [19]. A 173 m alatt a kérdéses dunai származású üledékeket találjuk hasonló összetétellel, mint az eddigi fúrásokban. A fúrás talpmélységéig többször szinte semmi változást nem észlelünk a nehézasvány-összetételben.

Nhézasvány-szintek

Az ismertetett vizsgálati eredmények lehetővé tették, hogy a délföldi pliocén és pleisztocén rétegeket nehézasvány-összetétel és litológiai kifejlődés alapján tagoljuk.

Az első szint (felülről lefelé haladva) a felszíntől a hipersztének kimaradásáig, ill. jelentőségük teljes lecsökkenéséig tart. Ez az üledéksor a Szentes-iskolai fúrásban 338 m-ig, a sándorfalviban 272 m-ig, a szegediben 170 m-ig, míg a makóiban 175 m mélységig tart. Már H a l a v á t s Gy. rámutatott arra, hogy a harmad- és negyedkori rétegek felszíne a medence peremétől annak belseje felé lejt, s ezt a Szabadka–Szeged–Szentes-i szelvényvel bizonyította [6]. Az általunk végzett eddigi vizsgálatok ezzel egyértelmű eredményt adnak [13, 14, 17, 23]. A legelső szint alsó határa legmagasabban a makói és szegedi fúrásokban van, innen a medence belseje, tehát Szentes felé, mind mélyebbre kerül az Alföld süllyedésfokozódásának megfelelően.

Mind litológiai kifejlődés, mind a nehézasvány-összetétel szempontjából ez a legváltozatosabb kifejlődésű szint. A különböző szemcseösszetételű üledékek itt változtatják leggyakrabban egymást. Az eolikus üledékek csak ebben a szintben találhatók meg, a szentesi fúrásban 168 m mélységig, a sándorfalviban 115 m-ig, a szegediben pedig 179 m-ig. A makóiban már nem mutatkoztak.

A legnyugatibb sándorfalvi fúrásban az említett mélységig egységesen csak eolikus származású üledékek vannak. A szegedi fúrásban a folyóvízi rétegek közé két, a szentesiben három eolikus rétegsor települ be.

A nehézasvány-összetétel és szemcsealak-vizsgálatok alapján ebben a szintben az üledékek származását tekintve a következő főbb típusokat különböztetjük meg:

Titanit	Cirkon	Turmalin	Epidot	Andaluzit	Dáisztén	Zoizit	Sztaurolit	Csilám	Karbonát	Pirit	Limonit	Mállott ásv.	Öss. nehézsáv.
0,7	3,9	1,3	4,0		1,3			5,3			24,7	24,7	0,9
0,9		2,7	15,6		3,4	4,8	0,7	11,6			8,8	34,7	0,5
	0,6	2,7	1,8		0,9	3,5		8,9	0,9		70,5	9,9	1,3
			9,9		0,6	4,0		11,9			6,6	27,2	3,2
			1,3			1,3		63,5			20,4	8,6	0,5
			2,6			0,9		3,5			9,7	23,7	1,6
			2,6					10,5	7,0		4,4	7,6	1,1

a) Eolikus homokrétegek dunai kifúvási területre utaló összetétellel. E rétegek a Duna—Tisza közli eolikus rétegek K-i folytatásai, összefogazódnak a Tisza-vízvidéki folyóvízi rétegekkel, ezek heteropikus fáciesét képviselik.

b) Tisza-vízvidéki lehordási területről származó folyóvízi üledékek. Alsó határakat a hipersztének, valamint a barna-amfibolok jelentősebb előfordulása alapján (Tisza-vízvidéki jellegek) Szentesnél 146 m, Sándorfalvánál 115 m, Szegednél 170 m és Makónál 175 m jelölhetjük meg (1. ábra). Úgy látszik, hogy az e mélység alatti lerakódások felépítésében a mai értelemben vett tiszai lehordási terület még nem kapcsolódott be.

c) Kérdéses származású két folyóvízi rétegsor Szentesről. Származásuk a Tisza valamelyik É-i mellékfolyójával hozható össze. É-felé más fúrásokban is megtalálható [23], délebbre azonban már nem jelenik meg.

d) Tisza-vízvidéki lehordási területéről származó lerakódások alatti folyóvízi rétegek. Lefelé a hipersztének kimaradásáig, ill. jelentőségük teljes csökkenéséig tartanak. Minden valószínűség szerint dunai lehordási területekről származó folyóvízi lerakódások.

Az előzőkben elkülönített szint alatt három fúrásban, Szentesen 950 m-ben, Sándorfalván 900 m-ben, Szegeden 800 m-ben található meg a következő szint. Jellemző, hogy e rétegsorban is a homoküledékek az uralkodók, elég gyors váltakozásban. A nehézsávösszetétel az előző szint alsó részétől annyiban eltér, hogy a hipersztének itt már kimaradnak (a sándorfalvi fúrás egyetlen mintájában jelenik csak meg lényegtelen mennyiségben). Az alsó határa korábbi kutatók által ösmaradványok alapján megállapított levantei és felsőpannóniai emelethattárral egyezik meg [2], így ezek a rétegek a régi korbeosztás szerinti levanteiben vagy a jelenlegi beosztás szerint a legfelső pliocénben rakódtak le.

Ettől a mélységtől lefelé uralkodók lesznek a finomabb üledékek. Nagy vastagságú, tehát nyugodt körülmények között lerakódott rétegsorokat találunk. Jellemző a nehézsávösszetételre, hogy az amfibolok és piroxének mennyisége csökken, az apatit, turmalin, epidot és a szentesi fúrásban a zoizit százalékos mennyisége növekszik. B o g s c h L. beosztása szerint ez a szint a felsőpannóniainak felel meg [2].

A nehézsávösszetételben döntő változás 1670 m, ill. 1700 m-es mélységtől következik be. Ezt a mélységet csak a sándorfalvi fúrás érte el, e szint jellemzőit a fúrások részletes leírásánál már láttuk. Makrofossziliák alapján B o g s c h L. ezeket a rétegeket alsópannóniai emeletbe sorolta [2].

A nehézsáv-vizsgálatok szerint tehát a délföldi pliocén és pleisztocén rétegek lerakódása idején — kéregmozgások következtében — a lehordási terület többször is változott. A fúrásokból előkerült anyagot összehasonlítva a mai folyóvízi lerakódásokkal megállapítható, hogy a legfelső rétegek nagyrészt a Tisza-vízvidéki folyók üledékei.

A barna-amfibol és hipersztén nagyobb százalékos mennyisége a belső kárpáti vulkánok hatását mutatják, így ezek a rétegek K-ről származnak. Az alattuk levő mintegy 1500 m-es vastagságú rétegsor a kisebb változások ellenére is úgy látszik azonos területről származik. A mai dunai lerakódásokhoz sokszor közel azonos összetétel (alkáli-, metamorf amfibolok és gránátok nagyobb szerepe) a vizsgálati eredmények eddigi állása szerint alpi jellegre utal.

A sándorfalvi fúrásban elért alsópannoniai rétegek nehézásvány-összetételben legjobban a környező magasabb területek felszíni pannon rétegeihez hasonlítanak. Össze hasonlítás végett ezekből is végeztünk néhány nehézásvány-összetétel vizsgálatot. (I. táblázat.) Érdekes, hogy a szászvári, paksi, és solti felsópannon üledékek nehézásvány-összetételben inkább a déalföldi alsópannon üledékekhez állanak közelebb (piroxének, amfibolok, gránátok csekély szerepe), míg a galgacsnai inkább a felső pliocén üledékekhez hasonlít. A kemecsei fúrás anyaga egészen eltérő összetételű.

Kevés adat áll még rendelkezésünkre ahhoz, hogy korábbi szerzők távolabbi területekről származó vizsgálati eredményeivel párhuzamosítani tudjuk a déalföldi pliocén és pleisztocén rétegek nehézásvány-összetételét [7, 8, 9, 21, 24].

Vizsgálataink azonban bizonyítják, hogy a medenceüledékek tagolásánál a statisztikus nehézásvány-vizsgálati módszer jól alkalmazható, és egy-egy fúrásban sűrűn végzett vizsgálatok megfelelő eredményeket adnak. A távolabbi feladat, hogy ezeket a vizsgálatokat horizontálisan nagyobb területre kiterjedően is elvégezzük és keressük az összefüggést a medenceperemi és távolabbi kifejlődésekkel is.

IRODALOM — LITERATUR

- Bartha F. — Krolopp E.: A déalföldi perspektivikus fúrások puhatestű faunájának vizsgálata (kéziratban). Jelentés a M. Áll. Földtani Intézetben. 1960. — 2. Bogsch L.: Jelentés a MANÁT mélyfúrások követel-meghatározásáról (kézirat) 1944. — 3. Dávid P.: A Duna—Tisza közti futóhomok koplatottság. (Előadás a M. Földtani Társulat 1955. V. 30-án tartott szakülésén). — 4. M. Faragó M. — Miháلتz I. — Molnár B.: A szentesi kőrházi fúrás pollenanalitikai vizsgálata. Jelentés az Orsz. Földtani Főigazgatósághoz (kéziratban). 1959. — 5. Halaváts Gy.: A szegedi két ártéki kút M. Áll. Földtani Int. Évkönyve IX. k. 1890—1892. — 6. Halaváts Gy.: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. M. Áll. Földt. Int. Évk. 11. k. Budapest. 1895. — 7. Herrmann M.: Mátrai és cserhatalji pannon homok vizsgálata. Magyar Nemzeti Múzeum Term. Tud. Int. Múzeum Évkönyve. VI. k. 1955. — 8. Herrmann M.: Bükkaljai pannóniai homokvizsgálata. Földtani Közönlöny. 1954. 4. füzet. — 9. Herrmann M.: Kisalföldi és dunántúli pannóniai homok mikromineralógiai vizsgálata. Földtani Közönlöny. 1956. — 10. Kriván P.: A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény. M. Áll. Földt. Int. Évk. 43. k. Budapest. 1955. — 10a. Kriván P.: Hagerman szemcseszelektantani módszerének üledékföldtani értékelése. Földt. Közl. 87. köt. 3. füzet. 1957. — 11. Lengyel E.: Alföldi homokfajták ásványos összetétele. Földtani Közönlöny. 60. k. 1931. — 12. Miháلتz I.: A Duna—Tisza csatorna geológiai viszonyainak tanulmányozása. A Duna—Tisza csatorna. Földmív. Min. Kiadv. Budapest. 1947. — 13. Miháلتz I.: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolása. Alföldi Kongresszus. Budapest. 1953. — 14. Miháلتz I.: A Duna—Tisza köze déli részének földtani felvétele. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ről. Budapest. 1953. — 15. Miháلتz I.: Homok szeménység helyszíni meghatározása. Földtani Közönlöny. 82. k. 1. füzet. Budapest. 1952. — 16. Miháلتz I. — Ungvári T.: Polyóvízi és szél-fújta homok megkülönböztetése. Földt. Közl. 84. k. 1—2. füzet. Budapest. 1954. — 17. Miháلتz I.: A déalföldi eolikus rétegsor. Előadás a M. Földtani Társulat Szegedi Vándorgyűlésén. 1958. — 18. Miháلتz I. — M. Faragó M. — Molnár B.: Új eredmények az Alföld üledékeinek kor meghatározásában. Előadás a Szegedi Tud. Egyetemen a Tanácskozátszerűség 40. évfolyójának alkalmából. 1959. — 19. Miháلتz I. — M. Faragó M. — Molnár B.: Jelentés a szentesi és makói perspektivikus fúrások vizsgálatáról. Orsz. Földt. Főig. hozt. (kézirat) 1961. — 20. Miháلتz I. — M. Faragó M.: Jelentés a kemecsei perspektivikus fúrás vizsgálatáról. Orsz. Földtani Főig. hozt. (kézirat) 1961. — 21. Miklósk K.: A mezőkeresztény M 3. sekélyfúrás üledékfizikai és mikromineralógiai vizsgálata. Földtani Közl. 1955. 2. füzet. — 22. Molnár B.: A statisztikus nehézásvány-vizsgálat hibalehetőségei. Földtani Közönlöny. 89. k. 3. füzet. 1959. — 23. Molnár B.: A Duna—Tisza közti eolikus rétegek felszíni és felszín alatti kiterjedése. Földtani Közönlöny. 91. k. 3. füzet. 1961. — 24. Pesthy L.: A sajhóidvégi SA 12/A sekélyfúrás üledékfizikai és mikromineralógiai vizsgálata. Földtani Közl. 1955. 2. füzet. — 25. Urbancsek J.: Szolnok megye hidrológiai viszonyai. Előadás a M. Hídr. Társaság szegedi ülésén (kézirat) 1961. — 26. Sümgy J.: Két alföldi ártékiút faunája. Földtani Közl. 1930. 59. k. — 27. Sümgy J.: A Duna—Tisza közének földtani vázlata. M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése 1950-ről. Budapest. 1953. — 28. Szabó P.: A Duna—Tisza közti felső pleisztocén homokrétegek származása ásványos összetétel alapján. Földt. Közl. 85. k. 4. f. Budapest. 1955. — 29. Szabó P.: A szegedi városi fúrdó mélyfúrás homokrétegeinek vizsgálata. (Előadás a M. Földtani Társulatban) (kéziratban), 1956. — 30. Szádeczky-Kardoss E.: Die Bestimmung des Abrollungsgrades. Zentralbl. für Min. etc. 1933.

**Gliederung der pliozänen und pleistozänen Ablagerungen des südlichen Teiles
der Grossen Ungarischen Tiefebene auf Grund der Zusammensetzung der Schwerminerale**

DR. BÉLA MOLNÁR

Die Untersuchung des Materials der im südlichen Teil der Grossen Ungarischen Tiefebene angelegten fünf Tiefbohrungen hat nachgewiesen, dass die verschiedenen Horizonte der pliozänen und der pleistozänen Ablagerungen sich nach ihrer Schwerminerale-Zusammensetzung gut charakterisieren und gliedern lassen. Die Schichten, deren Alter ohne Zweifel dem Pleistozän entspricht, treten in zwei Fazies auf. Im Zwischenstromland der Donau und der Theiss kommen überall äolische Sedimente vor, die durch Auskeilen in die fluviatilen Sedimente des jenseits der Theiss gelegenen Gebietes (Tiszántúl) übergehen. Die mineralogische Zusammensetzung der äolischen Sandschichten stimmt mit jener der holozänen Donauablagerungen überein und ist somit vom westlichen (alpinen) Ursprung. Ihre wichtigste Charakteristik: die Menge der Amphibole ist immer grösser, als die der Pyroxene. Unter den ersteren herrschen die alkalischen und die metamorphen Amphibole vor; unter den Pyroxenen fehlt das Hypersthen; die Menge der Granate ist ziemlich gross.

Die fluviatilen Sandschichten des Tiszántúl, die Ablagerungen des Wassergebietes der Theiss zeigen die Einwirkung der innerkarpatischen Vulkanite. Hauptcharakter ihrer Schwerminerale: Unter den Amphibolen herrschen die Braunamphibole, unter den Pyroxenen aber die Hypersthen vor.

Unterhalb der obigen Schichten liegen in beiden Gebieten ausschliesslich fluviatile Ablagerungen, deren Schwerminerale-Zusammensetzung mit jener des Donausandes übereinstimmt. Das Alter dieser Schichten entspricht dem Oberpliozän oder dem untersten Pleistozän. Die mineralogische Zusammensetzung der oberpannonischen Schichten ist jener der ersteren ähnlich, aber in ihr nimmt die Menge der Amphibole und der Pyroxene ab, während die der metamorphen Minerale zunimmt.

Von all diesen unterscheidet sich die Zusammensetzung der unterpannonischen Sandschichten. Die Zahl der auftretenden Mineralarten nimmt ab, während der Anteil des Limonits sich über 50% erhöht. Bezeichnend sind noch die Rolle des Chlorits und die geringen Mengen der Amphibole und der Pyroxene.

Die Veränderungen in der mineralogischen Zusammensetzung der verschiedenen Horizonte fallen mit den Grenzen der geologischen Bildungen zusammen, oder sie stehen ihnen nahe; diese Veränderungen sind daher in durch Krustenbewegungen hervorgerufenen Veränderungen der Abtragungsgebiete zu suchen.