

A HAJDÚSÁG PLEISZTOCÉN EOLIKUS ÜLEDÉKSORA

Dr. MOLNÁR BÉLA*
(2 ábrával, I–II. táblázzal)

Összefoglalás: A Hajdúságban az újabb üledékföldtani vizsgálatokkal a felsőpannóniától jól elhatárolható, közel 50 m-es pleisztocén üledéksor eolikus származásának bizonyult, amelyben tíz löszképződési, legalább hat talajképződési szakaszt és öt futóhomok közbetelepülést lehetett kimutatni. A korábban makroszkóposan vörös agyagnak határozott képződmények pedig, csak kevés agyag frakciót tartalmazó löszön kialakult idősebb pleisztocén talajoknak minősíthetők.

A Hajdúság földtanával foglalkozva már többen észrevették, hogy annak földtani jellege eltér a környező területek viszonyaitól. Ez az eltérés fő vonásaiban a következőkben mutatkozik meg.

A Hajdúságban a környezethez viszonyítva szerkezetileg magasabb helyzetű pannóniai tábla van, tehát a pannóniai üledék felszíne a térszínhez közel helyezkedik el. A levantei üledék hiányzik és a pleisztocén üledéksor viszonylag kisebb vastagságot ér el. Erdélyi M. (1962) megszerkesztette a Hajdúság pleisztocén üledéksorának vastagsági térképét, amelyen ez jól látszik.

A felső löszös üledék alatt eddig folyóvízi üledéket és a többszöri üledékképződési szünet idején keletkezett vörös „agyag” szinteket írtak le.

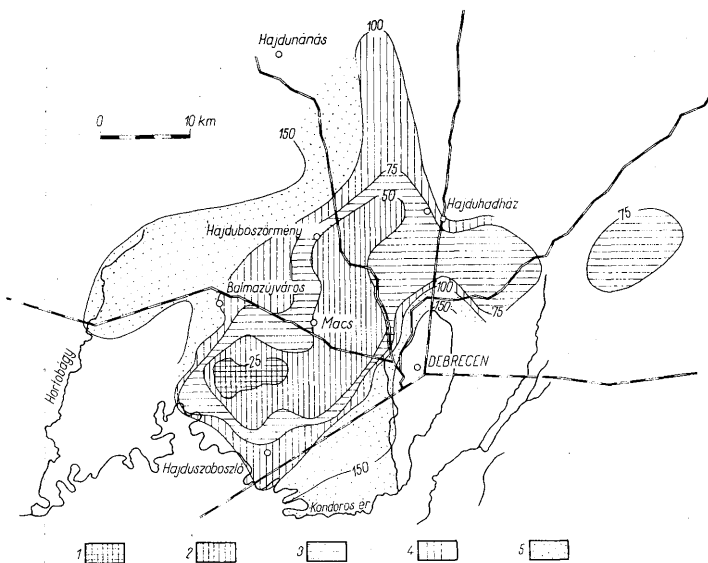
A pannóniai üledéksor kifejlődésében lényegesen eltér a pleisztocén üledéksortól, így a kettőt közettani kifejlődés alapján el lehet választani egymástól. A talajvízállás a Hajdúság területén a terepszint alatt szintén mélyebben van, mint a hasonló tengerszint feletti magasságú környező területeken (Rónai A. 1955, 1956).

A Hajdúságban található vörös „agyag” szintek jelentőségére többen is felhívták a figyelmet. Schmidt Eligius R. (1930) szintjelző és ősföldrajzi jelentőségét hangsúlyozza, Ferenczi I. (1939–40) a pleisztocén klímaváltozásaival hozza kapcsolatba, Erdélyi M. (1960) már feltételezi, hogy eolikus üledék, esetleg régebbi lösz maradványa lehet. A Hajdúság pleisztocén üledéksorát vizsgálva Erdélyi M. azt is megállapította, hogy a vörös talajszintek mindig a felsőpannóniai rétegösszlet közelében, a szelvényben az idősebb pleisztocént képviselő mélyebb részen foglalnak helyet.

A Magyar Állami Földtani Intézet felügyelete alatt 1958. évben furatott macsi magfúrás részbeni feldolgozását is ő végezte el és ismertette. Az akkor rendelkezésre álló vizsgálati eredmények alapján tett, helyes megállapításai felhívták a figyelmet a fúrásban talált rétegsorra. A további részletes laboratóriumi feldolgozástól ugyanis még további eredményeket várt.

Jelenleg a macsi magfúrás (I. ábra) pleisztocén rétegsorának és a vele közvetlenül érintkező pannóniai rétegsornak újabb, részletesebb laboratóriumi vizsgálatokkal kapott eredményeit mutatjuk be.

* József Attila Tudományegyetem Földtani Intézete, Szeged. Előadta a Magyarhoni Földtani Társulatban 1966. II. 9-én. Kézirat lezárva: 1966. III. 4-én.



1. ábra. A macsi fúrás helyszínrajza, és a Hajdúság negyedkori üledékeinek vastagsága Erdélyi M. szerint

Abb. 1. Lageplan der Bohrung von Macs und Mächtigkeit der Quartär-Ablagerungen des Hajdúság nach M. Erdélyi

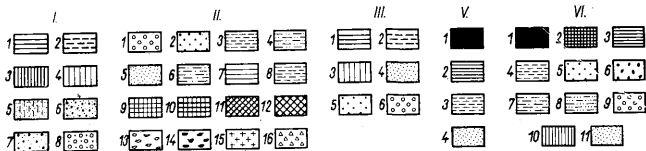
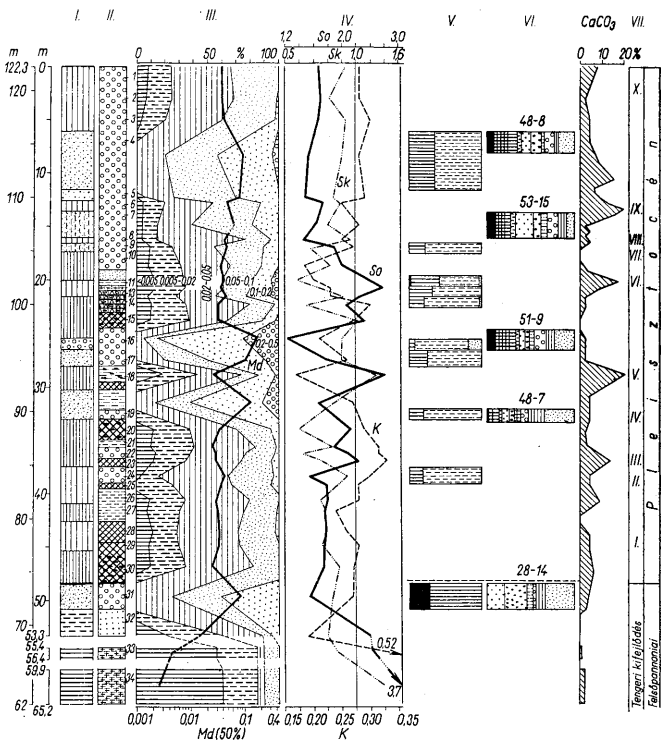
A vizsgálati adatok értékelése a 2. ábrán látható, amelyen bal oldalt a tengerszint feletti magasságok és a fúrásmélységek vannak feltüntetve.

Szemcseösszetételi elemzés üledékváltozásonként minden mintából készült (2. ábra II. oszlop, I. táblázat). A vizsgált pannóniai minták medián értékei (az -50%-hoz tartozó szemcseátmérő) 0,0027 és 0,14 mm között, vagyis az agyag és az apróhomok között váltakozik.

A 34—33 minták agyag-tartalma (0,005 mm-nél $>$ \varnothing szemcserész) 61, illetve 56%-ot ér el, tehát igen finom szemcseösszetételűek. A felettük települt réteg (32-es minta) finomkötetliszt, 0,005—0,02 mm \varnothing -jú uralkodó frakcióval. A 31-es minta erősen finomhomokos apróhomok.

A 48,3 méter feletti mélységből már csak 0,02—0,05 mm \varnothing -jú, a löszre is jellemző uralkodó szemcseösszetételű, vagy annál durvább, tehát homoküledék került elő.

Az agyagfrakció legnagyobb mennyiségét, 14%-kal a 22-es mintában érte el. A többi makroszkóposan finom szemcseösszetételűnek látszó mintában is kisebb az értéke (2. ábra, I. táblázat). A finomkötetliszt a 15. mintában jelent meg legnagyobb mennyiségben 27%-kal, uralkodólag azonban még ez sem fordult elő egyetlen mintában sem.



A löszre is jellemző szemcseösszetétel 27 és 63% között váltakozott azokban a mintákban, ahol ez volt az uralkodó frakció. A 48,3 m mélység felett 24 mintában ez dominált, 8 mintában pedig ennél durvább volt az uralkodó szemmagyság.

A 48,3 méter feletti minták medián (Md) értékei, szintén a lösz, vagy az annál durvább részlegben vannak (2. ábra, I. táblázat). Ugyanez jellemzi a mértékadó szemmagyság értékeket is. Másodlagos maximuma a 18. és 15. mintáknak volt, mindkettőnek a lösz frakciónál durvább részlegében (I. táblázat M_2 értékek).

A szemcseösszetételelemzések alapján megállapítható tehát, hogy a macsi fúrásban az eddigi makroszkóposan meghatározott és vörös „agyagnak” leírt üledékben nem az agyag frakció az uralkodó, de még a finomkötetliszt sem uralkodik egy mintában sem.

A szemcseösszetételelemzés eredményeinek statisztikus értékeléséhez először az üledékközzetben használatos, és a szemcseösszetételelemzésről leolvasható adatokat állapítottuk meg.

A P_{10} a 10 %-hoz, Q_1 a 25 %-hoz, Md az 50 %-hoz, Q_3 a 75 %-hoz és P_{90} a 90 %-hoz tartozó szemmagyság.

A legáltalánosabban használt üledékközzetani statisztikus érték az osztályozottság mértéke, amelyet Trask (1932) után az $So = \frac{Q_3}{Q_1}$ képletből számítunk.

Trask megállapította, ha So 2,5-nél kisebb jól, ha 3 körül van normálisan, és ha 4,5-nél nagyobb, akkor rosszul osztályozott az üledék. A különböző üledéktípusokra Fuchtbauer még tovább finomította a módszert.

A macsi fúrásból vizsgált felsőpannoniai minták So értékei igen tág határok között: 1,55 és 5,55 között váltakoznak, vagyis jól osztályozott üledéktől a rosszul osztályozottig

2. ábra. A macsi fúrás pleisztocén eolikus üledéksorának kifejlődése

Jelmagyarázat: I. Üledékfejlesztés: 1. Finomkötetlisztes agyag, 2. Agyagos finomkötetliszt, 3. Finomkötetlisztes lösz, 4. Finomhomokos lösz, 5. Lössös finomhomok, 6. Apróhomokos finomhomok, 7. Finomhomokos apróhomok, 8. Középhomokos apróhomok

II. Az üledék színe és elváltozása: 1. Sárga, 2. Szürkésárga, 3. Barnássárga, 4. Vörössárga, 5. Sárgászürke, 6. Világoszürke, 7. Zöld, 8. Sárgásbarna, 9. Barna, 10. Vörösbarna, 11. Barnászürke, 12. Sötétvörös, 13. Mészkiválás, 14. Mészkonkréción, 15. Limonit-foltos, 16. Sárga foltos. 1-34. A szemcseösszetételelemzés száma és mintavétel helye.

III. Az üledék frakció szerinti %-os megoszlása: 1. Agyag 0,005 mm Ø, 2. Finomkötetliszt, 0,005-0,02 mm Ø, 3. Löss 0,02-0,05 mm Ø, 4. Finomhomok 0,05-0,1 mm Ø, 5. Apróhomok 0,1-0,2 mm Ø, 6. Középszemű homok 0,2-0,5 mm Ø, Md = Medián érték.

IV. Szemcseösszetételelemzés statisztikus értékei: So = osztályozottság, Sk = aszimmetria fok (ferdeség), K = Kurtosis (csúcsosság).

V. Szemcsesalak: 1. Éles szilánkok, 2. Kissé tompított élű, 3. Koptatott, 4. Erősen koptatott.

VI. Ásványösszetétel: 1. Hipersztén, 2. Augit, 3. Bazaltos amfibol, 4. Közöséges amfibol, 5. Magnetit, 6. Limonit, 7. Biotit, 8. Klorit, 9. Gránát, 10. Összes többi nehézásvány, 11. Mállott ásvány (a nehézásványokon belül), 28-14. Első számcsoport: a földpát százelékos aránya. Második számcsoport: a mállott ásványok aránya az összes ásványhoz viszonyítva.

VII. Lössképződési szakaszok: I-X, és kor (felül pleisztocén, alul felsőpannoniai (tengeri kifejlődés)

Abb. 2. Lithologischer Bau der pleistozänen eolischen Sedimentfolge der Bohrung von Macs

Erklärung: I. Sedimentausbildung: 1. Feinschluffiger Ton, 2. Toniger Feinschluff, 3. Feinschluffiger Löss, 4. Feinsandiger Löss, 5. Lössführender Feinsand 6. Kleinsandiger Feinsand, 7. Feinsandiger Kleinsand, 8. Mittelsandiger Kleinsand.

II. Farbe und Farbveränderung der Sedimente: 1. Gelb, 2. Grünlich-gelb, 3. Bräunlich-gelb, 4. Rötlich-gelb, 5. Gelblich-grün, 6. Hellgrün, 7. Grün, 8. Gelblich-braun, 9. Braun, 10. Rötlich-braun, 11. Bräunlich-rot, 12. Dunkelrot, 13. Kalkausscheidung, 14. Kalkkonkretion, 15. Limonitfleckig, 16. Gelbfleckig. 1-34. Nummern der granulometrischen Kurven und Probenentnahmestellen.

III. Prozentuelle Verteilung der einzelnen Sedimentsfraktionen: 1. Ton 0,005 mm Ø, 2. Feinschluff 0,005 bis 0,02 mm Ø, 3. Löss 0,02 bis 0,05 mm Ø, Feinsand 0,05 bis 0,1 mm Ø, 6. Kleinsand 0,1 bis 0,2 mm Ø, 6. Mittelsandiger Sand 0,2 bis 0,5 mm Ø, Md = Median-Wert.

IV. Statistische Werte der granulometrischen Analysen: So = Sortierung, Sk = Asymmetrie-Grad (Skewness), K = Kurtosis.

V. Kornformen: 1. Scharf, spitzig, 2. Etwas abgestumpft, 3. Abgerundet, 4. Stark abgerundet.

VI. Mineralogische Zusammensetzung: 1. Hypersthen, 2. Augit, 3. Basaltamfibol, 3. Gewöhnlicher Amphibol, 5. Magnetit, 6. Limonit, 7. Biotit, 8. Chlorit, 9. Granat, 10. Restliche Mineralien insgesamt, 11. Verwittertes Mineral (innerhalb der Schwermineral-Fraktion), 28 bis 14. Erste Ziffergruppe: Prozentsatz des Feldspates. Zweite Ziffergruppe: Verhältnis der verwitterten Mineralien zu den sämtlichen Mineralien.

VII. Lössbildungsphasen: I-X, und Alter (oben - Pleistozän, unten - oberpannonische marine Ausbildung)

I. táblázat

Sor- szám	Mélység	P ₁₀	Q ₁	Md	M ₁	M ₂
1.	0,0—0,2	0,008	0,021	0,036	0,038	—
2.	2,0—4,0	0,0083	0,019	0,036	0,038	—
3.	4,0—6,0	0,011	0,023	0,040	0,047	—
4.	6,0—8,0	0,037	0,056	0,09	0,1	—
5.	12,0—12,5	0,026	0,049	0,08	0,085	—
6.	12,5—13,0	0,0095	0,025	0,046	0,053	—
7.	13,5—14,0	0,014	0,023	0,06	0,062	—
8.	16,0—16,5	0,02	0,027	0,040	0,045	—
9.	16,5—17,3	0,005	0,02	0,046	0,053	—
10.	17,3—18,1	0,0058	0,015	0,035	0,041	—
11.	20,0—21,5 felső 40 cm	0,0036	0,013	0,04	0,042	—
12.	20,0—21,5 középső 50 cm	0,0034	0,012	0,036	0,04	—
13.	20,0—21,5 alsó 40 cm	0,0065	0,018	0,042	0,045	—
14.	21,5—24,5 felső 60 cm	0,0045	0,0130	0,03	0,035	—
15.	21,5—24,5 alsó 60 cm	0,0050	0,013	0,03	0,022	0,075
16.	24,5—26,5 felső része	0,07	0,13	0,17	0,18	—
17.	26,5—29,5 alsó 100 cm	0,03	0,06	0,01	0,15	—
18.	26,5—29,5 alsó 80 cm	0,0024	0,008	0,025	0,03	0,14
19.	32,2—34,9 felső rész	0,041	0,075	0,12	0,14	—
20.	32,2—34,9 alsó rész	0,0040	0,012	0,033	0,033	—
21.	34,9—37,6 felső rész	0,005	0,012	0,025	0,03	—
22.	34,9—37,6 középső rész	0,0036	0,011	0,029	0,034	—
23.	34,9—37,6 alsó rész	0,0041	0,011	0,028	0,032	—
24.	37,6—39,7 felső 80 cm	0,012	0,025	0,04	0,045	—
25.	37,6—39,7 alsó 40 cm	0,011	0,019	0,036	0,043	—
26.	39,7—42,6 felső 100 cm	0,0052	0,014	0,029	0,033	—
27.	39,7—42,6 alsó 110 cm	0,006	0,016	0,032	0,038	—
28.	42,6—45,3 felső 110 cm	0,004	0,017	0,034	0,038	—
29.	42,6—45,3 alsó 40 cm	0,0057	0,017	0,034	0,039	—
30.	45,3—48,3	0,0049	0,014	0,026	0,031	—
31.	48,3—50,8	0,03	0,05	0,085	0,098	—
32.	50,8—53,3	0,015	0,0052	0,014	0,015	—
33.	55,5—56,4	0,00057	0,0016	0,0042	0,005	—
34.	59,9—65,2	0,00039	0,0080	0,0027	0,0045	—
35.	84,0—84,7	—	0,00078	0,007	0,0026	0,024
36.	86,0—88,0	—	0,045	0,12	0,15	—
37.	92,9—93,3	0,0024	0,0082	0,028	0,03	—
38.	98,8—100,4	—	0,067	0,14	0,16	—
39.	105,0—107,5	0,0022	0,006	0,0015	0,016	—
40.	115,8—117	0,019	0,047	0,13	0,15	—
41.	120,5—131	0,0038	0,019	0,045	0,05	—
42.	131,4—132,7	0,0062	0,014	0,024	0,025	—

A = Agyag 0,005 mm \varnothing >, Fi.köz.l. = finomkőzetliszt 0,005—0,02 mm \varnothing , Du.köz.l. = durvaközet.

mindegyik típus előfordul. A legnagyobb értéket a 34—35-ös agyagminták mutatták 3. 7. illetve 5,55 értékkel.

A pannóniai minták nagy So ingadozásával szemben a 48,3 m feletti minták So értékei csak 1,24 és 2,58 között váltakoznak. A vizsgált harminc mintából huszonegy So értéke azonban még a 2,0-öt sem érte el, tehát igen jól osztályozottak ezek az üledékek. Ismeretes, hogy az eolikus üledéknek is jellemzője a jól osztályozottság. Az So érték kis ingadozásán belül, a nagyobb So értékeket azok a minták adták, amelyekben a CaCO₃-tartalom is nagyobb volt (2. ábra, I. táblázat).

A másik statisztikus érték a k u r t ó z i s, amely a szemcseösszetéeli görbe csúcsossági értékét fejezi ki.

A kurtózis értéke a $K = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{90} - P_{10})}$ képletel számítjuk. Nagyobb K érték esetén a kvartiliseken kívüli szemcseösszetéeli görberész is meredekebb (rövidebb), míg kisebb K érték esetén laposabb (hosszabb lesz).

Tabelle I.

Q_3	P_{10}	$S_o = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$	$K = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{10} - P_{10})}$	$Sk = \frac{Q_1 \cdot Q_3}{Md^2}$	CaCO ₃	Üledéktípus	Kor
0,058	0,075	1,66	0,28	0,92	7,9	L.	P L E I S Z T O C É N
0,055	0,072	1,70	0,28	0,81	2,2	L.	
0,064	0,080	1,66	0,30	0,92	4,4	L.	
0,13	0,17	1,52	0,28	0,90	4,4	Apr. h.	
0,11	0,13	1,49	0,29	0,84	9,7	Fi. h.	
0,075	0,10	1,73	0,25	0,89	12,4	L.	
0,087	0,11	1,62	0,28	0,80	15,5	Fi. h.	
0,057	0,08	1,45	0,25	0,96	4,4	L.	
0,072	0,1	1,90	0,27	0,88	—	Fi. h.	
0,066	0,13	1,90	0,21	0,81	—	L.	
0,072	0,15	2,36	0,20	0,58	17,7	L.	
0,080	0,15	2,58	0,23	0,74	8,8	L.	
0,090	0,16	2,24	0,23	0,91	2,2	L.	
0,045	0,058	1,86	0,30	0,65	2,2	L.	
0,070	0,11	2,31	0,27	1,01	—	L.	
0,2	0,24	1,24	0,21	0,90	2,2	Apr. h.	
0,15	0,2	1,58	0,26	0,90	2,2	Apr. h.	
0,054	0,14	2,60	0,17	1,14	20,8	L.	
0,16	0,2	1,46	0,27	0,83	4,4	Apr. h.	
0,054	0,08	2,12	0,29	0,60	2,2	L.	
0,043	0,058	1,89	0,29	0,83	2,2	L.	
0,048	0,068	2,09	0,29	0,63	13,4	L.	
0,054	0,070	2,22	0,333	0,75	—	L.	
0,06	0,07	1,55	0,30	0,94	4,4	L.	
0,06	0,085	1,78	0,28	0,88	4,4	L.	
0,045	0,065	1,79	0,28	0,75	8,8	L.	
0,049	0,070	1,75	0,24	0,78	—	L.	
0,054	0,075	1,78	0,26	0,79	4,4	L.	
0,052	0,067	1,75	0,28	0,76	4,4	L.	
0,043	0,059	1,75	0,27	0,88	6,6	L.	
0,12	0,16	1,55	0,27	0,83	2,2	Fi. h.	
0,03	0,067	2,40	0,19	0,80	—	Fi. kő. I.	
0,0095	0,055	2,44	0,52	0,86	0,9	A.	
0,011	0,026	3,70	0,59	1,20	2,2	A.	
0,024	0,030	5,55	—	—	6,6	A.	
0,17	0,21	1,94	—	0,53	8,8	Apr. h.	
0,055	0,077	2,58	0,18	0,52	6,6	Du. köz. I.	
0,18	0,22	1,64	—	0,61	6,6	Apr. h.	
0,026	0,043	2,08	0,49	0,69	8,8	Fi. köz. I.	
0,21	0,25	2,11	0,42	0,58	3,5	Apr. h.	
0,062	0,080	1,80	0,28	0,74	5,3	Du. köz. I.	
0,040	0,065	1,69	0,22	0,97	6,6	Du. köz. I.	

liszt 0,002–0,005 mm Ø, I. = lösz 0,02–0,05 mm Ø, Fi.h. = finomhomok 0,05–0,1, Apr.h. = apróhomok 0,1–0,2

A macsi fúrás felsőpannóniai rétegsorából vizsgált minták K értékei 0,18 és 0,49 között váltakoznak (I. táblázat). Több mintának a vizsgált anyag finomsága miatt nem is lehetett a K értékét kiszámítani, a szemcseösszetéti görbe ugyanis nem érte el a 10%-ot így a szükséges P_{10} értéket sem lehetett meghatározni.

A 48,3 m feletti üledéksor vizsgált mintáinak K értéke 0,17 és 0,33 között váltakozott, de a legtöbb mintáé csak a 0,25 és 0,30 között (2. ábra, I. táblázat). Tehát a 48,3 m feletti üledéksor K értéke jóval kiegyenlítettebb, mint az alatta levő üledéké. A kvartiliseken kívüli görberész aránya így közepesnek mondható, ami az eolikus üledéknek is jellemzője szokott lenni.

Az a s z i m m e t r i a f o k szintén használható statisztikus értékeléshez. Ennek mértéke a ferdeség, amely lehet a közepes szemmagyságtérjелеmentől finomabb, vagy durvább részleg felé hajló. A ferdeséget az $Sk = \frac{Q_1 \cdot Q_3}{Md^2}$ képlettel számítjuk.

II. táblázat

Mélység m	Uralkodólag magmás ásványok											Uralkodólag				
	Hipersztén	Egyéb rombos piroxén	Augit	Diopszid	Bazaltos amfibol	Magnetit	Ilmenit	Biotit	Olivin	Apatit	Cirkon	Klorit	Turmalin	Epidot	Zoisit	Rutil
6—8	7,0	1,0	16,2	1,0	11,1	11,1	—	0,5	0,5	2,5	—	3,0	1,0	1,0	—	—
15,5—16,0	9,2	1,1	10,3	0,6	7,0	21,2	—	0,6	—	1,7	—	6,3	3,4	0,6	—	—
24,5—26,5	9,4	0,6	16,9	1,3	6,3	6,3	—	—	—	0,6	—	5,6	3,1	0,6	—	—
32,2—34,9	1,1	3,3	4,9	2,2	8,3	8,3	—	2,7	—	0,6	—	3,8	4,4	2,7	—	1,1
48,3—50,8	—	2,4	—	0,8	7,5	19,5	—	—	—	2,4	—	7,1	1,6	—	—	0,8
72,0—74,0	—	—	—	0,8	9,0	14,7	—	—	—	1,6	—	4,1	4,9	—	—	2,0
86,0—88,0	—	2,0	—	1,4	—	11,8	0,7	4,8	—	3,4	—	7,5	2,7	—	—	2,0
98,8—100,4	1,6	2,3	—	0,8	6,8	6,0	1,6	0,8	—	4,5	—	8,3	0,8	1,6	—	1,6

A felsőpannoniai üledék aszimmetriája, tehát az Sk értéke 0,53 és 1,20 között váltakozott, ezzel szemben a 48,3 m feletti üledéké csak 0,58 és 1,14 között. A néhány kiugró értéket nem számítva azonban, uralkodólag csak a 0,75—0,95 között. Mindössze két mintának az Sk értéke haladja meg az 1,0-át (15. és 18. minta), ami azt jelenti, hogy a közepes szemcseátmérőhöz viszonyítva a finomabb részleg van nagyobb mennyiségben, a durvább részleggel szemben. Ezt jórészt az eredeti üledék talajosodása okozta, amely a finomabb szemcserészleget növelte.

A 2. ábrán megfigyelhető, hogy a három statisztikus érték az So, K és Sk is 48,3 m alatt és felett lefutásában lényegesen különbözik egymástól. A 48,3 m alatt mindegyik nagyobb értéket ér el.

A homoküledék szemcsealak vizsgálata Mihályt—Ungár—Dávid módszerrel készült. E szerint négy szemcsetípust lehet megkülönböztetni a folyóvízi, illetve vízi szállítású homokra jellemző éles sarkos, szögletes formától a futóhomokra jellemző koptatott, kerekded szemcséig. A módszer statisztikus és így a származás kérdésének eldöntését az határozza meg, hogy milyen szemcsetípusok uralkodnak az üledékben.

A 2. ábrán az V. oszlopban a szemcsetípusok százalékos megoszlása látható. A 48,3 méter alatti finomhomokos apróhomokban az 1 és 2 típusú éles szilánkos szemcsék uralkodnak. Az e mélységek felett előkerült homokmintában pedig az 1 típus csak egy mintában jelent meg, a 2 típus is kisebb mennyiséget ért el. Mindegyik mintában a 3 típus az uralkodó, több esetben jelentős mennyiséget ér el még a 4 szemcsetípus is.

Megállapítható tehát, hogy 48,3 m mélységig, ameddig 0,02—0,05 m Ø volt a legfinomabb — uralkodó — szemcseösszetételű üledék (lőszfrakció), addig a mélységig csak futóhomok került elő. Ettől a mélységtől lefelé pedig már éles szemcséjű homok települt. Ha ezt a futóhomokot összehasonlítjuk a Duna—Tisza közti futóhomokkal, úgy itt kisebb koptatottsági értéket lehet megfigyelni, amely bizonyítja, hogy a szél kisebb távolságra is szállította.

A vizsgált üledéksor nehézásvány-összetételben szintén nem egyezés. A 48,3 m mélység alatt és felett települt üledék között lényeges eltérés van. Amíg az e mélység alatti mintákra a magnetit és klorit, addig az e feletti 32 m-ből származó üledékre már a hipersztén, augit és bazaltos amfibol a jellemző (2. ábra VI. oszlop, II. táblázat).

Tabelle II.

metamorf ásványok						Egyéb ásvány					A 0,1—0,2 mm Ø frakció összes nehézásvány tartalma	A vizsgált anyag uralkodó szem-nagysága mm Ø
Közönséges amfibol	Aktinolit tremolit	Gránát	Staurolit	Cianit	Glaukofán	Kalcit-dolomit	Limonit	Egyéb csillám	Mállott ásvány			
4,5	0,5	11,6	—	0,5	—	0,5	12,1	0,5	19,3	0,69	0,1—0,2	
5,2	0,5	12,6	0,6	0,6	—	—	9,2	—	8,6	0,72	0,06—0,1	
4,4	—	14,4	0,9	0,6	—	—	5,0	—	22,5	0,57	0,1—0,2	
3,5	—	9,9	2,2	0,5	—	—	6,0	—	34,5	0,46	0,1—0,2	
—	0,8	9,8	0,8	—	—	—	25,4	—	37,7	0,46	0,1—0,2	
—	—	9,8	—	—	—	—	16,6	—	37,0	0,62	0,1—0,2	
—	—	3,4	—	0,7	—	—	19,9	2,0	37,0	0,52	0,1—0,2	
3,0	0,8	34,8	0,8	0,8	—	—	9,0	—	14,1	1,04	0,1—0,2	

A 24,5 m feletti mintában a mállott ásvány szerepe erősen csökken, növekszik azonban a Tisza ÉK-i szakaszának hordalékára is jellemző hipersztén és augit mennyisége. A bazaltos amfibol az előző két magmás ásványhoz viszonyítva kisebb mennyiségű, de a származás kérdésének eldöntését éppen így teszi lehetővé (Molnár B. 1964, 1965).

A nehézásvány-összetétel tehát azt mutatja, hogy a 48,3 m mélységig közbeteleptült futóhomokrétegek ÉK-i jellegű tiszta-vízvidéki származásúak, amelyeket a környezet erősebben süllyedő és folyóvíz által feltöltött területről szállított ide a szél.

A 48,3 m alatti éles szilánkos homokrétegek nehézásvány-összetétele lényegesen eltér az előzőktől. Származásuk egyelőre a nem elegendő összehasonlító adat miatt nem állapítható meg.

Cailloux (1965) módszert dolgozott ki a törmelékeny üledék földpát mállási mennyiségének értékelésére, amely szerinte visszatükrözi a lerakódás idején uralkodó klíma és esetleg egyéb speciális viszonyokat.

E szerint megkülönböztet földpát gazdag és földpát szegény üledéket. Ezt a következő módon számítja a 0,1—1,5 mm Ø üledékre:

$$\text{földpát \%} = \frac{\text{földpát. 100}}{\text{földpát} + \text{kvarc} + \text{csillám} + \text{egyéb ásvány}}$$

A földpát gazdag üledék okozói közé sorolja a periglaciális éghajlatot is, amely 20—50% közötti földpát mállási arányt eredményez.

Megvizsgáltuk ezzel a módszerrel a macsi fúrás anyagát is (2. ábra VI. oszlop első számcsoport), és azt is, hogy az összes ásványhoz viszonyítva mennyi a mállott ásvány mennyisége (2. ábra, VI. oszlop, második számcsoport).

A földpát arány 48,3 m mélységig 48—53% között váltakozott, újabb adatként bizonyítva, hogy az eddig tartó rétegsor a pleisztocén periglaciális éghajlata alatt rakódott le. A 48,3 m mélység alatti minták földpát aránya már 28—31%-ra csökken, amely a lerakódás idején uralkodó melegebb, nedvesebb klímaviszony bizonyítéka. A mállott és nem meghatározható ásványok mennyisége ebben a fúrásban egyelőre nem mutat értékelhető törvényszerűséget.

A CaCO_3 -mennyiséget sósavas oldás után a CO_2 súlyvesztéséből számítottuk. A fúrás 48,3 m alatti rétegsorában 0,0—6,6% között, míg az e feletti üledéksorban 0,0—20,8% között váltakozott. Tehát ebben is különbözik a két kifejlődés (2. ábra, I. táblázat).

Az üledékföldtani jellemzők alapján ezek szerint a felsőpannóniai—pleisztocén határ 48,3 m-ben állapítható meg, ugyanott ahová Erdélyi M. is tette.

Továbbá a szemcseösszetétel, medián, mértékadó szemcsenagyság, szemcseösszetétel statisztikus értékei, szemcsealak, részben a nehézasvány-összetétel és földpát arány, valamint a karbonát százalék is azt mutatja, hogy Macson 48,3 m mélységig, tehát a pleisztocén kifejlődés alsó határáig csak eolikus származású üledék települ.

Ha megvizsgáljuk ezt a pleisztocén üledéksort (2. ábra, I. II. oszlop) a következőket állapíthatjuk meg. Alul 45,3—48,3 között erősen átalakult talajosodott, relatíve nagy plaszticitású, sötétvörös, finomkőzetlisztes lösz települ, amely erősen mészkonkréciós. Sőt Erdélyi M. az alsó részen vékony mészpadot is említ. A talajképződés során konkréciók ott jelentkeznek, ahol az eredeti anyag — jelen esetben a lösz — nagyobb mennyiségben tartalmaz karbonátot, és a talajképződés lassan megy végbe (M ü c k e n h a u s e n, 1959) A legelső átalakult löszön képződött talajzóna közel hat méteres vastagságú, a lösz eredeti összes karbonát-tartalma így jelentős volt, a mészkonkréciók ebből váltak ki.

Valószínű, hogy ilyen vastag talajszint nem egyetlen talajképződési folyamatként jött létre. A talajképződés időközben megszakadt, újabb löszréteg keletkezett, amely azonban nem lehetett nagy vastagságú, így az újabb talajképződési időszak alatt ez is teljesen átalakult, talajosodott. Több esetben a pannóniai üledékre települt sötétvörös talajok átmenettel jelentkeznek a pannóniai rétegsor felé, amelynek szintén hasonló oka lehet, tehát a nem elég vastag lösz és az erős mélyreható talajképződés (mállás).

A 42,6 m-től az előző réteggel szintén talajosodott finomhomokos lösz van, barnás-vörös kifejlődésben. Hasonló rétegek váltogatják egymást 32,2 m-ig. Innen felfelé futóhomok közbetelepülések jelennek meg. 20 m-től felfelé pedig megszűnik a talajosodás, és csak el nem változott finomkőzetlisztes-finomhomokos lösz és futóhomok váltogatja egymást.

Minden löszön képződött talajszintet meg kellett, hogy előzzön egy löszképződési időszak. Ugyanígy a nem talajosodott löszszintek is egy-egy löszképződési szakaszt jeleznek. E szerint a macsi pleisztocén kifejlődésben tíz löszképződési (2. ábra VII. oszlop I—X.), és legalább hat talajképződési szakaszt, valamint öt futóhomok közbetelepülést lehet kimutatni. A löszök nem tartalmaznak folyóvízi részleget, a lösznél finomabb frakció mennyisége jórészt talajképződési folyamat eredménye. Ezt látszik igazolni az is, hogy csiga nincs bennük. Miháلتz I. és Moldvai L. Duna—Tisza közti megfigyelése szerint ugyanis, mindig a magasabb száraz térszínen lerakódott löszök csigamentesek.

Kérdés, hogy ilyen vastag és jól tagolt eolikus rétegösszlet a pleisztocénból mennyit foglal magába. Erdélyi M. (1960/2) vizsgálata szerint a vörös „agyag” — amely láttuk nem más mint löszön kialakult talajszint — a mainál szárazabb nyarú, nedvesebb télű, mediterrán jellegű klíma alatt keletkezett. Kretzoi M. (1953, 1956, 1961) nálunk a gerinces fauna alapján a pleisztocén elején két melegebb szakaszt mutatott ki (Pregünz—Günz, Günz—Mindel).

A Magyarországtól Ny-ra levő területeken pl. Ausztriában, Bajorországban és Rajna-völgyében is, amennyiben megjelenik, az idősebb lösz nagy plaszticitású, „mély” vörös színű, a macsiénál is jóval nagyobb agyag és finomkőzetliszt frakcióval. Ezt a kifejlődést a mai Földközi-tenger környéki klímavizonyokhoz hasonló körülmények

közt képződöttnek tekintik (F i n k 1957, 1960, M ü c k e n h a u s e n 1959, M ü l l e r 1954, W o l d s t e d t 1954).

Az INQUA 1965. évi magyarországi lösz sztratigráfiai konferencia külföldi résztvevői, szinte egységesen azon a véleményen voltak, hogy a bemutatott magyarországi löszök között igen sok idősebb pleisztocén lösz is van, tehát az eddigiék szerint löszein- ket részben túl fiataloknak vettük.

Ruske pl. úgy látja, hogy a magyarországi löszöket a talajzónának — és típusok szerint — a csehországi és németországi analógiák alapján három csoportra lehet osztani. Az alsópleisztocénben agyagcs vörös vályogcs talajzónákat, a középsőpleisztocénben vörösesbarna, vörhenyes talajokat míg a felsőpleisztocénben több humusz-szint- tel elválasztott talajokat lehet megkülönböztetni.

Az alsó- és középsőpleisztocénre jellemző kifejlődés e szerint Macson megtalálható, a felső- és részben a középsőpleisztocén kifejlődés a szárazabb klíma közbetelepült futóhomokja miatt már a Duna—Tisza közti kifejlődéssel mutat rokonságot (M i h á l t z 1947, 1953, M o l n á r 1961).

Ilyen megfontolások alapján, tehát egyelőre a pleisztocén részletesebb tagolása nélkül elképzelhető, hogy a macsi fúrás eolikus rétegsora az egész pleisztocént magába foglalja. Vízszintes kiterjedését tekintve pedig legalább az E r d é l y i M. által a Hajdúságban kirajzolt 50 m-es pleisztocén üledék vastagságig terjed (t. ábra), amely területet a felszínen ma is lösz borít. Ebből következik, hogy a pleisztocénben ezen a területen folyó nem jart, tehát szigetként maradt még az ősi folyóhálózat feltörő hatásából is.

A korábban Macson és környékén a színe, nedvesen a vastartalma és paszticitása miatt makroszkóposan vörös agyagnak határozott, és most löszön kialakult talajnak minősített üledék nem jelenti azt, hogy az ország területén található, eddig azonos képződménynek leírt üledék szintén löszön kialakult talaj lenne. Egy időben képződhetett más alakúzetten is hasonló jellegű talaj. Valószínűleg azonban — mint ahogy ezt S ü m e g h y J. (1944) is jelezte — egy része részletes üledékföldtani vizsgálatokkal annak fog minősülni.

IRODALOM — LITERATUR

- C a i l l e u x, A. (1965) Petrographische Eigenschaften der Gerölle und Sandkörner als Klimazeugen. Geologische Rundschau B. 54/1. — D á v i d P. (1955): A Duna—Tisza közti futóhomok koptatottsága. Pályamunka. (Kézirat). — E r d é l y i M. (1960): A Hajdúság vízföldtana. Hidrológiai Közöny 1960/2. — E r d é l y i M. (1962): Beszámoló a mélysegélt vizkéslet feltárásához és készletszámításához a Nyírség, Szatmár és Hajdúság teljes hidrogeológiai feldolgozása és értékelése. Vizgazd. Tud. Kutató Int. (kézirat). — É b e n y i Gy. — S c h m i d t E l i g i u s R.: Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképe. 2/a, Nagyhortobágy, 1938. 2/b, Hajdúböszörmény, 1931. 2/c, Balmazújváros, 1939. — F e r e n c z i I. (1940): Hajdúböszörmény környékének földtani felépítése. Földtani Int. Évi Jel. 1939—40. III. — F i n k J. (1957): Quartärprobleme des Wienerraumes. Machatschek Festschrift. — F i n k J. (1960): Leitlinien einer österreichischen Quartärstratigraphie. Mitt. der Geol. Gesellschaft in Wien 53. B. — F ü c h t b a u e r, H.: Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine. Erdöl u. Kohle, 12. — K ö r ö s s y L. (1957): A Tiszántúli mélyföldtani és ösfordrajzi viszonyai a kőolajkutatás kilitásai szempontjából. Bányászati Lapok 1957/9. — K r e t z o i M. (1953): A negyedkor taglalása gerinces fauna alapján. Álföldi Kongresszus. Akadémiai Kiadó, Bp. — K r e t z o i M. (1956): A Villányi-hegység alsó pleisztocén gerincesfaunái. Geol. Hung. Ser. Pal. — K r e t z o i M. (1961): Stratigraphie und Chronologie. Czwarctorzed Europy srodkowej i Wschodniej, crasc. I. Prace Inst. geol. t. 34. — K r u m b e i n W. C. — P e t t i j o h n F. J. (1948): Manual of Sedimentary Petrography. Appleton-Century-Crofts, Inc. New-York. — M i h á l t z I. (1947): A Duna—Tisza csatorna geológiai viszonyainak tanulmányozása. A Duna—Tisza csatorna. Földműv. Min. Kiadványa. Budapest. — M i h á l t z I. (1953): A Duna—Tisza köze déli részének földtani felvétele. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1950-ról. — M i h á l t z I. — U n g á r T. (1954): Folyóvízi és szelfújta homok megkülönböztetése. Földtani Közöny. 84. — M i l l e r, R. L. — K a h n, J. S. (1962): Statistical Analysis in the Geological Sciences. John Wiley—and Sons, New-York—London. — M o l n á r B. — D o b o s I. (1953): A Nyírség Ny-i pereme. Földtani Int. Évi Jel. 1953-ról. I. — M o l n á r B. (1961): A Duna—Tisza közti eolikus rétegek felszíni és felszín alatti kiterjedése. Földtani Közöny 61. — M o l n á r B. (1964): Sedimentgeologische Untersuchungen in Pliozänen und Pleistozänen Ablagerungen im Osten des Ungarischen Tieflandes. Geologische Rundschau 53/2. — M o l n á r B. (1964): Magyarországi folyók homoküledékeinek nehézsúlyú-összetétel vizsgálata. Hidrológiai Közöny. 1964/8. — M o l n á r B. (1965): Changes in Area and Directions of Stream Erosion in the Eastern Part of the Hungarian Basin (Great-Plain) During the Pliocene and Pleistocene. Acta Miner. Petr., Szeged, XVII. — M ü c k e n h a u s e n, E. (1954): Die stratigraphische Gliederung des Löss-Komplexes von Kärlich im Neuwieder Becken. Fortschritte-Geol. Rheinl. u. Westfalen 4. Krefeld. — M ü l l e r, G. (1964): Methoden der Sedi-

mentuntersuchung. Teil I. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart. — Müller, E. H. (1954): Über die Herkunft des Lösses im Rheinland und im südlichen Westfalen. Geol. Jb. 69, Hannover. — Müller, E. H. (1959): Art und Herkunft des Lösses und Bodenbildungen in den äolischen Ablagerungen Nordrhein-Westfalens unter Berücksichtigung der Nachbargebiete. Fortsch. Geol. Rheinl. u. Westfal. 4. Krefeld. — Niggli P. (1948): Gesteine und Mineralagerstätten I. Verlag Birkhäuser, Basel. — Pettijohn F. (1957): Sedimentary rocks, Harper Brothers, New York N. Y. — Rónai A. (1955): A Nyírség, Hajdúság és Hortobágy talajviz viszonyai. Hidrológiai Közöly 1955/7-8. — Rónai A. (1956): Talajvizszint térképezése az Alföldön 1954-ben. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1954. évről. — Ruske R. (1965): Hozzászólás a magyarországi löszkérdéshez. INQUA löszstratigrafiai konferencia vitaanyaga. MTA Földrajtud. Kut. Cso. Kiadványa, Bp. — Schönhaas, E. (1951): Über fossile Böden im nichtversteinen Gebiet. Eiszeitalter u. Gegenwart 1, Öttingen. — Sümeghy J. (1944): A Tiszántúl Magyar tájak földtani leírása. Bp. — Sümeghy J. (1953): A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. Földtani Int. Évi Jel. 1953/2. — Sümeghy J. (1955): A magyarországi pliocén és pleisztocén. Akadémiai doktori disszertáció. (Kézirat.) — Szakvélemény a Pecseri öntözőrendszer talajmechanikai vizsgálatáról és a bentonittal történő szigetelés lehetőségeiről a debreceni löszhát talaján. Mélyépterv. Vizkutatási Osztály 1955. (Kézirat.) — Trask, P. D. (1932): Origin and environment of source sediments of petroleum, Gulf Publ. Co., Houston. — Urbancsek J. (1955): A Hortobágy földtani képződményei. Földt. Int. Évi Jel. 1953/II. — Urbancsek J. (1955): A Nyírség délkeleti része. M. Áll. Földtani Int. Évi Jel. 1953-ról. II. — Vendel M. (1959): A közetmeghatározás módszertana. Akadémiai Kiadó, Bp. — Woldstedt P. (1958): Das Eiszeitalter. Grundlinie einer Geologie des Quartärs. 2. Aufl. Stuttgart 1954. u. 1958. 2. Bd.

Pleisztözäne äolische Schichtfolge des Hajdúság (Grosse Ungarische Tiefebene)

VON

Dr. B. MOLNÁR

Die Geologie des Hajdúság unterscheidet sich von derjenigen der benachbarten Gebiete dadurch, dass hier eine strukturell höher geliebene pannonische (pliozäne) Tafel vorliegt, demzufolge die pannonischen Ablagerungen näher zur Oberfläche lagern und die pleistozäne Sedimentfolge eine relativ kleinere Mächtigkeit erreicht (Abb. 1). Auf die Bedeutung der im Hajdúság vorkommenden, bisher als roter Ton beschriebenen Sedimente haben bereits mehrere Verfasser die geologische Öffentlichkeit aufmerksam gemacht.

Die vorliegenden sedimentologischen Untersuchungen umfassen granulometrische Analysen (Abb. 4–6. Tabelle I) und deren statistische Auswertung mit Bestimmung des Medians (Md), der repräsentativen Korngrösse (So), der Kurtosis (K) und des Skewnesses (Asymmetrie-Grad) (Sk) (Abb. 2, Tabelle I), sowie Prüfung der Form von Körnern, Analysen der Schwermineral-Zusammensetzung und Bestimmung des Prozentsatzes von CaCO_3 .

In der Bohrung von Macs kann die Pannon/Pleistozän-Grenze in 48,3 m Tiefe festgestellt werden. Zum Unterschied von den bisherigen Vorstellungen konnten bis zur unteren Grenze des beinahe 50 m mächtigen Pleistozän-Komplexes nur äolische Sedimente nachgewiesen werden. Innerhalb der untersuchten pleistozänen äolischen Schichtfolge konnte Verfasser zehn Lössbildungsphasen (Abb. 2, Kolonne VII, I bis X) und wenigstens sechs Bodenbildungsphasen, sowie fünf Flugsand-Zwischenlagerungen beobachten.

Dieser Sedimentkomplex umfasst wahrscheinlich das ganze Pleistozän. Vorderhand, obwohl Verfasser noch nicht imstande ist, das Pleistozän weiter zu gliedern, hält er doch für wahrscheinlich, dass die untere Abteilung des Pleistozän-Komplexes durch diejenigen Bodenzone vertreten sei, die auf dunkelrotem Löss von hoher Plastizität entstanden sind. Das Mittelpleistozän besteht z. T. aus rötlichbraunen bis roten Böden, z. T. aber, mitsamt dem Oberpleistozän, ist es durch den infolge des trockeneren und kälteren Klimas zwischengelagerten Flugsand und den unveränderten Löss vertreten.

Mit diesen eigenartigen Beschaffenheiten deutet letzteres schon auf eine gewisse Verwandtschaft zur analogen Ausbildung des Donau–Theis-Zwischenstromlandes, das eine andere grosse Landschaftseinheit Ungarns darstellt, hin.