

kellő óvatossággal tehát összesen 465 vagonnyira becsülöm. Megjegyzendő azonban, hogy HORUSITZKY jóval nagyobb mennyiséget, mintegy 800 vagonnyi foszfátos anyagkészlet jelenlétét tételezi itt fel.

Végül néhány szóval megemlékezem barlangunk foszfátos anyagának minőségéről is. Az általunk hozott agyagmintákból egy sorozatot HORUSITZKY az Országos Chemiai Intézetben megelemezett. Ez elemzésnek eredménye a következő:

		Ca ₃ [PO ₄] ₂	P ₂ O ₅
A barlang elülső részéből	3 minta átlaga	12·80%	5·87%
" " hátulsó "	5 " "	22·10%	10·12%
A felső rétegből	3 " "	15·83%	7·23%
	Átlag	17·85%	8·17%

A vegyi vizsgálat eredménye tehát azt mutatja, hogy a Fonóházai barlang foszfátos agyagja, bár foszforban nem is éppen dús, de műtrágyagyártásra még alkalmas anyag volna. Tekintve azt, hogy elég tetemes mennyiségű anyag van jelen, s a barlang könnyen hozzáférhető, továbbá, hogy a közelében, alig 2 km-re huzódik el a vaskóhsziklás—rézbányai keskenyvágányú iparvasút, akkor, amikor teljesen el voltunk zárva a külföldi foszfátos anyagok behozatala elől, érdemes lett volna e barlang foszfátos agyagának kitermelésével foglalkozni. Ma már e kérdés egészen tárgyaltalan, egyéb okokon kívül a trianoni békekötésnek ránk nézve oly szomorú határozatai miatt is. Érdemesnek találtuk azonban az életért való küzdelmünknek e parányi mozzanatát s az ez alkalommal nyert tudományos és gyakorlati eredményeket e néhány sorban feljegyezni.

A VÁCI LŐSZ-KÉPZŐDMÉNYEK RÉTEGTANI VISZONYAI.

Írta: MURÁNYI JOLÁN dr.

A magyarországi diluvium az eddigi kutatások nyomán nagyon érdekesnek mondható, de problémája még távolról sem tekinthető megoldottnak. A részlettanulmányokkal azonban mindinkább közelebb jutunk ahhoz, hogy a diluviumról tiszta képet nyerjünk, főleg ha az egyes fácicsek (mésztufa, lösz, barlangi képződmények, tőzeg stb.) tanulmányozásainak eredményeit egymással vonatkozásba hozzuk. Hazánk diluviális kövülettartalmú fáciesei közül a barlangi képződményekkel újabban sokan és szép eredménnyel foglalkoznak. Amely képződményben azonban gerinces fauna nincs, vagy keveset mond, ott a molluskákat és növényi kövületeket fokozott mértékben kell segítségül hívunk s csak mindezek figyelembevételétől várható az, hogy a diluvium lefolyásáról tiszta képet kapjunk s a jelen faunájának és flórájának fejlődéstörténetét megismerjük. Saját tanulmányaim célja is az volt,

hogy a hazai diluvium ismeretéhez adatokat szolgáltatassak. Ez alkalommal a váci löszvidéken szerzett tapasztalataimat ismertetem.

A Duna balpartján, Nógrádverőcétől Kosdig, a Nagyszál déli lábától a Dunáig, fokozatosan alacsonyodó dombsort találunk, amelynek fedőanyaga kizárólag diluviális lösz. Ezeket a dombokat számos, úgynevezett mély-út, továbbá árok és patakmeder szeli át és több téglagyár fejtője tárja fel.

Legszebb, legnagyobb feltárás Vác fölött a dunaparton van, az 1:75.000-es részletes térképen „Váraljá“-nak jelzett helyen. Itt a löszdombok 30–40 méter relatív magassággal egész a Duna partjáig húzódnak, a parton meredek lejtőket, sőt függőleges falakat alkotva. Ez a nagy fal feltárja az itt előforduló teljes diluviális rétegsort, melynek fekéje az oligocén. Ezt a rétegsort sztratigráfiai és palaeohidrológiai szempontból SCHAFARZIK FERENC dr. professzor úr „Váci dunaterrasz“ néven már részletesen ismertette a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai szakosztályának 1921.-ik évi február hó 8.-án tartott szakülésén: „Újabb adatok a Duna nagymaros—budapest—érdei szakaszának palaeohidrológiájához“ címen tartott előadásában.

Az előadásban foglaltak, valamint BOROS ÁDÁM dr. társaságában végzett felvételem alapján a rétegsor a következő.

A Duna tükre ma 100 m magasán van a tenger színe felett. 105 m magasságig a *Pectunculus obovatus*-os homokot találjuk, melyet leginkább a felső oligocén legfelső szintjének szokás venni. A Duna, mely a diluviumban magasabban folyt mint ma, legnagyobb árja 120 m magasságig jutott s ezen oligocén rétegek fölé rakta le hordalékát, kavicsot és homokot. A diluvium tehát ezen kavicssterraszok alakjában diszkordánsan települ a felső oligocén rétegekre; a neogén teljesen hiányzik. A felső oligocén és a diluviális kavicsrétegek határán források törnek fel. A *Pectunculus obovatus*-os szint ugyanis a Dunától befelé dől s mint vízátmeresztő réteg, víztartóként szerepel. A földalatti medence vízfölöslege a rétegek kibukkanásánál természetszerűleg forrás alakjában bugyog ki, melynek vize, minthogy vastag lösz-rétegen szivárog át, mérszben meglehetősen gazdag. A forrásoknál mérszkedvelő mohok élnek, melyek közül főleg a *Didymodon tophaceus* terjedelmes mérsztufa tömböket alkot.¹

A Duna-terrasz alsó része homok és kavics, a felső része pedig mocsár-(ázott)-lösz, öntéshomok és tavi krétából áll. Erre települ az eolikus-eredetű két (alsó és felső) lösz-réteg, melyeket egy sötétebb-színű, humuszos réteg választ el egymástól.

Engem különösen a két lösz-réteg és ezek egymáshoz való viszonya érdekelt. A hazai típusos löszöket ugyanis faunájuk alapján nem tudjuk egymástól megkülönböztetni. Itt olyan szerencsés szelvényel van dol-

¹ BOROS A. dr.: Magyar Botanikai Lapok 1922. évf. 71—72. lap.

gunk, ahol egymás felett két lösz-réteg van feltárva, vagyis a lösz-réteget más természetű réteg szakítja meg. Felmerül az az igen érdekes probléma, hogy van-e eme két lösz-réteg faunája között különbség? A rétegről rétegre pontosan begyűjtött fauna feldolgozása a következőket mutatja. A lösz-réteg alatt nyugvó, a Duna diluviális hordalékának megfelelő réteg faunája a következő (I.):

<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.	<i>Limnaea (Limnophysa) gracilis</i> HAZAY
<i>Pupa (Torquilla) frumentum</i> DRAP.	<i>Limnaea (Limnophysa) gracilis</i> var.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> MÜLL.	<i>gracillima</i>
<i>Succinea (Neritostoma) putris</i> L.	<i>Limnaea (Limnophysa) glabra</i>
<i>Succinea (Neritostoma) putris</i> var.	MÜLL.
<i>Ferrusiana</i> MOQ-TAND.	<i>Planorbis (Gyrorbis) leucostoma</i>
<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.	MILLET.
<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> var. <i>elongata</i> A. BRAUN	<i>Planorbis rotundatus</i> POIR.
<i>Limnaea (Gulnaria) ovata</i> DRAP.	<i>Planorbis (Tropodiscus) umbilicatus</i>
<i>Limnaea (Limnophysa) palustris</i>	MÜLL. (<i>marginatus</i> DRAP.)
MÜLL.	<i>Valvata (Tropodina) macrostoma</i>
<i>Limnaea (Limnophysa) palustris</i> var.	STEENB.
<i>septentrionalis</i>	<i>Bithynia ventricosa</i> GRAY.
<i>Limnaea (Limnophysa) palustris</i> var.	<i>Lithoglyphus naticoides</i> FÉR.
<i>turricula</i> HELD.	<i>Neritina danubialis</i> ZGL.
	<i>Unio pictorum</i> L.

A fauna is jelzi, hogy itt víz eredetű réteggel van dolgunk. A Duna-terraszon kevés tavi kréta és mocsárlösz nyugszik, mely a Duna visszahúzódása után a hordalékon maradt, apróbb állóvizek üledéke.

E fölött találjuk a típusos löszet, melynek a humuszos horizont alá eső részében a következő faunát gyűjtöttem (II.):

<i>Vitrea (Hyalina) crystallina</i> MÜLL.	<i>Pupa (Pupilla) bigranata</i> ROSSM.
<i>Zonitoides nitida</i> MÜLL.	<i>Succinea (Amphibina) Pfeifferi</i> ROSSM.
<i>Helix (Vallonia) tenuilabris</i> A. BRAUN	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.
<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP. var.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>elongata</i> A. BRAUN
<i>Cochlicopa (Zua) lubrica</i> MÜLL.	<i>Limnaea (Limnophysa) truncatula</i>
<i>Pupa (Orcula) dolium</i> DRAP.	MÜLL. (var. <i>turrita</i>)
<i>Pupa (Torquilla) frumentum</i> DRAP.	<i>Limnaea (Limnophysa) palustris</i>
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L.	MÜLL. var. <i>turricula</i> HELD.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L. var.	<i>Planorbis (Tropodiscus) umbilicatus</i>
<i>elongata</i> CLESS.	MÜLL. (<i>marginatus</i> DRAP.)

A humuszos horizont kövületmentes, mert a humuszsav a benne eredetileg bizonyára előforduló molluszkák mészhéjait felbontotta.

A humuszos horizont feletti lösz-réteg faunája a következő (III.):

<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Helix (Eulota) fruticum</i> MÜLL.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>Helix (Arianta) arbustorum</i> L.
	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.

E két humuszos horizont által elkülönített lösz-réteg faunája kizárólag szárazföldi. Szembeötlő, hogy az *alsó rétegben apróbb, a felsőben pedig nagyobb alakok uralkodnak*, továbbá hogy az alsó lösz-rétegben a *Helix (Arianta) arbustorum* és *Helix (Eulota) fruticum* teljesen hiányzik, míg a felső lösz-rétegben ezek tekinthetők uralkodóknak. Feltűnő jelenség továbbá, hogy az alsó löszben a *Helix (Vallonia) tenuilabris*, a felsőben pedig a *Helix (Vallonia) pulchella* fordul elő.¹ Ezen faunisztikai különbséget, minthogy itt a diluviumnak geológiai szemmel nézve aránylag csekély eltérésű fázisairól van szó, elég lényegesnek és fontosnak kell tartanunk, különösen ha ezek másutt is megvannak és nem bizonyulnak helyi jellegűeknek. Ennek megállapítása céljából sorra vizsgáltam Vác vidékének többi lösz-feltárásait is. Tapasztalataim azt mutatják, hogy ezen különbségek a többi feltárásokban is szabályosan ismétlődnek.

A felső téglagyárnak az előbbivel megegyező szerkezetet mutató feltárásában az alsó, vagyis a humuszos horizont alatt levő lösz-rétegben a következő lösz-csigákat gyűjtöttem (IV.):

Helix (Xerophila) striata MÜLL. *Succinea (Lucena) oblonga* DRAP. var.
Pupa (Pupilla) muscorum L. *elongata* CLESS.
Limnaea (Limnophysa) palustris
MÜLL. var. *gracilis* HAZAY.

A fekete humuszos réteg, melynek vastagsága 1½ m, fossziliát itt sem tartalmaz.

A humuszos szint felett levő 6—7 m vastag rétegben (V.) a

Helix (Xerophila) striata MÜLL. *Helix (Arianta) arbustorum* L.
Buliminus (Chondrula) tridens MÜLL.

fajokat szedtem.

A *Helix (Arianta) arbustorum* és *Helix (Eulota) fruticum* tehát itt is csak a humuszos réteg feletti (felső) lösz-rétegben fordul elő.

A Dunától távolodva, más helyen a két lösz-réteget egymás felett, egy feltárásban már nem találjuk meg, minthogy a felső lösz-réteget az erózió a legtöbb helyen elpusztította. Ha Vác városa széléről kiindulunk s a dombokra felkapaszkodunk, eleinte az előbb ismertetett alsóbb lösz-rétegen járunk, melyről rendszerint észrevétlenül lépünk át arra a területre, ahol a felsőbb lösz-réteg is megvan. A Vác városához közel eső dombokat takaró lösz faunája az előbbi feltárásokból ismertetett alsó lösz-rétegeivel egyezik meg. A felső lösz a *Helix (Arianta) arbustorum*-mal és *H. (Eulota) fruticum*-mal ezeken a helyeken teljesen

¹ Egészen hasonlólt állapít meg KORMOS a Balaton mellékén. (Újabb adatok a balatonmelléki alsó pleisztocén rétegek geológiája és faunájához. „A Balaton tud. tanulm. eredm.” I. köt. 1. r. paleont. függ.)

hiányzik. Így a kosdi út kiindulásánál, a Kálvária-dombbal szemben, a nagy téglavetőgdör lösz-falaiban (az 1:75.000 részletes térképen „S. G.”-vel jelzett helyen) a következő lösz-csigákat gyűjtöttem (VI.):

<i>Helix (Vallonia) tenuilabris</i> A. BRAUN	<i>Pupa (Pupilla) muscorum (f. minor.)</i>
<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.
<i>Helix (Patula) ruderata</i> STUD.	<i>Succinea (Neritostoma) putris</i> L. var.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>Ferrusiana</i> MOQ-TAND.
<i>Cochlicopa (Zua) lubrica</i> MÜLL.	<i>Succinea (Neritostoma) putris</i> L. var.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L.	<i>parva</i> HAZAY
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> var. <i>elongata</i> CLESS.	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.
	<i>Limnaea (Limnophysa) sp.</i> (töredék).

A kosdi útmenti lösz-dombok azon a részén, ahol az út nagy kanyarodójával megkerüli a már elhagyott útrészt, az elhagyott útrészmenti lösz-falat¹ már az előbbire települő felső lösz alkotja, mely a (VII.)

<i>Helix (Patula) ruderata</i> STUD.	<i>Helix (Eulota) fruticum</i> MÜLL.
<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Helix (Arianta) arbustorum</i> L.

fajokat tartalmazza.

Még följebb, a kosdi út felső részénél, egészen a térkép 206 m t. sz. feletti magasságáig, ugyanilyen faunával bíró lösz nyugszik (VIII.):

<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL. var.	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.
<i>Nilsoniana</i> BK.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.
<i>Helix (Arianta) arbustorum</i> L.	<i>Clausilia (Kusmicia) dubia</i> DRAP.

fajokkal.

Ugyanezt a szabályosan ismétlődő jelenséget tapasztaljuk, ha a Kálvária-domb északi részén, a kertváros feletti alacsonyabban fekvő lösz-falak, továbbá a Török-hegyre vezető mély út alsó részének feltárásait vizsgáljuk. Ezen feltárások faunája ismét az előzőkben ismertetett alsó lösz-réteg faunájával egyezik meg; itt ugyanis a következő fajok fordulnak elő (IX.):

<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens (f. minor)</i>
<i>Helix (Vallonia) tenuilabris</i> A. BRAUN	
<i>Pupa (Torquilla) frumentum</i> DRAP.	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L.	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> var. <i>agonostoma</i> KOB.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum (f. minor)</i>	
<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.	

A Török-hegyre vezető út mentén, az út emelkedésénél, továbbá a vele párhuzamosan menő tulsó út feltárásaiban — az előbbieknél

¹ A kosdi út felső részénél levő löszben helyenkint kavicsok találhatók, melyeket a környéken levő mediterrán kavicsörmelékből kell származtatnunk.

tehát viszonylag magasabb helyen — már a *Helix (Arianta) arbustorum*-os felső lösz van a felszínen. Faunája a következő (X.):

<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Cochlicopa (Zua) lubrica</i> MÜLL.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>Pupa (Orcula) dolium</i> DRAP.
<i>Helix (Arianta) arbustorum</i> L.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.
<i>Helix (Eulota) fruticum</i> MÜLL.	<i>Clausilia (Kusmicia) dubia</i> DRAP.
	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.

Végül a Szentmihály-kápolna alatti és a temető melletti lösz falak faunája ismét az alsó lösz-rétegre utal, a (XI.):

<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>Buliminus (Mastus) sp.</i> (töredék)
<i>Helix (Vallonia) tenuilabris</i> A. BRAUN	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.
<i>Cochlicopa (Zua) lubrica</i> MÜLL.	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP. var.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L.	<i>humilis</i>
<i>Pupa (Pupilla) muscorum (f. minor)</i>	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP. var.
<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> var. <i>elongata</i> CLESS.	<i>agonostoma</i> KOB.
<i>Pupa (Pupilla) bigranata</i> ROSSM.	<i>Limnaea (Limnophysa) palustris</i>
	MÜLL. var. <i>septentrionalis</i>

fajokkal.

A zsobráki mély út és a Degré villától nyugatra levő Nagyárok feltárásaiban ismét a típusos felső lösz van kifejlődve. Itt találhatóak (XII.):

<i>Helix (Hyalina) crystallina</i> MÜLL.	<i>Pupa (Torquilla) frumentum</i> DRAP.
<i>Helix (Fruticicola) hispida</i> L.	<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L.
<i>Helix (Patula) ruderata</i> STUD.	<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> var. <i>elongata</i> CLESS.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.
<i>Helix (Xerophila) striata</i> MÜLL. var. <i>costulata</i> PFR.	<i>Buliminus (Chondrula) tridens</i> MÜLL.
<i>Helix (Arianta) arbustorum</i> L.	<i>f. elongata</i>
<i>Helix (Eulota) fruticum</i> MÜLL.	<i>Clausilia (Kusmicia) dubia</i> DRAP.
<i>Cochlicopa (Zua) lubrica</i> MÜLL.	<i>Succinea (Neritostoma) putris</i> L. var.
<i>Pupa (Orcula) dolium</i> DRAP.	<i>Vesterlundiana</i> HAZAY
	<i>Succinea (Lucena) oblonga</i> DRAP.

fajok.

Látjuk, hogy Vác vidékén két — faunisztikai szempontból határozottan különbözőnek mondható — lösz-réteg fordul elő, melyek közé egy sötétebb, humuszos horizont ékelődik. Az alsó réteg vékonyabb, faunája általában sokkal gyérebb, jellemző rá a *Helix (Vallonia) tenuilabris*, a *Succinea (Lucena) oblonga* var. *agonostoma*, a *Pupa (Pupilla) bigranata* fajok előfordulása, továbbá a *Helix (Arianta) arbustorum* és a *Helix (Eulota) fruticum* teljes hiánya.

Általában az alsó lösz-rétegben minden alak apróbb, még a felső löszével közös fajok is gyakran valamivel apróbb egyedekkel vannak képviselve. A felső lösz-réteg az alsónál tetemesen vastagabb; jellemzi a *H. (Arianta) arbustorum*, a *H. (Eulota) fruticum* és a *H. (Vallonia)*

pulchella fajok előfordulása, továbbá az előbbire jellemzőnek mondott alakok majdnem tökéletes hiánya.

Más vidéken szerzett tapasztalataim azt mutatják, hogy a váci felső lösz-réteg a felületen — természetszerűleg — sokkal elterjedtebb, mint az alsó, mely olyan szerencsés feltárásban, mint a váci, párját ritkítja. Az alsó (váci) lösz-réteg, mely minden bizonnyal megfelel TREITZ I. sz. Lösz-rétegeinek,¹ különben TREITZ PÉTER szerint sok helyütt hiányzik. A váci két lösz-réteget a vácihoz hasonló sztratigráfiai helyzetben és azonos faunisztikai különbségekkel még T o r b á g y mellett is megtaláltam. Másutt a Középhegységben és a Dunántúlon eddig csak a felső lösszel találkoztam.

A váci két lösz-réteg faunájában észlelt különbség, ha az csekély is, arra enged következtetni, hogy képződésük alatt a természeti viszonyok (klíma) valamennyire megváltoztak. Ismeretes, hogy az agyagos és humuszos rétegekkel megszakított lösz-rétegek geológiai korára nézve mennyire eltérők a vélemények. Így CHOLNOKY J. határozottan tagadja azt, hogy a fosszilis talaj által megszakított lösz-réteg a jégkorszak BRÜCKNER—PENCK-féle periodusaival párhuzamba hozható volna. Bizonyos helyeken ugyanis a rozsdaszínű réteg határozottan helyi jellegű és többször ismétlődik. Ilyen pl. a nagymarosi lösz-rétegek szerkezete, hol több, kisebb-nagyobb és helyenként kiemelkedő humuszos réteget találunk a lösz falakban, melyek faunisztikai szempontból teljesen azonos, kevert faunájú lösz-rétegeket választanak el egymástól. Világos azonban, hogy ezen rétegek faunája a rétegek meredek fekvése, az erózió vájta árkok beszakadása stb. miatt kevert. Így az itteni viszonyok semminemű rétegtani következtetés levonására nem alkalmasak. A fauna összekevertségét, különben jelzi az a körülmény is, hogy itt a humuszos szintben is találunk conchiliákat.

Ha a jövőben a vácihoz hasonló, nyugodt településű, zavartalan lösz-rétegekben ugyanezt az állandó faunisztikai különbséget sikerül kimutatni, úgy az mindenesetre arra fog utalni, hogy a jelenség nem lokális s a két lösz-réteg egymástól számbavehető mértékben különböző klímájú időszak lerakódása. Az ilyen irányú külföldi elméleteket nagyban támogatja az, hogy északon helyenként a lösz-rétegeket megszakító humuszos horizontot moréna helyettesíti,² ami határozottan glaciális periódusbeli képződmény. Ezen szelvényekben a lösz tehát interglaciális és postglaciális képződmény. A mi lösz-rétegeinket ezekkel ugyan csak fenntartással párhuzamosíthatjuk, annyi azonban világos, hogy a váci lösz-rétegek a felső diluviumot képviselik, mit a fauna fiatalos jellege is bizonyít.

¹ TREITZ P.: A Duna-Tisza közének agrogeol. leírása. Földtani Közlöny 1903. (33. k.) 301. l.

² Pl. a lichvinai (Kaluga kormányzóság) profilban N. N. BOGULYOROV két moréna-réteg közt talált lösz, SCSEGLOV pedig a wladimiri kormányzóságban ugyanilyen szerkezetű lösz-profil ismertet, ahol azonban a takaró moréna felett is nyugszik lösz. (TIMRÓ IMRE: Földtani Közlöny 1914. 44. kötet, 431. lap.)

wenig erhöht und zugleich wurde dieselbe eine Zufluchtstätte der Höhlentiere. Zwecks Untersuchung der Qualität und der Dicke des die Höhle auffüllenden Materiales haben wir vier Schurfgruben abgeteuft. (Siehe den Plan und die Schnitte I—IV). Mittels dieser stellten wir eine zwischen 1·50 und 3·2 m wechselnde Mächtigkeit des Höhlenlehmes fest. Der eine Teil desselben ist ein ziemlich reiner, phosphathaltiger Lehm, ein anderer Teil aber ist mehr oder weniger mit Schutt untermischt ($\frac{1}{4}$ — $\frac{2}{3}$ -Teil Gesteintrümmer). Im allgemeinen ist der vordere Teil der Höhle an Phosphatlehm reicher, als der rückwärtige. Im Vorderteile der Höhle sind ungefähr 2260 m³ phosphathaltigen Lehmes vorhanden (den Gesteinschutt in den Rauminhalt nicht eingerechnet). Im rückwärtigen Höhlenteile ist auf etwa 1275 m³ phosphatischen Lehm zu rechnen. Man kann daher im ganzen den Gehalt der Höhle an phosphathaltigem Lehm auf 294 (also rund 300) + 165 = 465 Waggons schätzen, von welcher Menge aber nur die 300 Waggons im vorderen Teile der Höhle hätten gewonnen werden können. HORUSITZKY nimmt an, daß sich in der ganzen Höhle an 800 Waggons phosphatischen Materials befinden.

Qualität des phosphathaltigen Lehmes. Die chemische Untersuchung ergab, daß der phosphathaltige Lehm der Fonóházaer Höhle zwar an Phosphorsäure nicht besonders reich ist, jedoch bei dem durch den Krieg verursachten Rohstoffmangel damals für Kunstdüngerfabrikation noch geeignet gewesen wäre. Die chemischen Analysen hatten folgendes Resultat:

		Ca ₃ (PO ₄) ₂	P ₂ O ₅
Durchschnitt von 3 Mustern aus dem vorderen Teil der Höhle		12·80%	5·87%
„ „ 5 „ „ „ hinteren „ „ „		22·10%	10·12%
„ „ 3 „ „ „ der oberen Schichte	15·83%	7·23%
Durchschnitt	17·85%	8·17%

Unter den heutigen Verhältnissen, bei der wiederbegonnenen Einfuhr der ausländischen Rohphosphate kann natürlich die Ausbeutung des phosphathaltigen Lehmes der Höhle nicht mehr in Frage kommen; übrigens hat der Trianoner Frieden diese Höhle samt deren Umgebung sowieso Ungarn entrissen.

DIE STRATIGRAPHISCHEN VERHÄLTNISSE DER LÖSSBILDUNGEN VON VÁC.

VON DR. JOLANTHA MURÁNYI.¹

Auf dem linken Donauufer, von Nógrádverőce bis Kosd (bei Vác = Waitzen), vom südlichen Fuße des Nagyszál bis an die Donau, finden wir eine stufenweise abfallende Hügelreihe, deren Deckmaterial

¹ Abgekürzte Übersetzung des ungarischen Originals. Vorgetragen in der Sitzung der Fachsektion für Höhlenkunde am 27. Mai 1922.

diluvialer Löss ist. Diese Hügel werden von zahlreichen Hohlwegen, ferner in Gräben und Betten mehrerer Bäche durchquert und durch die Brüche mehrerer Ziegelfabriken erschlossen.

Der schönste, größte Aufschluß liegt oberhalb Vác am Donauufer, an der Stelle, die auf der Spezialkarte 1:75.000 als „Váralja“ bezeichnet ist. Hier dringen die Lösshügel mit einer relativen Höhe von 30—40 m ganz bis an das Donauufer vor, am Ufer steile Abhänge, ja senkrechte Wände bildend. Diese große Wand eröffnet die hier vorkommende ganze diluviale Schichtenreihe, deren Unterlage das Oligocän bildet.

Der Spiegel der Donau liegt heute 100 m über der Oberfläche des Meeres. Bis 105 m finden wir den Sand mit *Pectunculus obovatus*, der meistens als der höchste Horizont des oberen Oligocäns betrachtet wird. Die höchste Flut der Donau — die im Divulium höher floß als heute — drang bis zur Höhe von 120 m hinauf und lagerte ihr Geschiebe, Kies und Sand über diese Oligocänschichten ab. An der Grenze des oberen Oligocäns und der diluvialen Kiesschichten brechen Quellen hervor, deren Wasser, da es durch eine dicke Löss-Schichte gesickert ist, an Kalk ziemlich reich ist. An den Quellen leben kalkliebende Moose, von denen besonders *Didymodon tophaceus* verbreitete Kalktuffblöcke bildet.¹

Der untere Teil der Donauterasse besteht aus Sand und Kies, der obere dagegen aus Sumpflöss, Flußsand und Seekreide. Auf diese sind die beiden Löss-Schichten eolischen Ursprungs (untere und obere) gelagert, welche durch eine dunkler gefärbte, humushaltige Schichte von einander getrennt werden.

Ich interessierte mich besonders für die beiden Löss-Schichten und für das Verhältnis dieser zu einander. Die einheimischen typischen Lössen können wir nämlich auf Grund ihrer Fauna von einander nicht unterscheiden. Hier haben wir es dagegen mit einem so glücklichen Profil zu tun, wo zwei Löss-Schichten übereinander aufgeschlossen sind. Da taucht das sehr interessante Problem auf, ob es einen Unterschied zwischen der Fauna der beiden Schichten gibt. Die Bearbeitung der von Schichte zu Schichte genau eingesammelten Fauna gab die Antwort auf diese Frage.

Die Fauna der unter der Löss-Schichte liegenden, dem diluvialen Donaugeschiebe entsprechenden Schichte ist folgende: (s. I. Aufzählung im ungarischen Texte, S. 19.).

Über dieser finden wir den typischen Löss, in dessen unter dem Humushorizont liegenden Teile ich folgende Fauna sammelte: (s. Aufz. II. im ungarischen Texte, S. 19.).

Der Humushorizont ist petrefaktenfrei, da die Kalkschalen der in ihm ursprünglich zweifelsohne vorhanden gewesenen Mollusken durch die Humussäure aufgelöst wurden.

¹ A. Boros: Ungarische Botanische Blätter, 1922, 71—72.

Die Fauna der über dem Humushorizonte liegenden Löss-Schichte ist folgende: (s. Aufz. III. S. 19.).

Auffallend ist es, daß in der unteren Schichte die kleineren, in der oberen aber die größeren Formen dominieren, ferner, daß in der unteren Schichte *Helix (Arianta) arbustorum* und *H. (Eulota) fruticum* vollkommen fehlen, während in der oberen diese als dominierend betrachtet werden können. Es fällt noch auf, daß im unteren Löss die *H. (Vallonia) tenuilabris*, im oberen jedoch die *H. (V.) pulchella* zu finden ist.¹

Diesen faunistischen Unterschied müssen wir als wesentlich und wichtig betrachten, besonders, wenn dieser auch anderswo vorhanden ist und sich nicht als örtlich bedingt erweisen wird. Um dies feststellen zu können, untersuchte ich der Reihe nach auch die übrigen Lössaufschlüsse der Gegend von Vác. Meine Forschungen zeigten, daß diese Unterschiede auch in den übrigen Aufschlüssen regelmäßig vorkommen.

Im Aufschlusse der oberen Ziegelfabrik, der eine ähnliche Struktur zeigt, wie der vorige, sammelte ich in der unteren, also unter dem Humushorizonte liegenden Löss-Schichte folgende Löss-Schnecken: (s. Aufz. IV. S. 20.).

Die schwarze, humusreiche Schichte, deren Mächtigkeit 1½ m beträgt, enthält auch hier keine Fossilien.

In der über dem Humushorizonte liegenden 6—7 m mächtigen Lage fand ich folgende Arten: (s. V. Aufz. S. 20.). *H. (Arianta) arbustorum* und *H. (Eulota) fruticum* erscheinen also auch hier nur in der oberen Löss-Schichte.

Entfernen wir uns von der Donau, so finden wir die beiden Löss-Schichten nirgends mehr übereinander, da die obere an den meisten Stellen von der Erosion zerstört wurde. Wenn wir von der Stadt Vác aus die Hügel besteigen, bewegen wir uns vorerst auf der erwähnten unteren Löss-Schichte, von wo aus wir dann ganz unbemerkt die Stelle betreten, wo auch die obere Schichte vorhanden ist. So stimmt die Fauna der Lössdecke der Hügel im Umkreise von Vác mit jener der unteren Löss-Schichte der vorerwähnten Aufschlüsse überein. Der obere Löss mit *H. (Arianta) arbustorum* und *H. (Eulota) fruticum* fehlt an diesen Stellen gänzlich.

So habe ich am Beginn der Kosder Landstraße, gegenüber dem Kalvarienhügel, in den Lösswänden der großen Ziegelei (auf der Spezialkarte 1:75.000 die Stelle mit „S. G.“ bezeichnet) folgende Löss-Schnecken gesammelt: (s. Aufz. VI. S. 21.).

Dort, wo die neue Kosder Landstraße eine große Biegung um

¹ Ähnliches stellt auch KORMOS von der Balatongegend fest. (Üjabb adatok a balatonmelléki alsópleiszt. geol. és faun., Balaton tud. tanulm. Eredm. I. paleont. függ.)

ihren früheren Verlauf macht, werden die Wände des verlassenen Abschnittes vom oberen Löss gebildet, in welchem die folgenden Arten vorkommen: (s. Aufz. VII. S. 21.).

Noch höher, am oberen Teil der Kosder Landstraße, bis dicht an die in der Spezialkarte mit 206 m bezeichnete Anhöhe, liegt ein Löss mit gleicher Fauna (s. Aufz. VIII. S. 21.).

Dieselbe Regelmäßigkeit zeigt sich, wenn wir die an der Nordseite des Kalvarienhügels über der Gartenstadt etwas tiefer befindlichen Lösswände, ferner die Aufschlüsse am unteren Teile des nach Törökhegy führenden Hohlweges prüfen. Die Fauna dieser Aufschlüsse stimmt mit jener der früher erörterten unteren Löss-Schichte überein. Es kommen hier nämlich die folgenden Arten vor: (s. Aufz. IX. S. 21.).

Längs des nach Törökhegy führenden Weges, namentlich an der Steigung des Weges, ferner in den Aufschlüssen des jenseitigen gleichlaufenden Weges, also relativ höherliegend, als die vorerwähnten Plätze, befindet sich schon der obere, *H. (Arianta) arbustorum* enthaltende Löss an der Oberfläche. Seine Fauna ist folgende: (s. Aufz. X. S. 22.).

Endlich weist die Fauna der Lösswände unter der St. Michael-Kapelle und neben dem Kirchhofe auf die untere Löss-Schichte hin (s. Aufz. XI. S. 22.).

Die Aufschlüsse des Zsobraker Hohlweges und des von der Villa Degré westlich gelegenen Nagyárok zeigen wieder den typisch entwickelten oberen Löss. Hier sind zu finden (s. Aufz. XII. S. 22.).

Wir sehen also, daß in der Gegend von Vác zwei, von faunistischem Standpunkte unbedingt verschiedene Löss-Schichten vorkommen, zwischen welche sich eine dunklere, humushaltige Schichte einkeilt. Die untere Schichte ist dünner, hat eine viel ärmere Fauna und ist besonders durch das Vorkommen der Arten *H. (Vallonia) tenuilabris*, *Succinea (Lucena) oblonga* var. *agonostoma*, *Pupa (Pupilla) bigranata* charakterisiert, ferner durch das vollständige Wegbleiben von *H. (Arianta) arbustorum* und *H. (Eulota) fruticum*. In der ersten Löss-Schichte sind überhaupt alle Formen kleiner, sogar die mit dem oberen Löss gemeinsamen Arten sind hier oft mit etwas kleineren Individuen vertreten. Die obere Löss-Schichte ist bedeutend dicker, als die erstere; charakteristisch sind für sie *H. (Arianta) arbustorum* und *H. (Eulota) fruticum*, ferner *H. (Vallonia) pulchella*, sowie die fast vollkommene Abwesenheit der für die erstere als charakteristisch erwähnten Formen.

Nach meinen in anderen Gegenden gesammelten Erfahrungen ist die obere vácer Löss-Schichte an der Oberfläche — natürlicherweise — mehr verbreitet, als die untere, die selten so schön aufgeschlossen ist, wie bei Vác. Die Vácer untere Löss-Schichte — die ohne Zweifel der

Löss-Schichte I. TREITZ's entspricht,¹ fehlt übrigens nach TREITZ an vielen Stellen. Die beiden vácer Löss-Schichten fand ich noch bei Torbágy (Komitat Pest) unter ähnlichen stratigraphischen Verhältnissen und mit denselben faunistischen Verschiedenheiten, wie bei Vác. Anderwärts, im Mittelgebirge und in Transdanubien begegnete ich bisher nur dem oberen Löss.

Die Verschiedenheit, die zwischen den zwei vácer Löss-Schichten beobachtet wurde, läßt — wenn sie auch unbedeutend ist — immerhin darauf schließen, daß während ihrer Entstehung die natürlichen Verhältnisse (Klima) sich einigermaßen verändert hatten. Bekanntlich gehen die Ansichten über das geologische Alter der von Lehm- und Humusschichten unterbrochenen Löss-Schichten sehr auseinander. J. CHOLNOKY z. B. leugnet entschieden, daß die durch fossilen Boden unterbrochenen Löss-Schichten mit den BRÜCKNER-PENCK-schen Perioden der Eiszeit parallel gestellt werden könnten. An gewissen Stellen sind nämlich die rostbraunen Schichten ganz entschieden örtlich bedingt und wiederholen sich mehrmals. Von solchem Charakter ist z. B. die Struktur der Lösswände von Nagymaros, in denen mehrere kleinere und größere, hie und da linsenförmig ausgebildete Humusschichten zu finden sind, welche ganz gleichartige Löss-Schichten mit gemischter Fauna voneinander trennen. Es ist also klar, daß die Fauna dieser Schichten infolge der steilen Lage der Schichten und dem Einsturze der durch Erosion entstandenen Gräben etc. vermischt wurde und folglich keine faunistischen Schlüsse zuläßt. Auf die Gemischtheit der Fauna weist auch der Umstand hin, daß hier auch die Humusschichte Conchilien enthält.

Wenn es in der Zukunft gelingen würde, in ruhig aufgebauten, ungestörten, jenen von Vác ähnlichen Löss-Schichten dieselbe beständige faunistische Verschiedenheit zu konstatieren, so würde diese jedenfalls darauf hinweisen, daß die Erscheinung keine lokale ist, sondern daß die beiden Löss-Schichten Ablagerungen von Perioden mit wesentlich verschiedenem Klima sind. Die ausländischen Auffassungen dieser Richtung werden wesentlich dadurch gestützt, daß im Norden² der die Löss-Schichten unterbrechende Humushorizont durch Morenen, also durch zweifellose Bildungen der glazialen Periode vertreten ist. Unsere Löss-Schichten können zwar nur mit Vorbehalt jenen parallel gestellt werden, es ist aber klar, daß die vácer Löss-Schichten dem oberen Diluvium entsprechen, was durch den jüngeren Charakter der Fauna bewiesen wird.

¹ P. TREITZ: Agrogeolog. Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Theiß. (Földtani Közlöny, XXXIII. 1903.)

² Z. B. fand N. N. BOGULYUBOV in dem lichvinaer Profil (Kaluga Gubern.) zwischen zwei Morenenschichten Löss, ferner beschreibt SCSEGLOV vom Gubern. Wladimir ein Lössprofil von demselben Aufbau, wo aber auch über der deckenden Morene Löss liegt. (S. Földtani Közlöny, 1914, 431.)