

AZ 1941. ÉVI PORHULLÁS

MIHÁLTZ ISTVÁN

Összefoglalás. Az ismertett porhullás délről érkezve Magyarország területére észak-északnyugat felé mind későbbi időpontban jelentkezett. Ugyanebben az irányban csökkent a por mennyisége és szemmagysága is. Szegeden még 0,02—0,04, Budapesten és Miskolcon már 0,01—0,02 mm közé esett az uralkodó szemcseméret. A szemcseeloszlás feltűnően azonos a löszével, valamint a Descabezado-vulkán magasban, nagy távolságra szállított poráival. Ez újabb bizonyíték a lösz szélhordta származására. A lösz osztályozottsága nem olyan erős, mint a jelenkori porhullásoké, mivel a lösz sok, ismétlődő, kissé eltérő szemmagyságú porhullásból halmozódott fel.

1941. január utolsó és február első napján általános érdeklődést keltő természeti tüneményt észleltünk Magyarország legnagyobb részén. Hóval együtt, vagy anélkül szürkésárga, szürkésbarna, vagy vörösesbarna por hullott, mely annál jobban feltűnt, mivel a föld felszínét majdnem mindenütt hó borította.

A jelenséget először a Meteorológiai Intézet ismertette a rádióban, majd B a c s ó N. [1] irt részletesebb ismertetést az egész ország területéről beérkezett adatok alapján. Földtani tanulságait V a d á s z E. fejtette ki [15].

B a c s ó megállapítása szerint a porhullás egy ciklonnak az ország területén nagyjából dél—észak irányban való keresztülhaladása kapcsán történt. Az első tüneteket a Bácskában még január 30-án észlelték a déli látóhatár elsötétülése formájában. 31-én itt már megindult a porhullás, február 1-én pedig az ország többi részére is elért, észak felé haladólag mind későbbi időpontban. Budapesten a hó rétegződéséből azt is megállapították, hogy a porhullás három szakaszban történt.

A vizsgált és alább ismertett példák részben saját gyűjtéseim, részben mások bocsátották rendelkezésemre.

S z e g e d r ő l egy minta a földrajzi intézet V. emeleti, meteorológiai tetőteraszaról, egy pedig az Ady téri korcsolyapálya jegéről származik. A tetőteraszról valót II. 1-én gyűjtötték, hóval együtt. Bepárolás után több, mint 36 g száraz anyag maradt vissza. A színe sötét barnászürke, kétségtelenül a szél által levert kéményfüstből származó koromtól. A vegyi elemzés adataiból is látszik, hogy sok benne a szerves anyag.

A korcsolyapálya jegéről II. 3-án reggel lapáttal szedték össze a hullóportól szennyezett havat. 16 l hóleben 94 g sötétszürke, az előbbinél is több kormot tartalmazó hullópor volt. Ezt az anyagot 10 m² felületről szedték, eszerint 1 m² felületen több, mint 9 g por volt. Itt említjük meg, hogy a Meteorológiai Intézetnek beküldött adatok szerint a legtöbb helyen 2—6 g anyag volt négyzetméterenként. A korcsolyapálya jegéről származó anyag meglehetősen összemossottnak tekinthető, mert a gyűjtés előtti napon hóolvadás és eső volt.

A harmadik szegedi mintát II. 2-án reggel gyűjtöttem a Petőfi sugárút végén levő vágóhídon túl, a vasúti töltés és a szérűskertek közötti tó jegének felszínéről, a szél által összehordott hócsomókból. Itt a szél által való utólagos megbolygatás miatt terület szerinti mennyiséget nem lehetett mérni. 6 l olvasztott hóle bepárolása után közel 60 g száraz anyag maradt vissza. Ez az anyag az előbbiektől eltérőleg szürkésárga. Úgy látszik, a lerakódási helynek a várostól távolabbi volta miatt itt már kevesebb korom került

az anyagba, de a legfinomabb, vízben legtovább lebegve maradó rész még itt is sötét-szürke volt a szénreszcscéktől.

A Kiskunfélegyházáról származó minta gyűjtője: Mezősi K. tanítóképző intézeti tanár. 1 m² területről, elég szélmentes helyről, 2–3 mm vastag hórétegből gyűjtötte. A gyűjtés napján kisebb eső volt, amely az előző napi barnás hórétegre hullott. 1.41 hóleben 7,5 g por volt. Ugyancsak a gyűjtő útján értesültünk a tünteménynek Kiskunfélegyházán megfigyelt lefolyásáról is. Dél felől barnás színű hófelhő takarta az égboltot, amelyet aztán egészen beborított, s közben hullott a barnás színű hó is.

A Páhi gyűjtési hellyel jelölt mintát Széiler-Tamási E. orvos gyűjtötte, Páhi, Böcsa és Orgovány határának szögletében. A gyűjtött anyagot a Meteorológiai Intézetnek küldötte be, innen származik az általam feldolgozott minta is. Színe szürkésbarna.

A budapesti mintát Sztrókey K. gyűjtötte a budai hegyekből, a Normafa tájékáról, tiszta hófelületről. Színe ugyancsak szürkésbarna, s már szabadszemmel is látható, hogy finomabb szemű, mint az előbbiek.

A Miskolcra való anyagot a Meteorológiai Intézet útján kaptuk, a gyűjtő és gyűjtési hely közelebbi megadása nélkül. Színe szürkésbarna, finomszemű.

A Meteorológiai Intézet küldött még egészen kis mennyiségű, Szegedről származó anyagot közelebbi helymegjelölés nélkül, valamint Zentáról, az 1942-ben itt újra jelentkező kisebb mértékű porhullás anyagából.

Minket a porhullás jelensége üledékképződés szempontjából érdekel. A jelenben megfigyelhető szél által szállított anyag ugyanis tanulsággal szolgálhat a földtani múlt eolikus lerakódásaira vonatkozólag.

Az üledékképződés körülményeit legjobban visszatükröző tulajdonság az üledék mechanikai összetétele. Valamennyi minta iszapolása Atterberg-féle módszerrel készült, a karbonátok kioldását ammóniumhidroxidnak a szuszpenzióhoz való állandó hozzáadásával küszöböltem ki.

Az ülepítés a nemzetközi (Atterberg-féle) szemmagyságok szerint történt. Ezeket azonban egyenlőtlen szorzószámaik miatt át kellett számítani végig azonos szorzószámú részlegekre [4], ami nagy méretben kirajzolt integrál görbék segítségével történt. Az elemzési eredményeket az I. táblázat foglalja magában, a maximumot aláhúzott számok tüntetik fel.

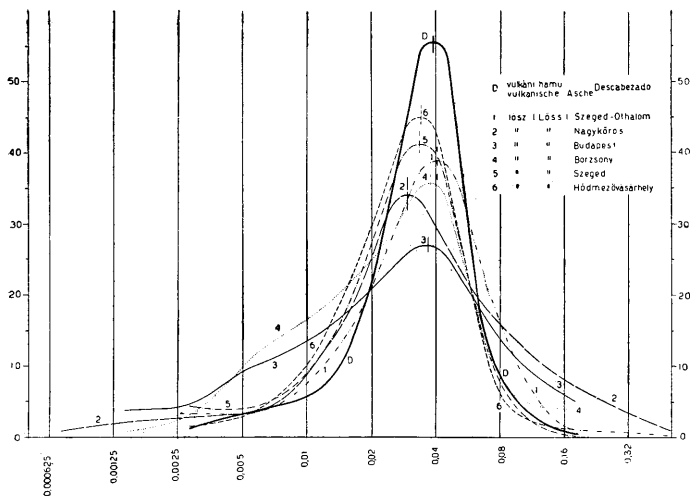
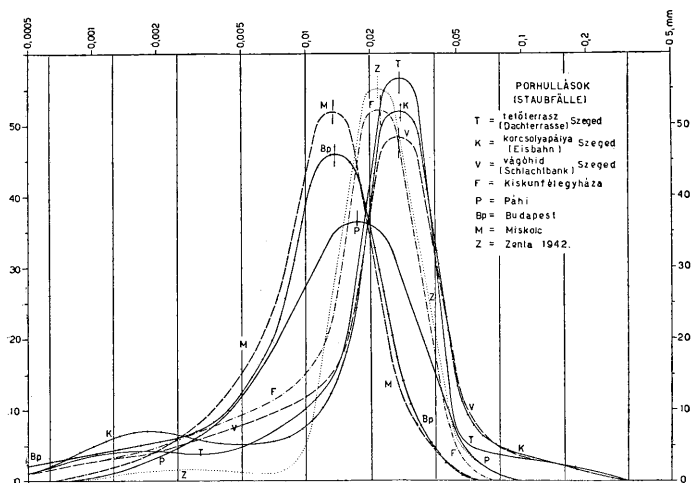
Az elemzési eredményeket szemléltető görbék az egyedül helyes Gry-féle szerkesztéssel készültek [4]. Általánosságban a porhullások szemeloszlási görbéi jól osztályozott, egyetlen szállítási fázisról tanúskodó anyagokat mutatnak. Csak a szegedi, korcsolyapályáról való anyag mutat a 0,002 mm-es méret táján kis méretű, második maximumot. Ezt az anyagot a begyűjtés előtt eső érte, a második maximum tehát valószínűleg bemosás, a füstből származó koromszemcsék belekerülésének a következménye.

Ha az egyes mintákat soravesszük, látjuk, hogy az uralkodó szemmagyság helye a szegedi mintáknál esik a legnagyobb méretre (0,04–0,02 mm). Szegedtől északra, illetőleg északnyugat felé haladólag a maximum mind kisebb szemmagyságrésekben van, a budapesti és miskolci mintáké már 0,02 és 0,01 mm között. A maximum pontos helyét a csúcson át húzott függőleges vonal mutatja (1. ábra).

Az osztályozottság foka a páhi minta kivételével valamennyi anyagnál igen erős, 48–54% esik egy frakcióra.

Összehasonlításként feltüntettem néhány szélhordta lerakódásnak, mégpedig különböző magyarországi löszmintáknak és a Descabezado vulkán porának (13) görbéit. A mechanikai elemzések adatait részben a [3, 13, 16, 17] idézett munkákból vettem.

E szélhordta anyagok görbéinek a mi hullópóraink görbéihez való hasonlósága nagyon feltűnő. Ezek is 0,04 és 0,02 mm közé eső, erősen kiugró, egyetlen maximumot mutatnak. A löszminták osztályozottsága nem olyan erős, mint a hulló poroké, ezt a lösz diagenezise is előmozdította. Másik oka valószínűleg a szél által való szállítás útjá-



I. táblázat

Eredeti iszapolási adatok a nemzetközi szemmagysághatárokkal
(Originale Angaben der Schlammanalyse mit den internationalen Korngrössengrenzen)

Szemcséátmérő (Korndurchmesser) mm	S z e g e d			Kiskun- félegyhá- za	Páhi	Buda- pest	Miskolc	Zenta 1942
	kor- csolya- pálya (Eisbahn)	tető- terasz (Dach- terrasse)	vágóhid (Schlacht- bank)					
0—0,0005	0,70%	1,01%	0,80%	— %	— %	0,58%	— %	— %
0,0005—0,001 ..	2,30	2,80	1,40	1,05	1,03	3,05	0,06	0,27
0,001—0,002 ...	6,52	4,03	3,50	4,45	2,00	5,51	2,62	1,20
0,002—0,005 ...	6,79	4,87	7,72	8,32	8,64	9,80	9,61	2,52
0,005—0,01	5,46	6,99	9,50	11,34	18,66	19,60	24,01	1,03
0,01—0,02	14,31	16,00	16,30	32,60	35,00	46,25	50,77	37,97
0,02—0,05	53,20	58,00	52,20	47,50	33,15	15,21	12,93	56,30
0,05—0,1	5,94	3,07	6,29	0,71	1,46	—	—	1,15
0,1—0,2	2,42	2,33	2,14	—	—	—	—	—
0,2—0,5	0,36	0,85	0,36	—	—	—	—	—
	100,00	99,95	100,21	99,97	99,94	100,00	100,00	100,17

Egyenlő szemmagysághatárookra átszámított értékek.

(Auf gleiche Korngrössengrenzen umgerechneten Werte)

0—0,000625	0,82	0,80	0,60	0,60	0,10	1,00	—	—
—0,00125	4,00	3,30	2,50	2,40	0,70	3,60	0,80	0,80
—0,0025	6,90	3,90	3,70	4,00	2,60	5,20	3,50	1,30
—0,005	4,60	3,76	6,40	6,90	7,33	8,75	7,78	1,55
—0,01	5,47	6,99	9,60	11,34	18,67	19,60	23,43	1,03
—0,02	14,31	16,00	16,30	32,60	35,00	46,25	49,83	37,97
—0,04	50,70	54,95	47,30	39,80	31,20	14,65	11,60	54,25
—0,08	9,20	5,10	9,75	2,40	4,40	0,50	3,00	3,20
—0,16	3,15	2,92	3,15	—	—	—	—	—
—0,32	0,85	1,28	0,85	—	—	—	—	—
	100,00	99,00	100,15	100,04	100,00	99,55	99,94	99,80
Középszem- magyságok (Mittelkorn- größen) mm.	0,0322	0,0309	0,0323	0,0289	0,0197	0,0142	0,0133	0,0264

nak a hosszúságában rejlik. A lősz anyagát nem nagy távolságról hozta a szél. Egyes kutatók szerint [2, 5, 16] hazai folyólerakódásokból, mások szerint közeli eljegesedett területek morénáiból, ezért osztályozottságuk aránylag csekélyebb fokú. A Descabezado

1. ábra. A hullópor minták és egyéb szélhordta lerakódások szemcseeloszlásának összehasonlító rajza. *Fent*: Hullópor minták. T = Szeged, tetőterasz, K = korcsolyapálya, V = vágóhid, F = Kiskunfélegyháza, P = Páhi, Bp. = Budapest, M = Miskolc, Z = Zenta, 1942. *Lent*: D = vulkáni por, Descabezado, 1—6 = Lőszminták. 1 = Szeged, Óthalom, 2 = Nagykörös, 3 = Budapest, 4 = Börzsöny, 5 = Szeged, téglagyár, 6 = Hódmezővásárhely. *Abb. 1*. Die Kornverteilungskurven der Fallstaube und anderen, von Wind abgelagerten Sedimenten. *Oben*: Fallstaube. T = Szeged, Dachterrasse, K = Eisbahn, V = Schlachtbank, F = Kiskunfélegyháza, P = Páhi, Bp. = Budapest, M = Miskolc, Z = Zenta, 1942. *Unten*: D = Vulkanische Asche, Descabezado, 1—6 = Lössproben aus verschiedenen Orten. *Рис. 1*. Схема зернистости образцов упавшей пыли и других эолических отложений. Т = крышечная терраса в г. Сегед, К = каюк в г. Сегед, V = бойня, F = город Кискунфельдхазы, P = г. Пахи, Bp = Будапешт, M = Мишкольц, Z = Зента, D = вулканическая пыль, вулкан Дескабезадо, 1—6. образцы лесса. 1. Сегед, 2. Надкёреш, 3. Будапешт, 4. горы Бёржень, 5. Сегед, кирпичный завод, 6. Ходме-зёварош. —

1932. évi pora Dél-Amerika csendes-óceáni partvidékéről kiindulva az atlanti partokig kb. 3000 km utat tett meg. Ez magyarázza meg igen erős osztályozottságát. A vizsgált hullópor minták részben még ennél is nagyobb fokú osztályozottságot mutatnak, ebből következik, hogy hasonló, vagy még nagyobb utat tettek meg a levegőben. Ha feltételezzük, hogy származási helyük Észak-Afrika, amire a meteorológiai adatok támpontot is nyújtanak, akkor ezeknél is mintegy 3000 km-es szállítási utat kell elképzelnünk.

A lősz-minták kisebb osztályozottságának azonban legfontosabb oka az, hogy a porhullás, mint látjuk, vidékek szerint különböző uralkodó szemmagyságú. Egyetlen porhullás anyaga származási helyétől távolodva egyre finomabb szemű. A löszképződés idején azonban a porhullások gyors ütemben követték egymást, így ugyanazon a helyen egyszer finomabb, máskor durvább szemű anyag rakódott le. Ezek uralkodó szemmagysága azonban mindig a 0,01—0,05 mm-es méretek közt maradt, a légi szállítás törvényeinek megfelelőleg [6]. A számtalan egymást követő és kis mértékben különböző finomságú porhullás szemmagysága átlagozódott, ez azt eredményezte, hogy végeredményben kevésbé osztályozott, de közel azonban uralkodó szemmagyságú anyag rakódott le. Szemcseeloszlási görbéinken szembetűnősen mutatkozik a különböző löszelfordulások egyöntetű uralkodó szemmagysága, szemben a recens porhullások különböző finomságával. A légi szállításnak legjobban megfelelő 0,02—0,05 mm-es méretű anyag sokkal nagyobb mennyiségben rakódott le, mint a 0,01—0,02 mm-es méretű, ezért az összegeződött anyagban, a löszben az előbbinek a szemmagysága érvényesül.

Mint említettem, az 1941-ben hullott por uralkodó szemmagysága a lelőhelyek délről észak felé haladó sorrendjében csökken. A görbéken a maximum helyét jelentő függőleges vonal Szegedtől Miskolcig egyre a kisebb szemmagyságok felé tolódik el. Ugyanezt az eredményt kapjuk, ha a középszemmagyságokat számítjuk ki és azokat térképen tüntetjük fel (2. ábra). Az egyenlő középszemmagyságokat összekötő vonalak lefutása természetesen csak hozzávetőleges, az előfordulási helyek ritkasága miatt. A meglévő adatok azonban arra vallanak, hogy a középszemmagyság délkeletről északnyugat felé csökken, ami arra mutat, hogy a port szállító szél ebben az irányban haladt, s a durvább szemek útközben mindjobban kiestek, mindinkább csak a finomabbak maradtak lebegve. Hogy a Délvidéken nagyobb mennyiségű és durvább volt a levegőben levő por, mutatják azok a Meteorológiai Intézetnek beküldött jelentések, amelyek szerint ott február 1-én az embereknek csukott szájjal kellett járniuk az utcán, s még a szobákban is fojtó volt az ajtókon, ablakokon bekerült finom por. Ezzel szemben az Alföld középső részén már csak az égbolt elszíneződése és a hó felszínén, legfeljebb az ablakrésekben megjelenő por mutatta a porhullás jelenségét.

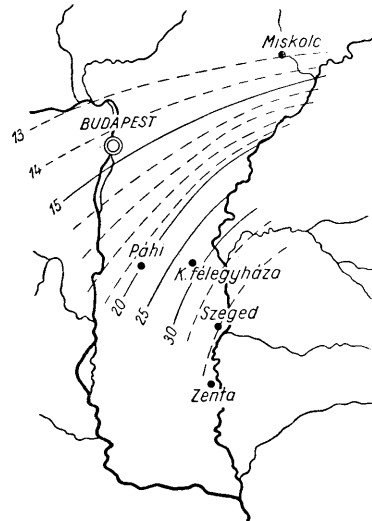
A szemmagyság délről észak felé való csökkenése és az Alföld déli részén a pornak nagyobb mennyiségben való megjelenése ellene mond a nagy távolságból való szállításnak, hiszen a Szegedtől, vagy akár a Délvidéktől Budapestig, vagy Miskolcig megtett út elenyészően csekély az Észak-Afrikától idáig megtett úthoz képest. Lehet azonban, hogy a port szállító szél erőssége éppen ezen a vidéken csökkent.

Bacsó [1] szerint ami kevés meteorológiai adat van külföldről a kérdéses időből, az a por származására vonatkozólag két eshetőségre ad támpontokat. Január utolsó napjaiban Észak-Afrikában nagy szélviharok tomboltak. Ezek forgószelái nagy tömeg port ragadhattak a magasba, s azt az erősen kifejlődött ciklon áramkörre észak felé szállíthatta. A másik lehetőség az, hogy a Bácskában levő megkötetlen homokok területéről származik a hulló por anyaga. Erre lehetőséget ad az a megfigyelés, hogy ott a porhullás idejében erős szélvihar volt és február 1-én az alsó légrétegekben is porvihar tombolt.

A hullópor bácskai származásának, mint láttuk, ellene szól annak erős osztályozottsága, ami igen hosszú úton való szállításra mutat. Másik bizonyíték a sivatagi származás mellett az, hogy a szemcsék egy része erős barna, vagy vörösbarna vasas kéreggel van bevonva, ami egészen más, mint a futóhomok vagy a lösz szemcséinek sárga vas-hidroxidos bevonata. Ugyancsak sivatagi származásra mutatnak a már Ballenegger [1] által megfigyelt szórványosan megjelenő gipszkristálykák is. Az ásványos összetétel már futólagos vizsgálattal is mutat olyan jelenségeket, amelyek idegenek a mi lösz és futóhomok előfordulásainkban. Így feltűnő a nagyobb szemcsék közt a barnás színű agyagpala gyakorisága.

A hullópor mennyisége a Meteorológiai Intézet adatai szerint 2—6 g volt m^2 -ként, Szegeden 9. A 40 000 km^2 észlelési területen lerakódott anyag Bacsó megállapítása szerint legalább 160 000 tonna volt. Ez a hatalmas portó meg nehezen származtatható a 350 km^2 nagyságú, részben növényzetrel is megkötött, részben pedig még hóval födött észak-jugoszláviai homokterületről.

Régebbi porhullások közül az 1896. febr. 26-i az akkori meteorológiai adatok szerint a Deliblati homokpusztáról származott [8, 9], viszont az 1901. márc. 11-i kétségtelenül afrikai eredetű volt [9, 10, 11, 14]. Ez utóbbinak a szemnagyság-összetételéről is tudunk valamit. Schafarik [12] vizsgálata szerint uralkodólag 0,0013—0,04 mm-es szemcsékből állott, csak kevés szem volt benne 0,067 mm-es. Szemnagyságösszetétele



2. ábra. A hullópor minták közép szemnagyságainak térbeli eloszlása mikronban. — Abb. 2. Verteilung im Raum der Mittelkorngößen der Fallstäube in Mikron. Puc. 2. Образцы в пространстве падающей пыли среднего размера зернистости в микронах.

tehát hasonló volt az 1941. éviéhez. Külföldi vizsgálatok sokkal kisebb, szemnagyságot említenek mikroszkópos szemcseszámítások alapján. Moldvay L. [7] ezek eredményeit átszámította súlyszázalékra és az így kapott szemcseeloszlás ugyanolyan, mint az 1941. évi porhullásé. Az 1901. évi hullópor színe az 1941. éviéhez hasonlóan vörösbarna, vagy sárgásbarna volt.

Vegy i ö s s z e t é t e l. A szegedi vágóhídi pormintából 2 elemzés is készült. Egyiket a Szegedi Egyetem Szerves Vegytani Intézetében K ó s z e g i D., a másikat pedig a M. Állami Földtani Intézetben C s a j á g h y G. készítette. Mivel a két elemzés adataiban némi eltérés mutatkozik, mindkettőt közöljük, valamint összehasonlítás céljából G e d e o n T. már közölt [1] elemzési adatait, nagykőrösi hullópor mintából.

K ó s z e g i megjegyzése szerint «a szerves anyag jelenlétét a kvalitatív vizsgálat igazolja, mennyiségének megállapítása pedig a tényleg meghatározott alkatrészek százalékos összegének a 100%-ból való kivonásával történt». C s a j á g h y pedig azt

II. táblázat

	Szegedi (Kőszegi)	vágóhíd (Csajághy)	Nagykőrös (Gedeon)
SiO ₂	51,62%	49,50%	64,23%
Fe ₂ O ₃	5,52	3,31	5,45
TiO ₂	—	0,65	0,70
Al ₂ O ₃	9,31	8,69	17,13
MnO ₂	—	0,06	0,12
CaO	12,36	12,62	5,51
MgO	3,66	3,30	—
K ₂ O	1,50	1,70	} 6,49
Na ₂ O	1,08	1,24	
P ₂ O ₅	—	0,37	—
CO ₂	10,80	—	—
H ₂ O	1,73	—	—
Izzítási veszteség (Glühverlust)	—	18,91	0,37
Szerves anyag (Organisches Material)	2,42	—	—
	100,00%	100,35%	100,00%

jegyzik meg, hogy nedvességet, illetőleg + vizet az anyagban levő kátrányos termékek miatt nem lehetett meghatározni. Ezért és a rövidség kedvéért csupán izzítási veszteséget határozott meg.

A fenti két teljes elemzésen kívül néhány jellemző alkatrészt határozott meg Bibó L. és M. Faragó M., azokból a mintákból, amelyekből még rendelkezésre állt erre alkalmas mennyiség.

III. táblázat

	Szeged			Kiskunfélegyháza	Páhi	Budapest	Miskolc	Zenta 1942
	korcsolyapálya (Eisbahn)	tetőterasz (Dachterrasse)	vágóhíd (Schlachtbank)					
SiO ₂	61,25%	59,73%	56,02%		58,63%	58,54%	57,09%	1,54%
Fe ₂ O ₃		4,53	4,68		4,93	4,85	5,03	
CO ₂	1,95	3,43	10,38	3,00%	3,40		1,03	
Izzítási veszteség (Glühverlust)	11,48	11,16	17,34	12,21	13,16	11,29	15,68	
Szerves anyag (Organisches Material) ..	9,53	7,73	6,96	9,21	9,76		14,65	

A kovásvas és a vas mennyisége nagyjából ugyanaz valamennyi mintánál, a CO₂ tartalom és a szerves anyag mennyiségében azonban nagy különbségek vannak. A szerves anyag tartalom meghatározása ezekben az elemzésekben úgy történt, hogy az összes izzítási veszteségből levontuk a széndioxid mennyiségét. Az izzítás útján eltávozó egyéb rész túlnyomó mennyiségének szerves anyagnak kellett lennie.

Az egyes minták közötti nagy különbségek arra mutatnak, hogy a por származási vidékének különböző anyagi összetételű helyei voltak, vagy pedig egyes mintákhoz a lerakódási hely környékén keveredett hozzá idegen anyag. A meteorológiai adatokból

kiviláglik, hogy a nagy távolságról, nagy magasságban szállított por Magyarország területe fölé érve a felszín közelében tomboló viharok hatása alá került [1]. A szélvihar a közbeeső, hó nem fődte, száraz talajról újabb poranyagot keverhetett a messziről szállított por anyagához. Így származhat a szegedi vágóhídi minta magas karbonát-tartalma a közelben levő hó nem fődte infúziós löszből.

Végül, ha a hullópor származási helye szempontjából összehasonlítjuk ezek vegyi összetételét a hasonló mechanikai összetételű Budapest környéki [16], Börzsöny hegy-ségi [17] és nagykovácsi [3] löszmintákéval, a következő eredményekre jutunk:

A SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO tartalom lényegileg hasonló mennyiségűnek látszik. Feltűnő különbség van azonban a vastartalomban. A Budapest környéki löszben 2,5—3% a Fe_2O_3 , a nagykovácsiben 2,5%, míg a hullóporokban mindenütt 4,5—5%. Honnan van ez a nagy különbség a vastartalomban? Néhány mintában elkülönítettem a 2,9-nél nagyobb fajsúlyú, tehát vasban gazdag ásványokat a könnyebektől, s előbbieik mennyiségét a következőnek találtam: Szeged, Vágóhíd: 4,23%, Szeged, tetőterasz: 3,75%, Kiskunfélegyháza: 3,15%. A Budapest környéki löszfajták nehéz ásványainak mennyisége jóval kisebb: 0,5—3%, a nagykovácsi viszont lényegesen több: 6,53%, mégis mindkettő vastartalma kb. felényi a hullópor minták vastartalmanak. Ez arra mutat, hogy a hullópor nagyobb vastartalma nem a nehéz ásványok mennyiségéből adódik, hanem valószínűleg a szemcsék már előbb említett erős vasas bekéregzéséből

IRODALOM — ЛИТЕРАТУРА — LITERATUR

1. Bacsó N.: Porhullás Magyarországon 1941. február 1-én. (Időjárás XLV., k., szept.-okt. füzet, 186—192 l. (Budapest, 1941..)) — 2. Bulla B.: Der pleistozäne Löss im Karpathenbecken. Földt. Közl., LXVII. 1937—8. — 3. Faragó M.: Nagykovács környékének felszíni képződményei. Földt. Közl. LXVII. 1938. — 4. Gry, H.: Eine Methode zur Charakterisierung der Kornverteilung klastischer Sedimente. Geol. Rundschau, 29. 1938. — 5. Kádár L.: A lösz keletkezése és pusztulása. M. Tud. Akad. II. Oszt. Közleményei, IV. k. 3—4, 1954. — 6. Kölbl, L.: Studien über den Löss. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, 23. 1930. S. 85—121. — 7. Moldvay L.: A löszképződés mechanizmusa (Kéziratban). — 8. Róna, S.: Sandregen in Ungarn. Meteor. Zeitschrift, 1896. — 9. Róna Zs.: Magyarország éghajlata (680. l.) Budapest, 1909. — 10. Róna, S.: Bemerkungen zu dem Staubfall im März. Meteor. Zeitschrift, 1901. — 11. Róna, S.: Nachtrag zu den Bemerkungen über den Staubfall im März. Meteor. Zeitschrift, 1901. — 12. Schafarzik F.: Az 1901 március 11-i porhullásról. Földt. Közl. XXXI. 1901. — 13. Sztróka K.: A Descabezado vulkán-csoport 1932. évi kitöréséből származó vulkáni hamu közettani vizsgálata. Földt. Közl. LXVI. 1936. — 14. Treitz P.: Az 1901. évi nagy porhullásról. Term. Tud. Közl. 1902. — 15. Vadász E.: Üledékképződés a szelek szárnyán. Földt. Értesítő, 1942. I. sz. — 16. Vendl A.—Földvári A.—Takáts T.: A Budapest környéki löszökről. Math. Term. Tud. Értesítő, LII. 1934. — 17. Vendl A.—Földvári A.—Takáts T.: Újabb adatok a Börzsönyi hegység löszének ismeretéhez. Math. Term. Tud. Ért. LIV. 1936.

Падение пыли в Венгрии в 1941 г.

И. МИХАЛЫЦ

Падение пыли наблюдалось с 31 января по 1 февраля 1941 г. почти на всей территории Венгрии. Это явление тем более бросалось в глаза, что почти вся территория была покрыта снегом. Падение пыли произошло постепенно и последовательно с юга на север; таким же образом уменьшалось количество выпавшей пыли. На территории, охватывающей 40 000 кв. км, отложилось примерно 160 000 тонн пыли. По неполным метеорологическим данным, относящимся к периоду падения пыли в последние дни января, огромные бури имели место в восточной части Северной Африки, которые поднимали огромные массы пыли пустыни в воздух. В высших слоях атмосферы эти массы были перемещены циклоном в северном направлении.

Пыльная буря свирепствовала 1 февраля и на песчаной территории северной части Югославии, часть венгерской пыли происходила, может быть, от этой области. Механический состав образцов пыли свидетельствует о далеком транспорте их. В южной части Венгрии размеры частиц достигают в общем 0,02—0,04 мм, в северной части 0,01—0,02 мм; материал резко сортирован (см. верхнюю часть рис. 1). Размеры частиц постепенно уменьшаются с юга на запад (рис. 2). Это обстоятельство свидетельствует также о направлении падения пыли в том же направлении.

Механический состав поразительно согласуется с прочим материалом, происходящим от падения пыли. Например, пепел вулкана Дескабазодо после транспорта на высоте 3 000 км показал такую же зернистость и такой же состав. Господствующая зернистость образцов лёсса такой же, однако степень сортированности меньше, так как материал их накоплялся из многочисленных повторяющихся падений пыли.

В химическом составе падающей пыли бросается в глаза, что содержание железа больше, чем в составе лёсса (табл. II и III), что объясняется частью покрытием коричневой окиси железа частиц.

Все это, вместе с единичными кристаллами гипса, указывают на пустынное происхождение. Резкая сортированность и большое количество пыли свидетельствуют и о том, что нельзя предположить, будто пыль пришла с территории северной Югославии, частью связанной растительностью, частью покрытой снегом.

Über den Staubfall in Ungarn im Jahre 1941

Von I. MIHÁLTZ

(Geologisches Institut der Universität von Szeged, Ungarn)

Am letzten Januar- und am ersten Februartag des Jahres 1941 konnte in Ungarn ein interessanter Staubfall beobachtet werden, der sich fast auf das ganze Land erstreckte. Die Erscheinung wurde zuerst am 30. Jan. im südlichsten Teil der Tiefebene, in Jugoslawien beobachtet, in Form einer Verfinsterung des Horizontes. Hier begann der Staubfall bereits am 31. Jan. und erreichte am 1. Febr. auch die anderen Teile Ungarns, in immer späteren Zeitpunkten. Nach den meteorologischen Daten ereignete sich der Staubfall während eines Zyklons, der das Land in S—N Richtung durchzog.

Mechanische Zusammensetzung des Fallstaubes. Die an verschiedenen Stellen gesammelten Staubproben wurden nach der Atterberg'schen Methode versucht. In der Bácska (Nordjugoslawien) war auch 1942 ein Staubfall von kleineren Ausmassen. Auch darüber teilen wir die Angaben einer Probe aus Zenta mit. Die Werte der mechanischen Zusammensetzung sind in der Tabelle I zu finden. (S. im ungarischen Text). Die Kornverteilung ist auch graphisch dargestellt, nach der von H. Gry [4] beschriebenen Methode.

Im allgemeinen zeigen die Kornverteilungskurven der Fallstäube gut sortierte, auf eine einzige Frachtphase hinweisende Materialien. Die einzelnen Proben der Reihe nach betrachtet sieht man, dass das Maximum bei den Proben von Szeged auf die grössten Kornfraktionen fällt (0,02—0,04 mm \varnothing). Von Szeged nach N, bzw. nach NW fortschreitend befindet sich das Maximum in immer kleineren Korngrössen, das Maximum der Probe von Budapest und Miskolc schon zwischen 0,01 und 0,02 mm. Der Sortierungsgrad ist mit Ausnahme der Probe von Páhi bei allen Materialien sehr stark, auf eine Fraktion fällt 48—54%. Die herrschende Korngrösse und die Mittelkorngrösse der Fallstäube vermindert sich von S nach N (Abb. 2), was auf einen Windtransport in dieser Richtung hinweist. Die gröberen Körner fielen unterwegs immer mehr aus und die feineren begannen zu überwiegen.

Zum Vergleich wurden die Kornverteilungskurven einiger anderen, vom Wind transportierten Materialien, nämlich ungarländischer Lösses und einer vulkanischen Asche dargestellt. (S. Abb. im ung. Text.) Die Kurven dieser Stoffe zeigen eine auffallende Ähnlichkeit mit denen der Fallstäube. Diese sind auch Kurven mit einem einzigen und stark hervorragendem Maximum zwischen 0,02 und 0,04 mm.

Der Umstand, dass der Sortierungsgrad der Lösses nicht so gross ist, wie der der Fallstäube, ist zum Teil ihrer Diagenese zuzuschreiben. Die andere Ursache liegt in den ungleich langen Windtransporten. Je länger der Staub vom Winde mitgenommen wird, desto stärker ist dessen Sortierung. Das Material der Lösses stammt aus nicht allzu grosser Entfernung. Nach einigen Forschern aus heimischen Flussablagerungen, nach anderen aus den Moränen der vereisten Nachbargebieten. Darum ist deren Sor-

tierung kleineren Grades. Die Hauptursache ist aber die Tatsache, dass der Löss sich aus sehr oft sich wiederholenden, aber örtlich etwas verschieden feinen Staubfällen aufgehäuft hat. Somit hat sich aus den dominierenden Korngrößen ein Durchschnittswert ergeben und die zustandegekomme Ablagerung wurde von einer annähernd identischen dominierenden Korngröße, zugleich aber geringeren Sortierungsgrades.

Die vulkanische Asche des Descabezado in 1932 hat vom pazifischen Ufergebiet Südamerikas ausgehend bis an die östlichen Ufern einen Weg von ca. 3000 km zurückgelegt. Dadurch erklärt sich ihr hoher Sortierungsgrad. Die untersuchten Fallstaubproben weisen eine ähnliche, teilweise noch stärkere Sortierung auf. Daraus folgt, dass diese einen ähnlichen, vielleicht noch längeren Weg in der Luft zurückgelegt haben müssen. Wenn man voraussetzt, dass sie aus Nordafrika stammen, (die meteorologischen Angaben verleihen dieser Hypothese eine gewisse Wahrscheinlichkeit) so muss auch in diesem Fall ein Transportweg von ungefähr 3000 km vorausgesetzt werden.

C h e m i s c h e Z u s a m m e n s e t z u n g. Aus den Fallstäuben stehen 3 vollständige Analysen zur Verfügung. (Tab. II. im ung. Text). Ausser diesen Analysen wurden einige bezeichnende Bestandteile aus mehreren Proben bestimmt. (S. Tab. III. im ung. Text). Die Menge der Kieselsäure und des Eisens ist ungefähr die gleiche in sämtlichen Mustern, der Gehalt an CO_2 und organischem Material ist jedoch wesentlichen Schwankungen unterworfen. Diese Unterschiede weisen darauf hin, dass im Stammbereich der Fallstäube verschieden petrographischen Zusammensetzung waren, oder es wurde zu einigen Proben auf dem Ablagerungsort fremdes Material hinzugemischt. Aus den meteorologischen Angaben erklärt sich, dass der aus grosser Entfernung, in grosser Höhe mitgeschleppte Staub das Gebiet Ungarns erreichend unter die Wirkung von Stürmen geriet, die in der Nähe der Erdoberfläche tobten. Bewegen sich diese Windstürme über schneefreiem, trockenem Boden, so konnte von diesen Stellen neues Staubmaterial mitgerissen werden, welches sich mit dem aus grosser Entfernung mitgenommenem Staub vermischte. Zu den Proben von Szeged (Dachterrasse und Eisbahn in der Mitte der Stadt) wurde aus der Luft durch Regen und Schneefall Russ hinzugemischt, dadurch erklärt sich der hohe Gehalt an organischem Material. Der hohe Karbonatgehalt der Probe von Szeged, Schlichtbanak kann aus der stellenweise von Schnee unbedeckten Lössoberfläche der Umgegend herkommen.

Wenn man die chemische Zusammensetzung der Stäube mit der der heimischen Löss vergleicht, so findet man einen grossen Unterschied im Eisengehalt. In den Lössen gibt es eine Gesamteisenmenge von 2,5—3%, während dieselbe Quantität in sämtlichen Fallstaubproben 4,5—5% beträgt. Indem der Schwermineraliengehalt der Fallstäube nicht grösser ist, als der der Löss, kann der Überschuss an Eisengehalt nur von der auf den Fallstaubkörnern sichtbaren starken Eisenoxydinkrustierung herkommen. Das weist wieder auf die Herkunft aus ariden Wüsten hin, genau so, wie einzelne, sporadisch auftretende Gipskristalle.

Meteorologische Angaben weisen auf zwei Möglichkeiten hin, die als Stützpunkte zur Erklärung der Herkunft der Fallstäube herangezogen werden können. In den letzten Tagen Januars tobten grosse Windstürme in Nordafrika, deren Wirbelwinde können eine grosse Menge Staub in die Höhe mitgerissen haben und der kann von dem Stromkreis des stark ausgebildeten Zyklons nach Norden transportiert worden sein. Die andere Möglichkeit ist, dass der Staub aus den in der Bácska befindlichen losen Sandgebieten stammt. Diese Annahme wird durch die Beobachtung unterstützt, dass dort zur Zeit des Staubfalles ein starker Windsturm war. Die starke Abnahme der Menge und Verminderung der Korngröße der Fallstäube über dem Gebiet Ungarns spricht für die Hypothese der Herkunft aus der Bácska, sie wird aber von dem grossen Sortierungsgrad der Proben widerlegt, indem eine so starke Sortierung nur durch einen Lufttransport aus grosser Entfernung möglich ist. Der Staubfall wurde in Ungarn auf einem Gebiet von ung. 40 000 km^2 beobachtet, die Menge des hier gefallenen Staubes betrug mindestens 160 000 Tonnen. Diese ungeheure Staubmasse kann schwerlich aus dem ca. 350 km^2 grossen, teils durch Pflanzenwerk gebundenen, teils noch schneebedeckten Sandgebiet Nordjugoslawiens stammen.