

A PORVÍHAROK ÉS A HULLÓPOROS SZEDIMENTÁCIÓ JELENTSÉGE A TALAJKÉPZŐDÉSBEN

Varga György¹ – Kovács János^{2,3} – Bradák Balázs¹ –
Szeberényi József¹ – Kiss Klaudia¹

¹MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont

²Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar

³Pécsi Tudományegyetem, Szentágothai János Kutatóközpont

XI. Magyar Aeroszol Konferencia

Interdiszciplináris workshop – Földünk természetes védelmi rendszerei

2013. október 28-30.

contents list

journal home

Review Article

The geologic records of dust

Daniel R. Muhs

US Geological Survey, 1250 West 35th Street, Denver, Colorado 80201

Editorial Review

• közvet

CO_2 , ter-

• egyéb

er-

• Eötvös

The role of dust in the
Earth-Science
THE ROYAL
SOCIETY
PHILOSOPHICAL
TRANSACTIONS
A
of land, air
and biogeochemical linking of

Nature and Climate Effects
of Individual Tropospheric
Aerosol Particles

Mihály Pósfai¹ and Peter R. Buseck²

¹Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pannonia, Veszprém, H-8200 Hungary; email: pofsfai@almus.vethu.hu

²School of Earth and Space Exploration and Department of Chemistry/Biochemistry, Arizona State University, Tempe, Arizona 85287-1404; email: pbuseck@asu.edu

ScienceDirect

Aerobiology and the global transport
of desert dust

Christina A. Kellogg and Dale W. Griffin

U.S. Geological Survey, 600 4th St S, St Petersburg, FL 33701, USA

Miért a talajképződés?

- 200 millió km² felület
- Környezetünk, mezőgazdasági termelésünk és életterünk alapja
- Szén rezervoár
- Paleotalaj (paleoszol): interglaciális kori őskörnyezeti és paleoklimatológiai rekonstrukciók kiindulópontja

→Aeroszol – paleoszol kapcsolat



Kérdések: Por? Pörvihar?

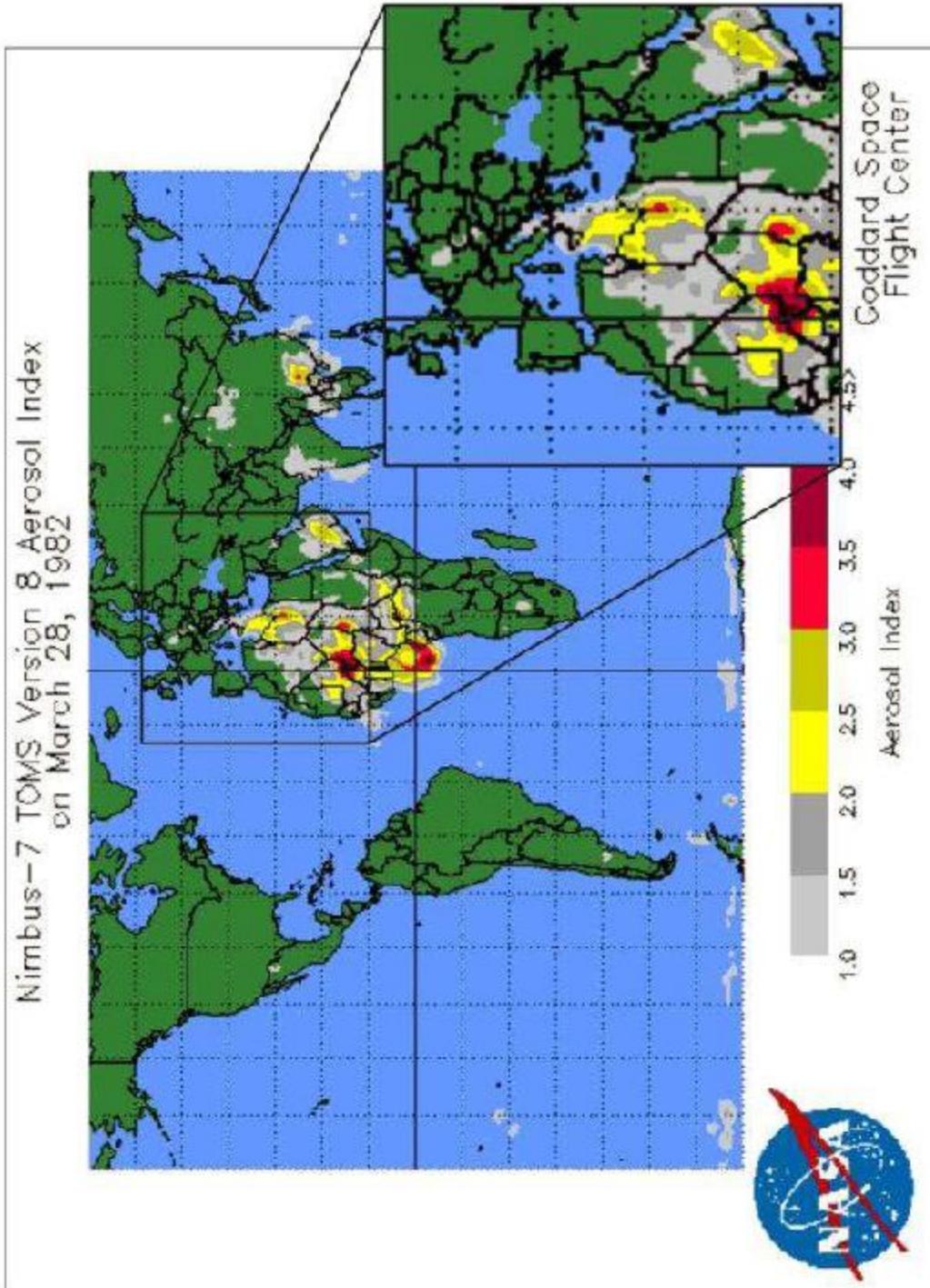
- Mennyi? Mikor mennyi?
- Mikor? Honnan hova?
- Hol? Hova?

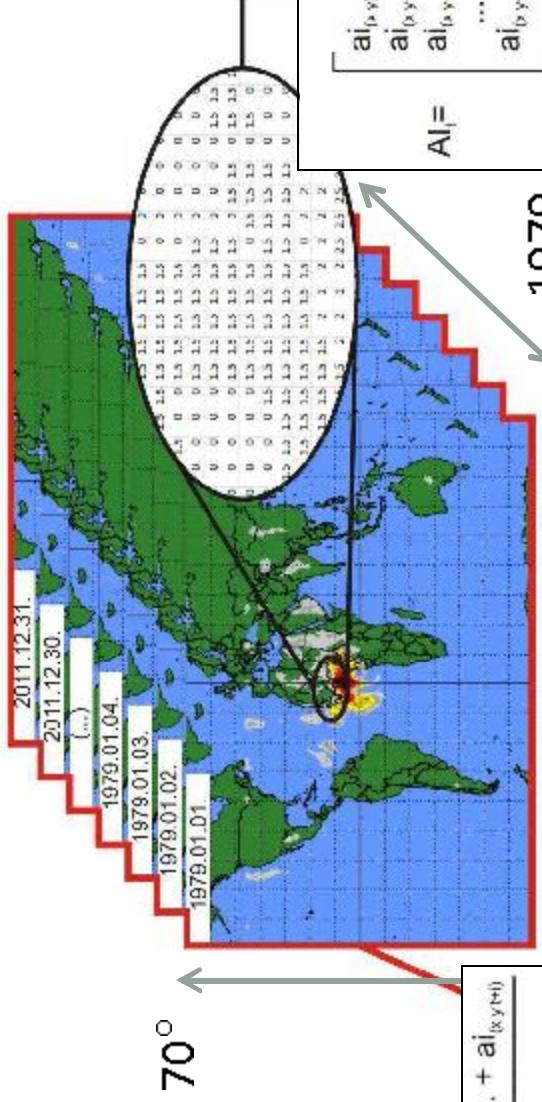
Módszerek...

- Jelen:
 - napi rendszerességű globális skálájú műholdas mérések
 - szinoptikus meteorológia, légtömegek trajektóriája
- Múlt:
 - hullóporos eredetű üledékek (kőzetek, talajok)
 - elterjedés, település
 - kor
 - szemcseményret, mikromorfológia, ásványtan, geokémia

Jelenkorí porviharos események megismerés

- elsődleges adatbázis: NASA TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) Aeroszol Index
 - megfelelő térbeli ($1^\circ \times 1.25^\circ$) és időbeli (napi) felbontás (1979-2011)

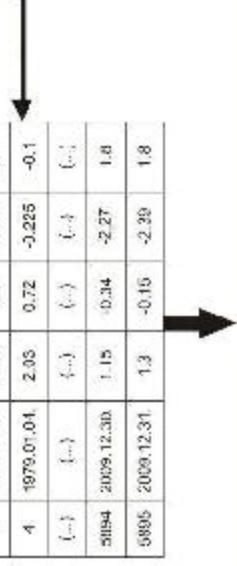
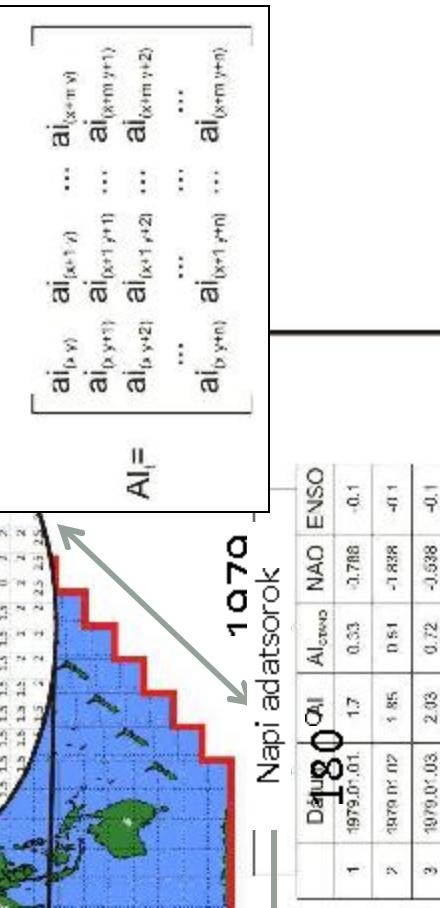
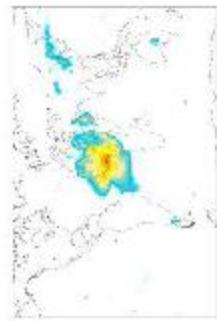
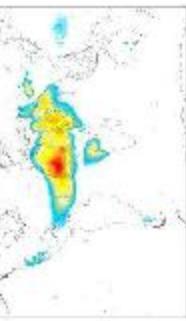
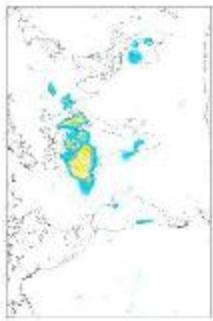




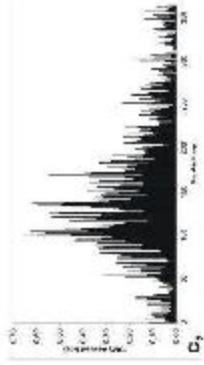
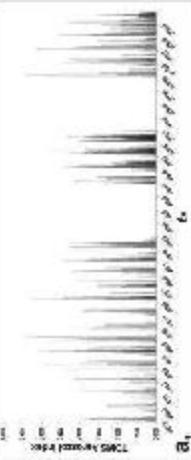
$$A_{(x,y)} = \frac{a_{(x,y)} + a_{(x,y+1)} + \dots + a_{(x,y+n)}}{n}$$

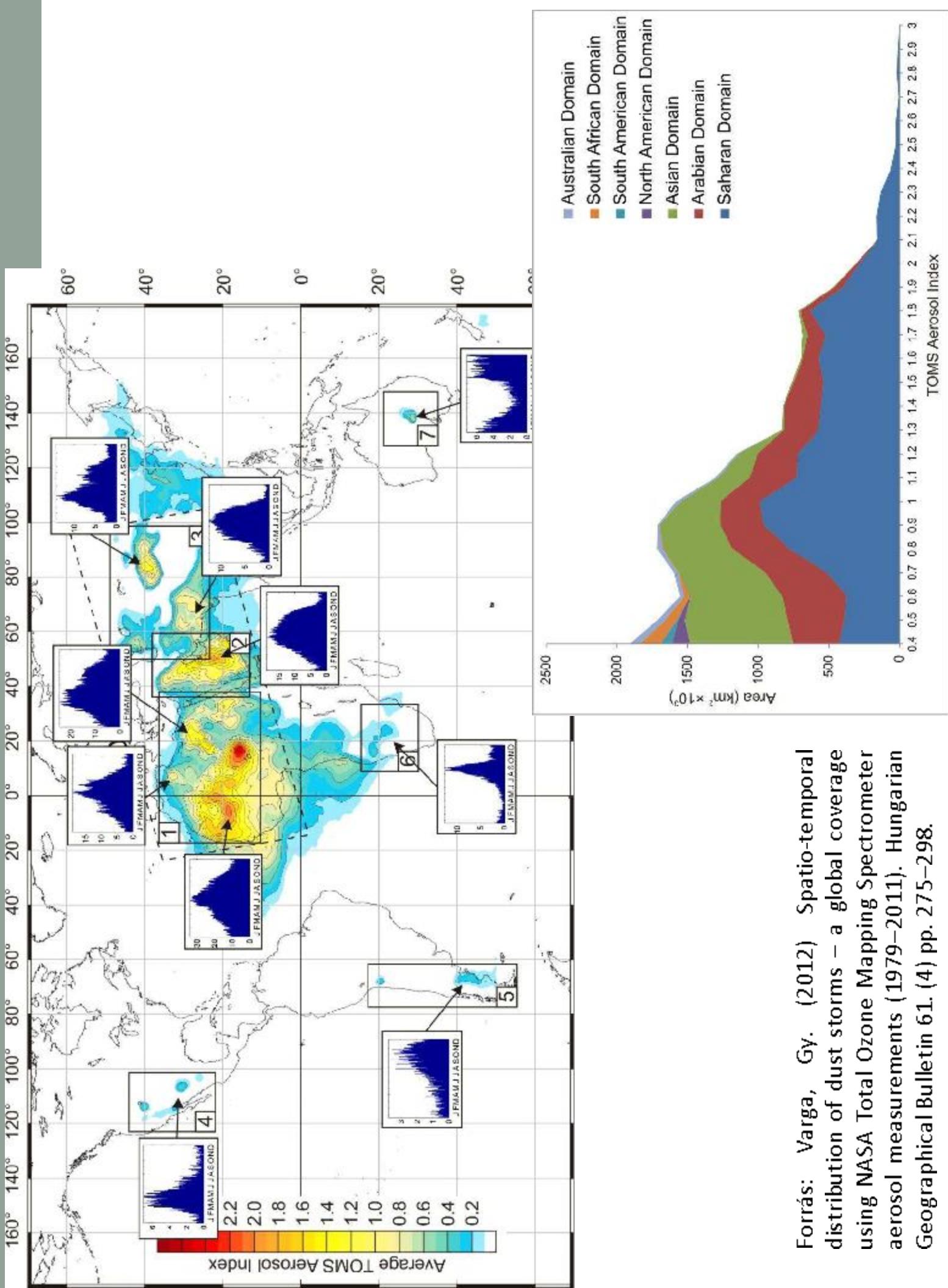
-180°

Globális átlagterképek

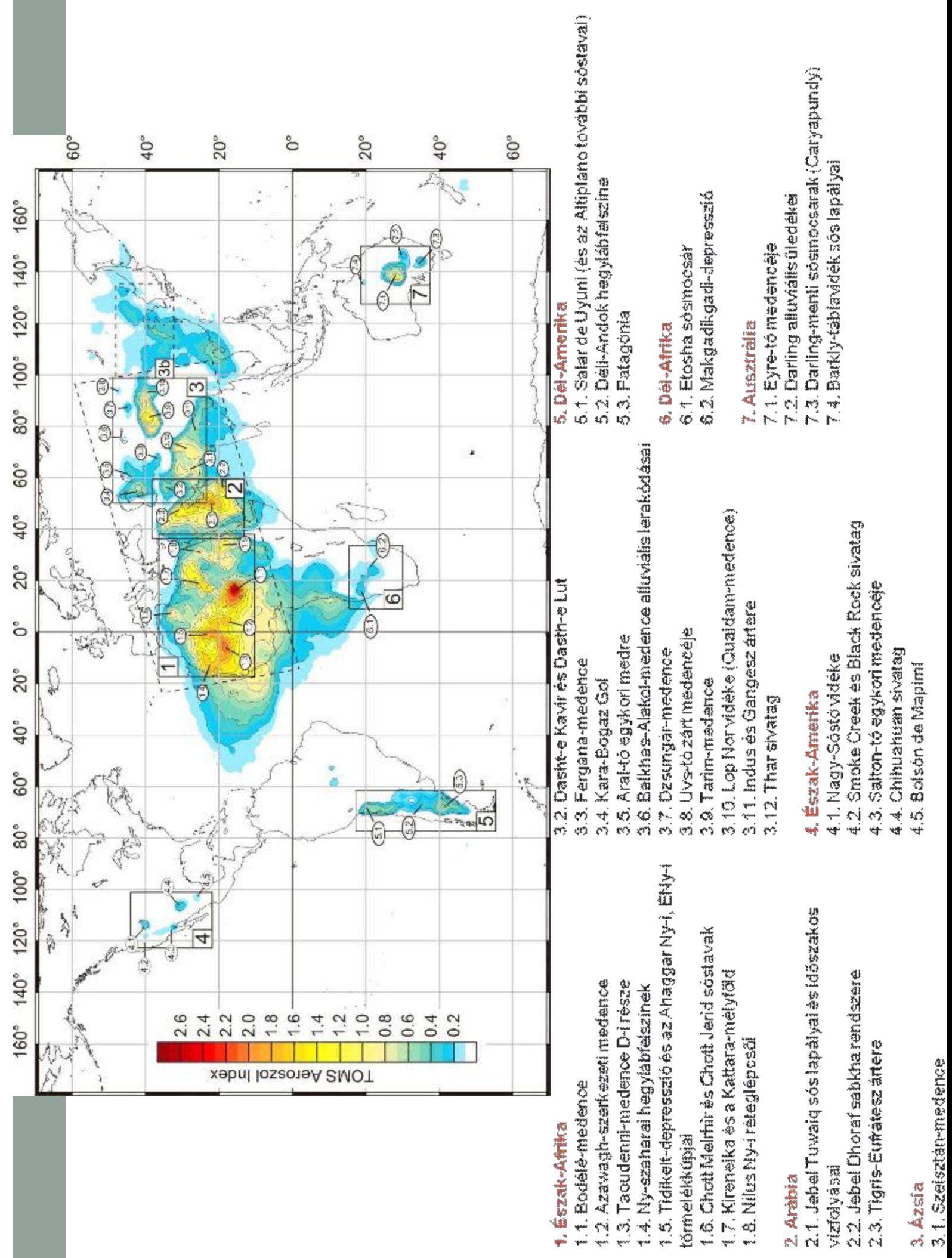


Regionális időszorok és szezonális eloszlás

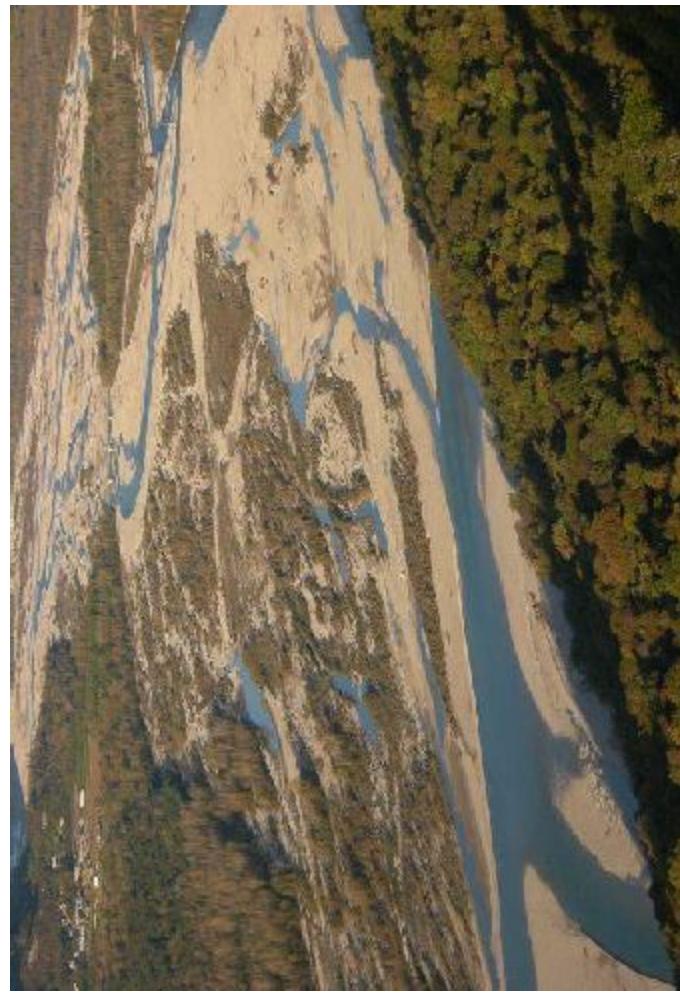
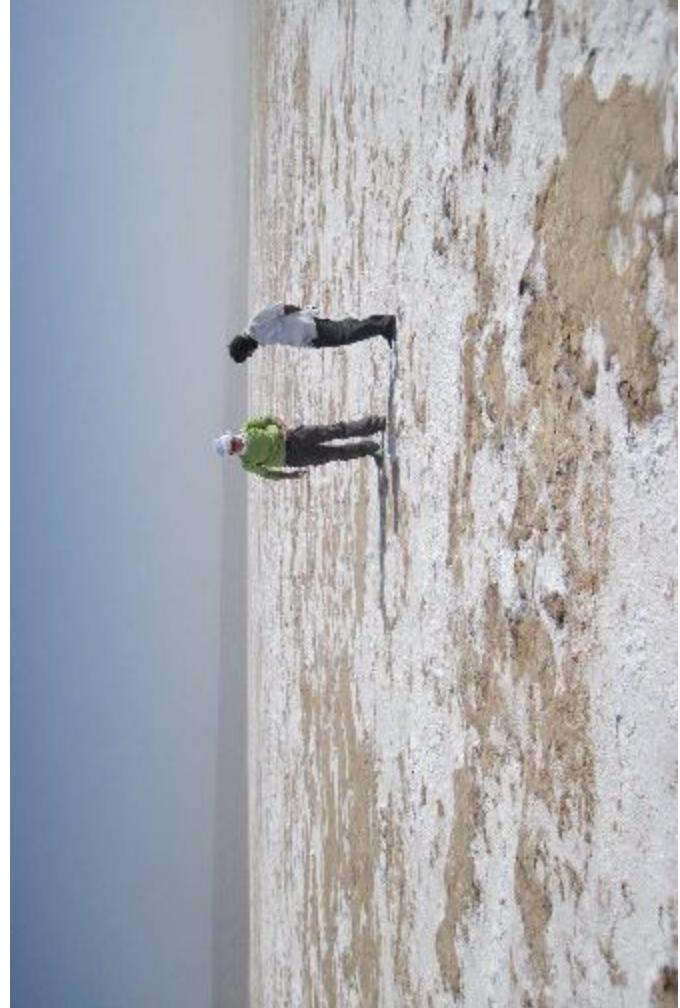


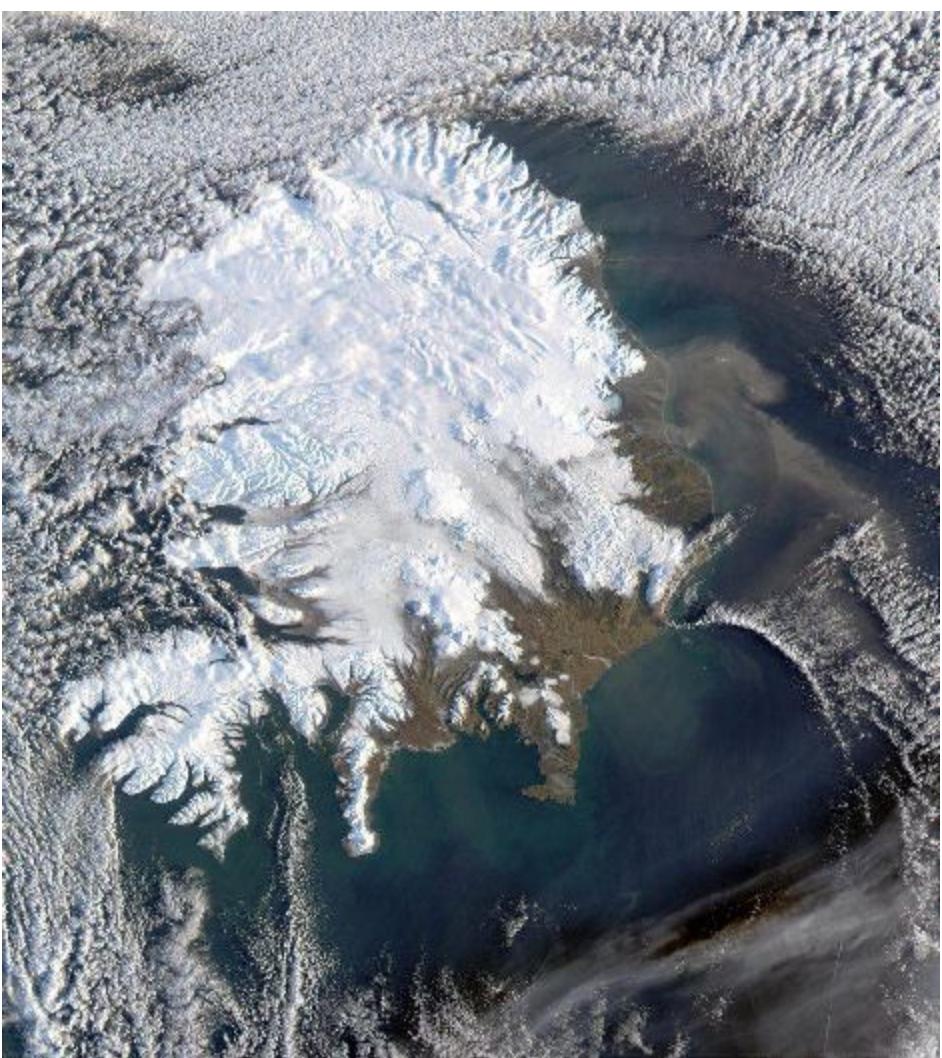
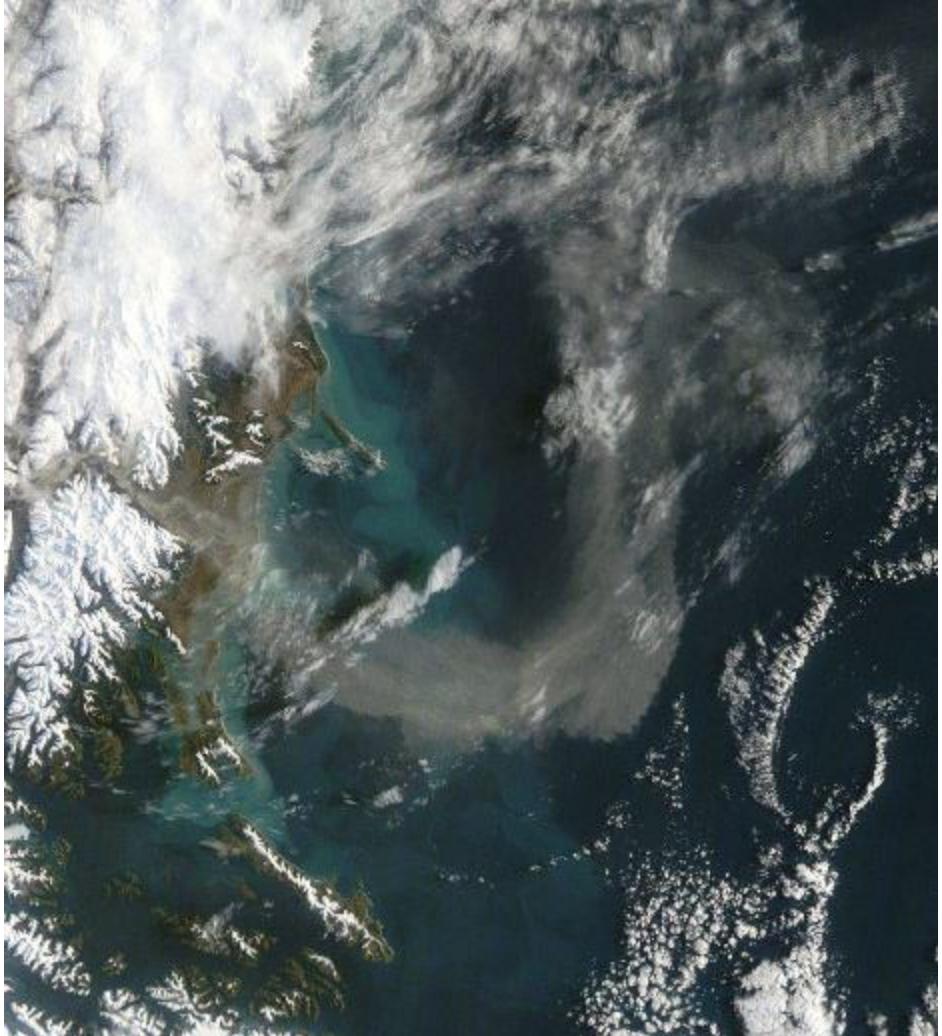


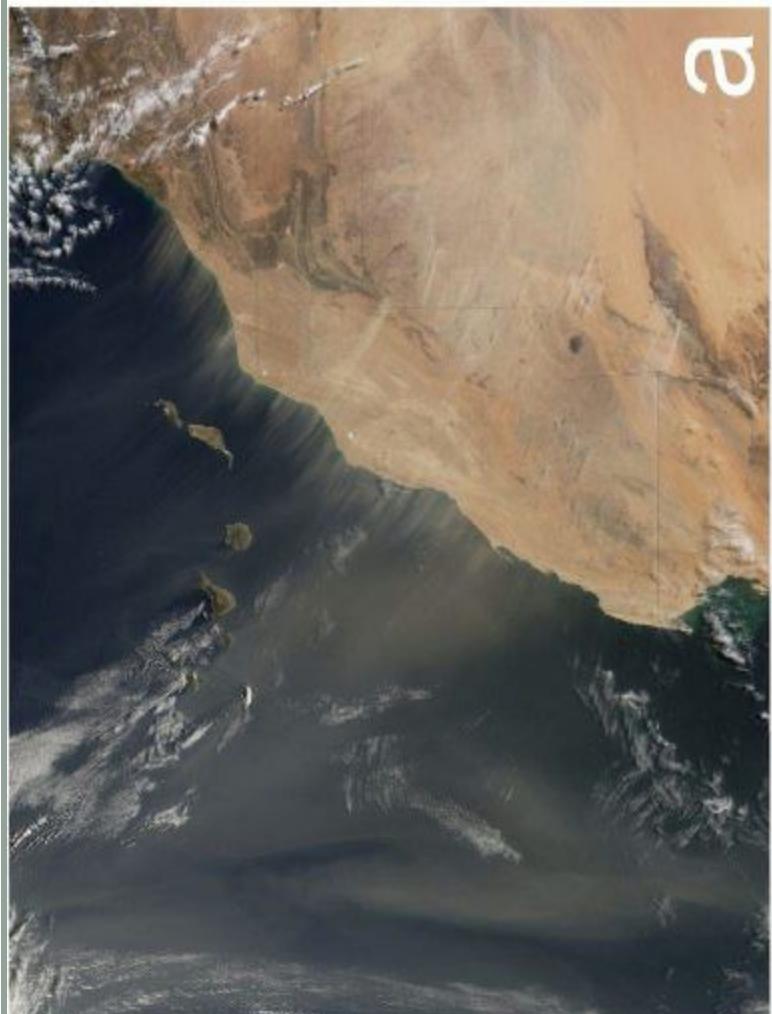
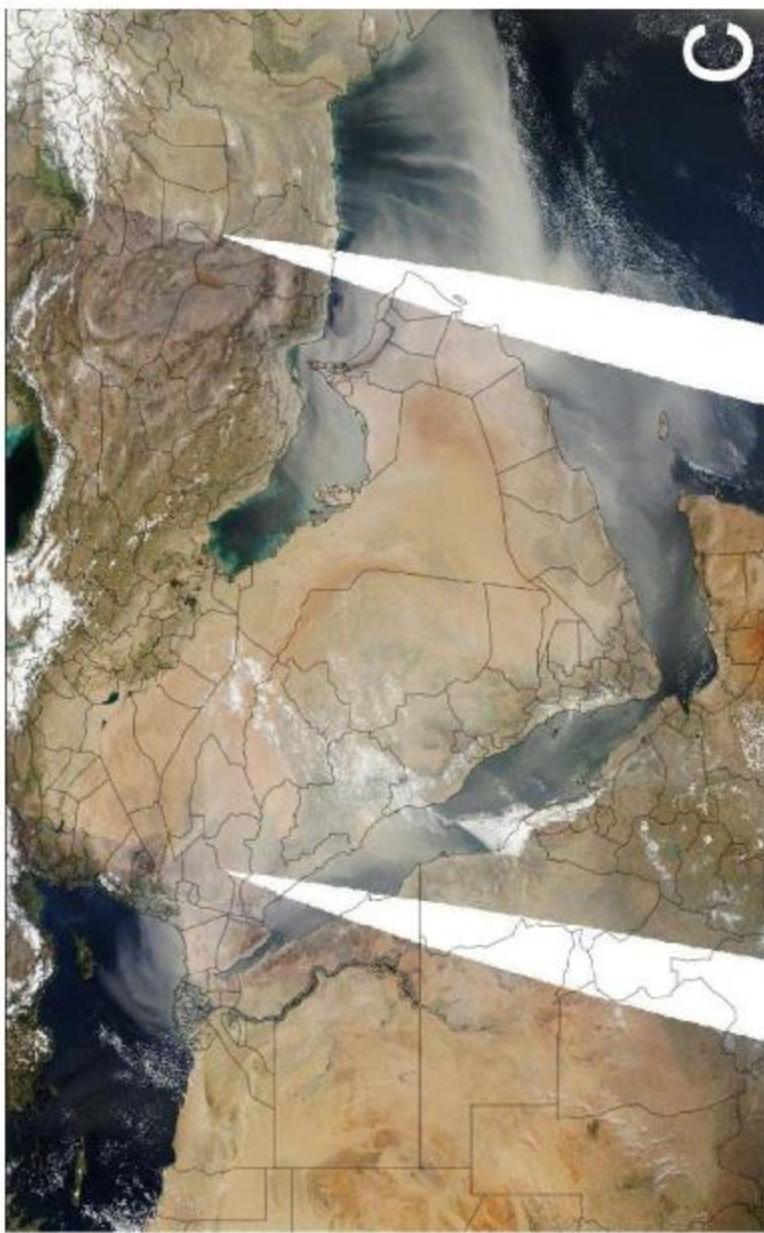
Forrás: Varga, Gy. (2012) Spatio-temporal distribution of dust storms – a global coverage using NASA Total Ozone Mapping Spectrometer aerosol measurements (1979–2011). Hungarian Geographical Bulletin 61. (4) pp. 275–298.



Jellemző lehordási környezetek





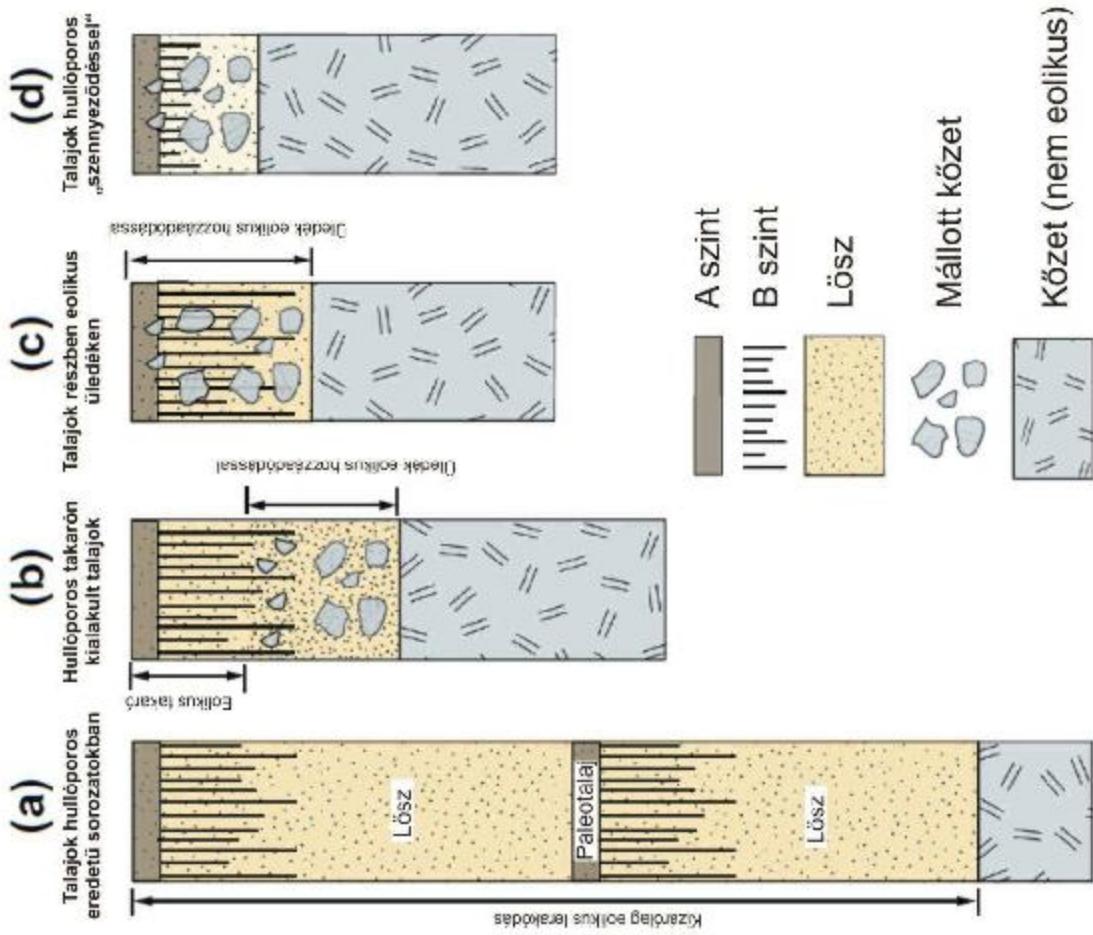


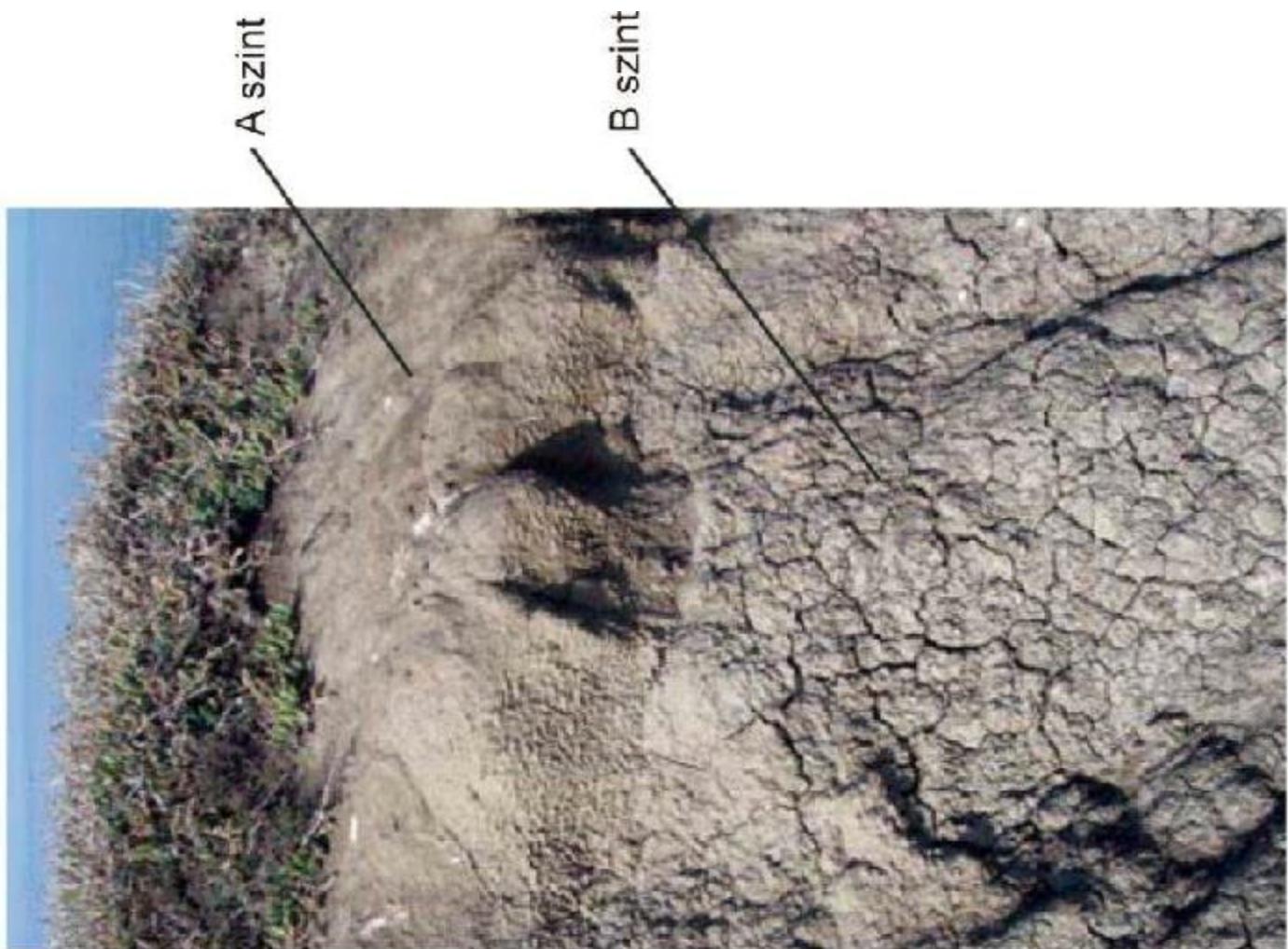
Talajképződés hullóporból

- A szárazföldeken leülepedő ásványi por egyes területeken **döntő szerepet** tölt be a talajok képződésében

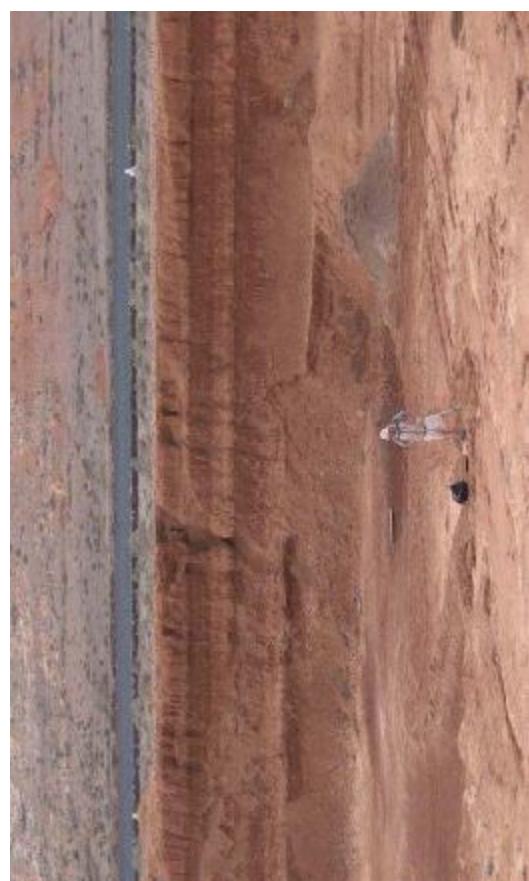
• A feküi képződmény és a talaj **ásványi** (magas kvarc tartalmú talajok mészkövön, bazalton), **geokémiai** ($\text{Sc}/\text{Th/La}$; Ti/Zr) izotópos (pl. $\delta^{18}\text{O}$; $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ és $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$; $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$; ϵ_{Nd}) összetétele vagy „**granulometriai profilja**” nem összeegyeztethető

- Nem az alapkőzet mállásával, talajosodásával alakul ki a talaj





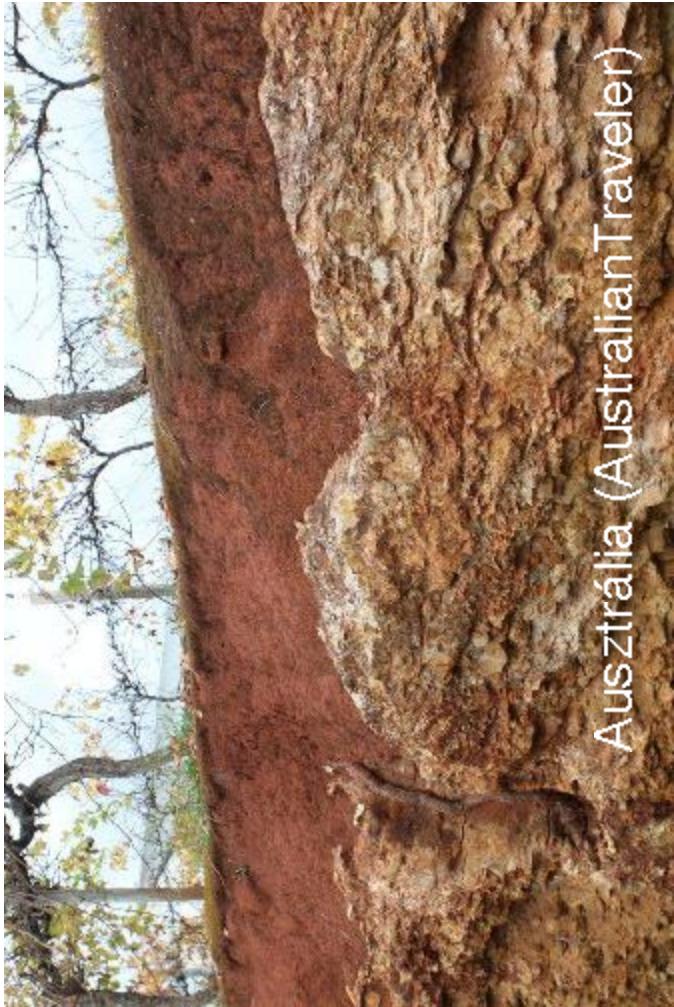
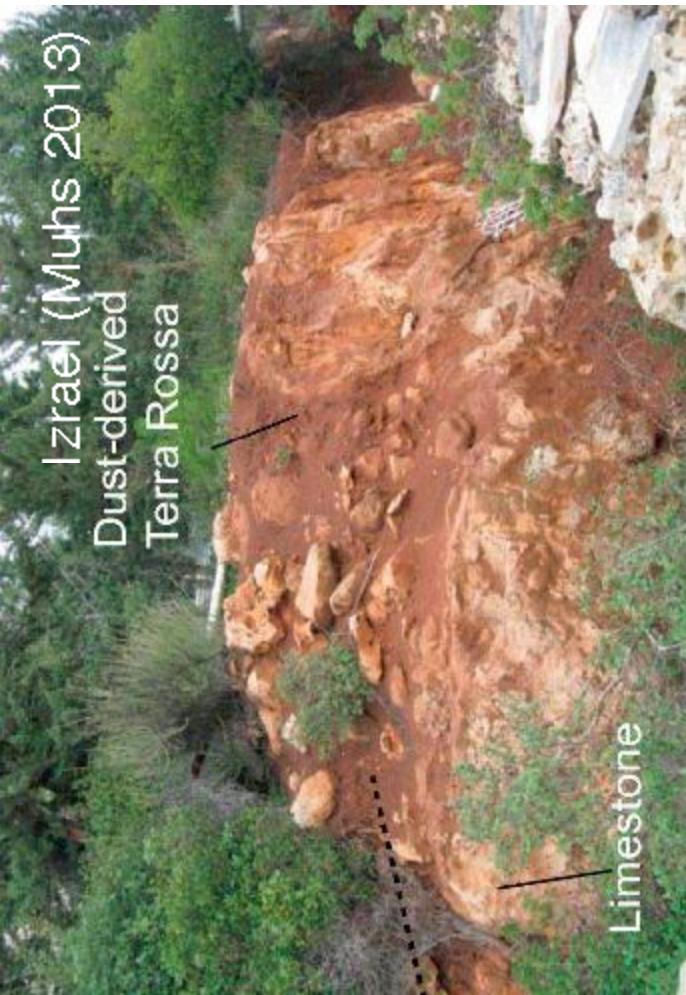
Hawaii (Univ. of H.)



San Clemente (Muhs et al. 2008)

Kanári-szigetek (Suchodoletz et al. 2009)

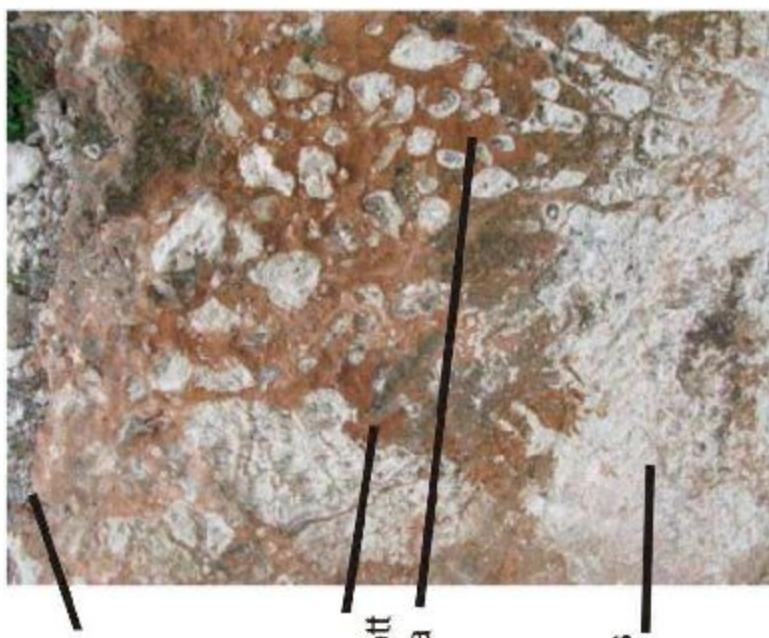
Terra rossa



Crveni otok (Vörös-sziget), Isztria

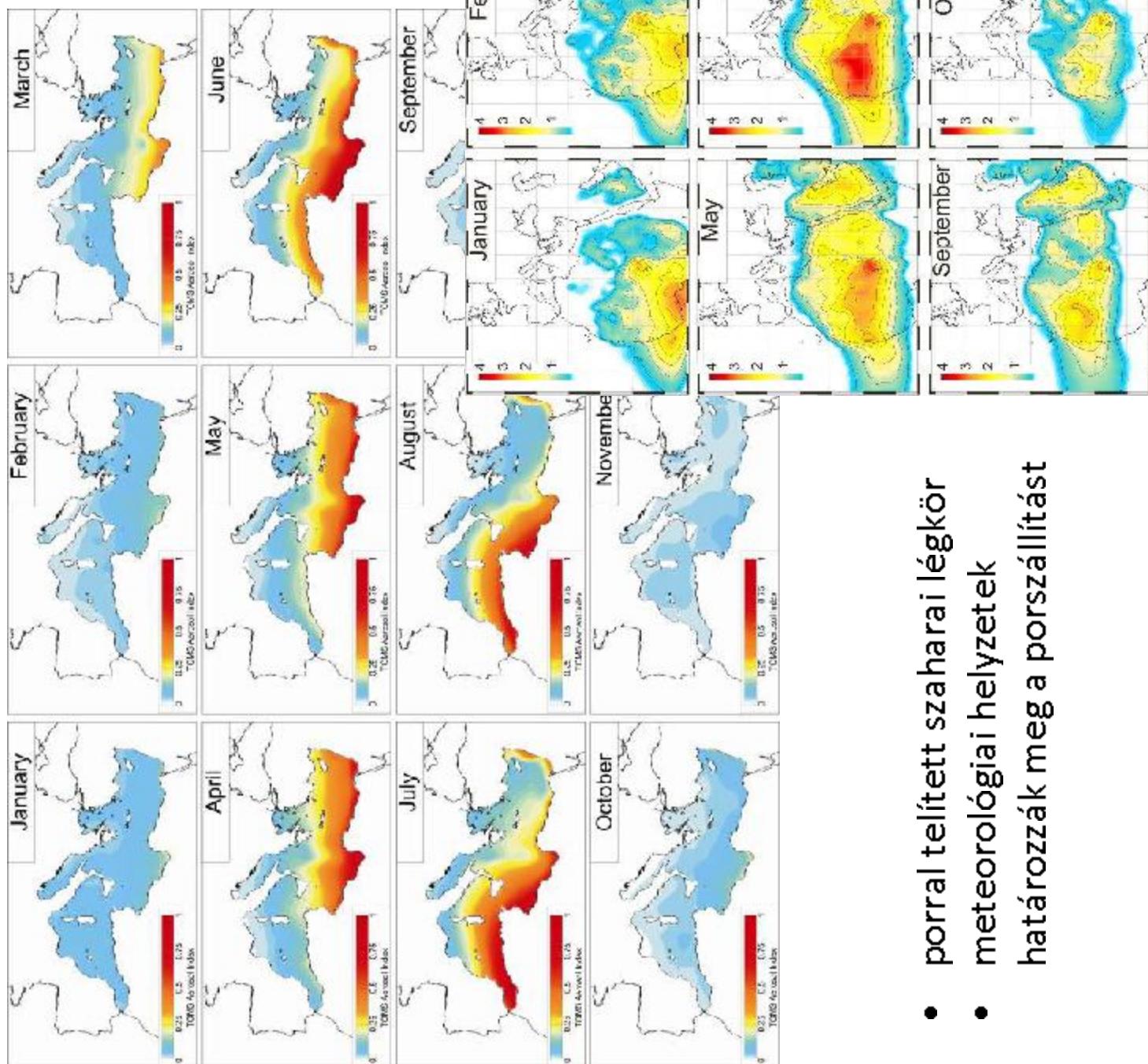


Key Largo, Florida

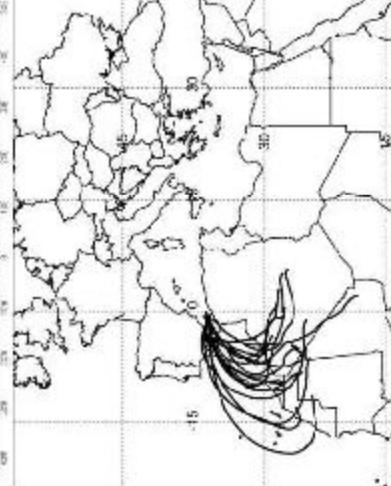
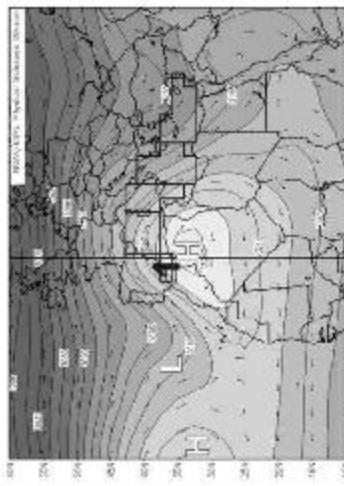
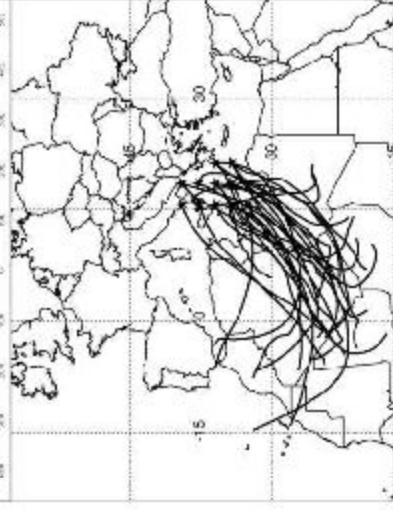
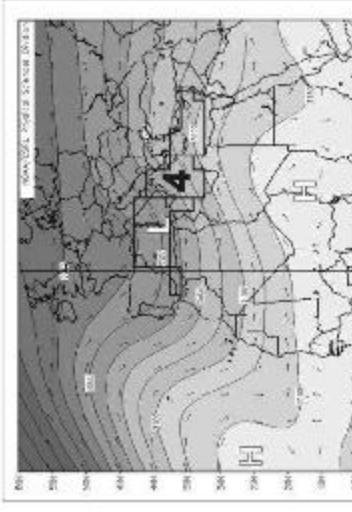
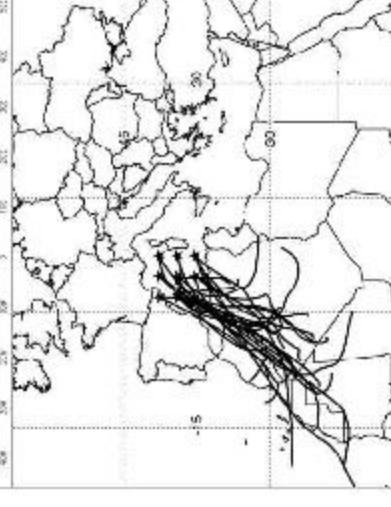
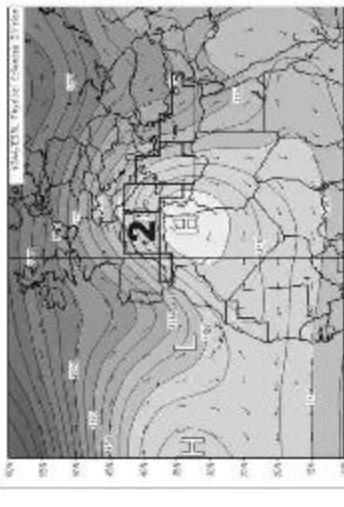
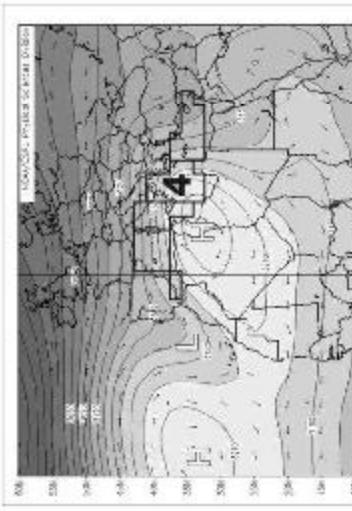
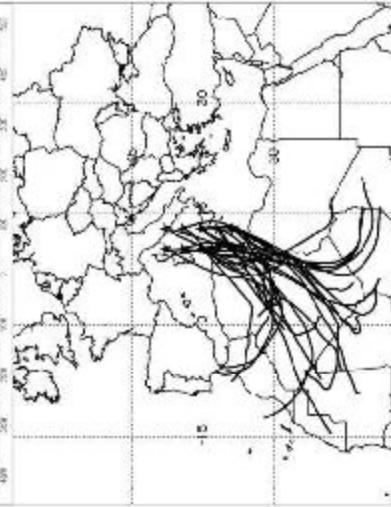
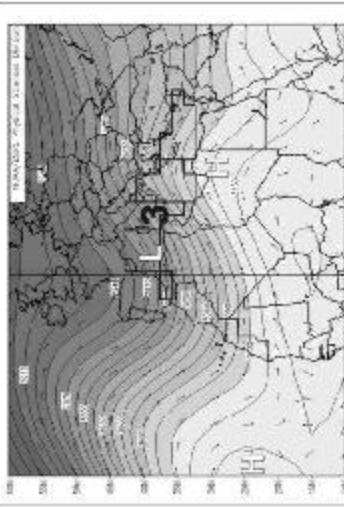
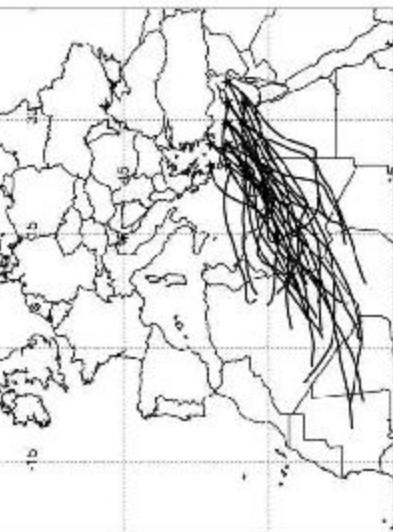
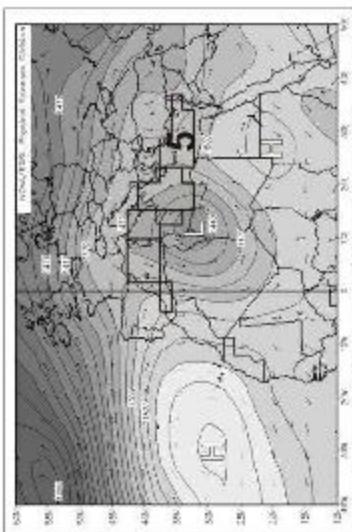
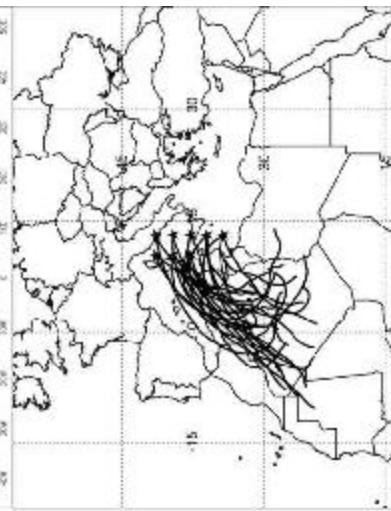
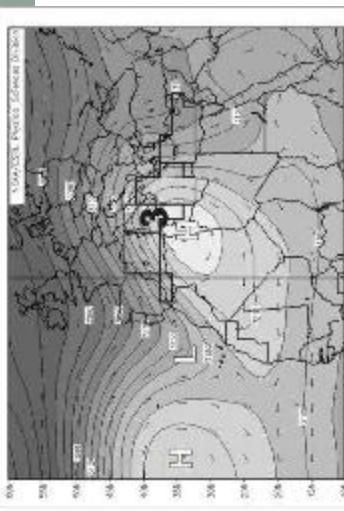


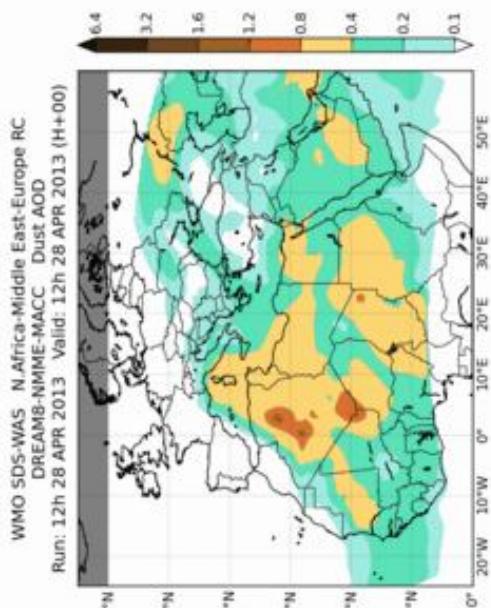
~120 ezer éves korallzátony

Ásványi por forrása a Földközi-tenger térségében



- porral telített szaharai lékgör
- meteorológiai helyzetek határozzák meg a porszállítást





Saharan dust episodes in Hungarian aerosol: elemental signatures and transport trajectories

I. Borbély-Kiss^{a,*}, Á.Z. Kiss^a, E. Koltay^a, Gy. Szabó^a, L. Bozó^b

³ Institute of Nuclear Research
of Hungarian Academy of Sciences

Review 13 [hr]

Júliusban és augusztusban Magyarország fel

HILDELT-MÜLLER/SCHÄFERMAIER | 2011 | 16 | 34 | 1133



REVIEWS

6

Sárosi, S., Szabó, J.: Ion beam microanalysis of individual aerosol particles originating from Saharan dust episodes observed in Debrecen, Hungary

Z. Szoboszlai - Zs. Kertész - Z. Szilágyi - Börbény-Kiss, F. Koltay

Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences, MTA ATOMKI, H-4001 Debrecen, P.O. Box 51, Hungary



Assignment of Saharan dust sources to episodes in Hungarian atmosphere by PIXE and TOMS observations

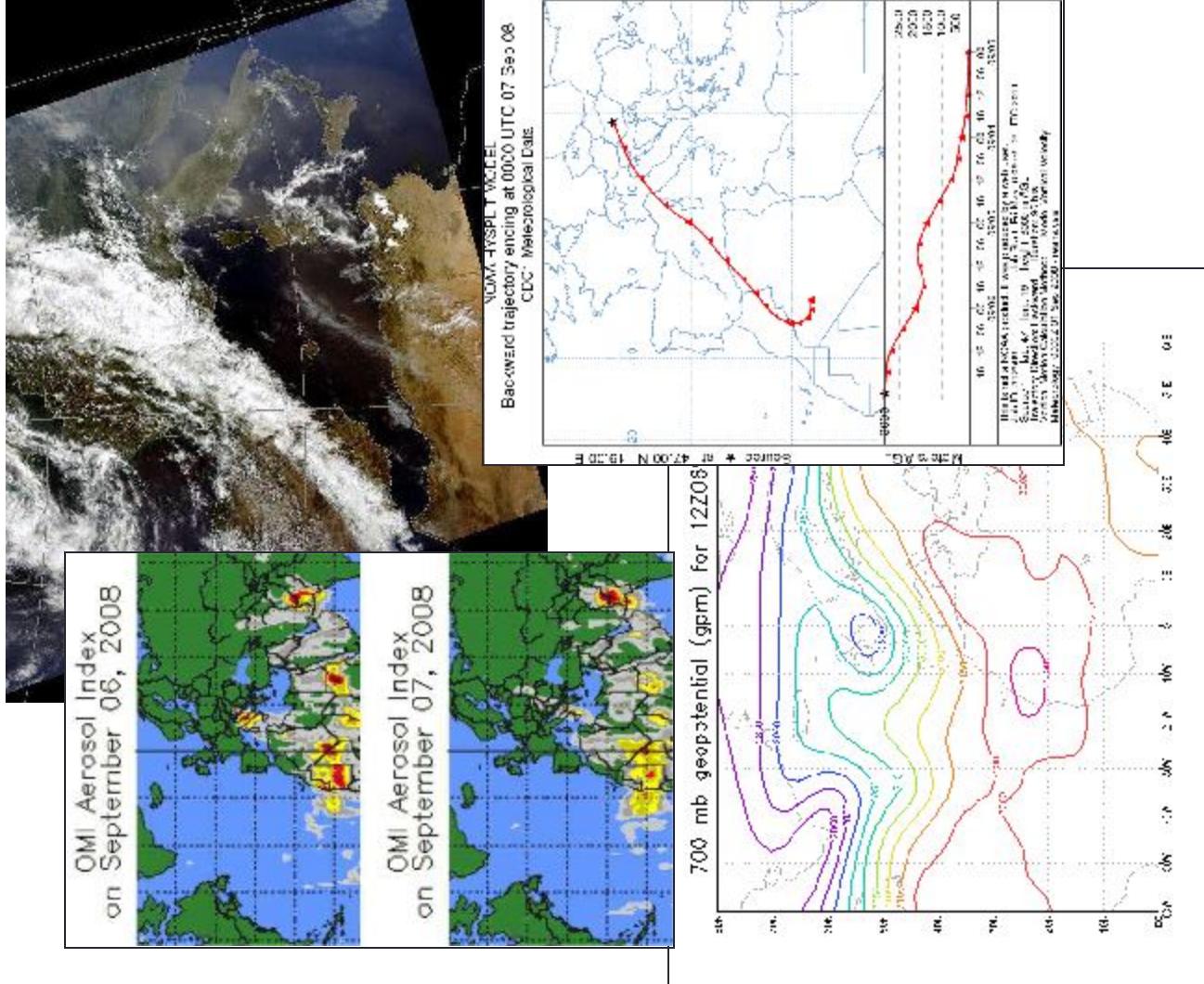
E. Koltay, I. Borbély-Kiss,* Zs. Kertész, Á. Z. Kiss, Gy. Szabó

Environ



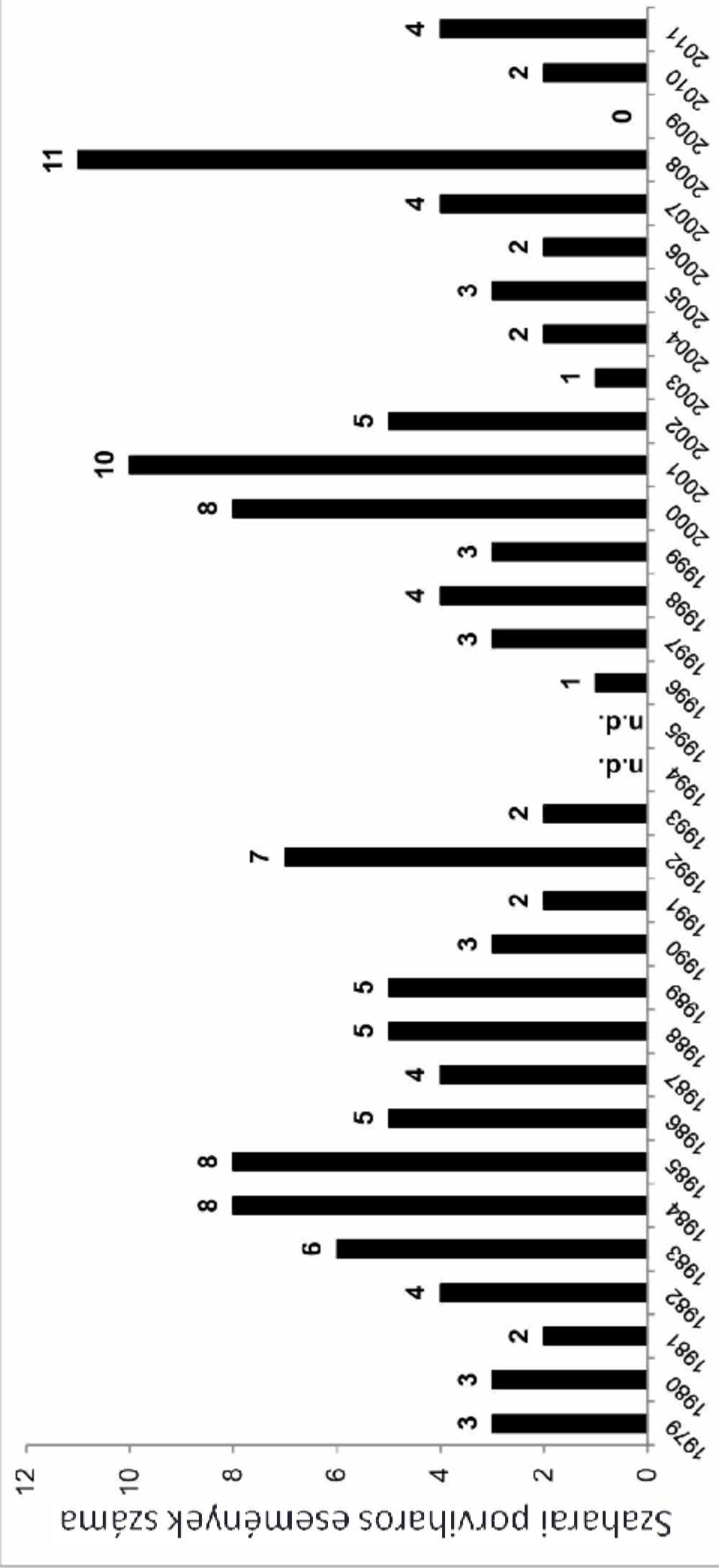
journals homepage: www.elsevier.com/locate/nimb

Poros események meteorológiai háttéré és a poranyag származása

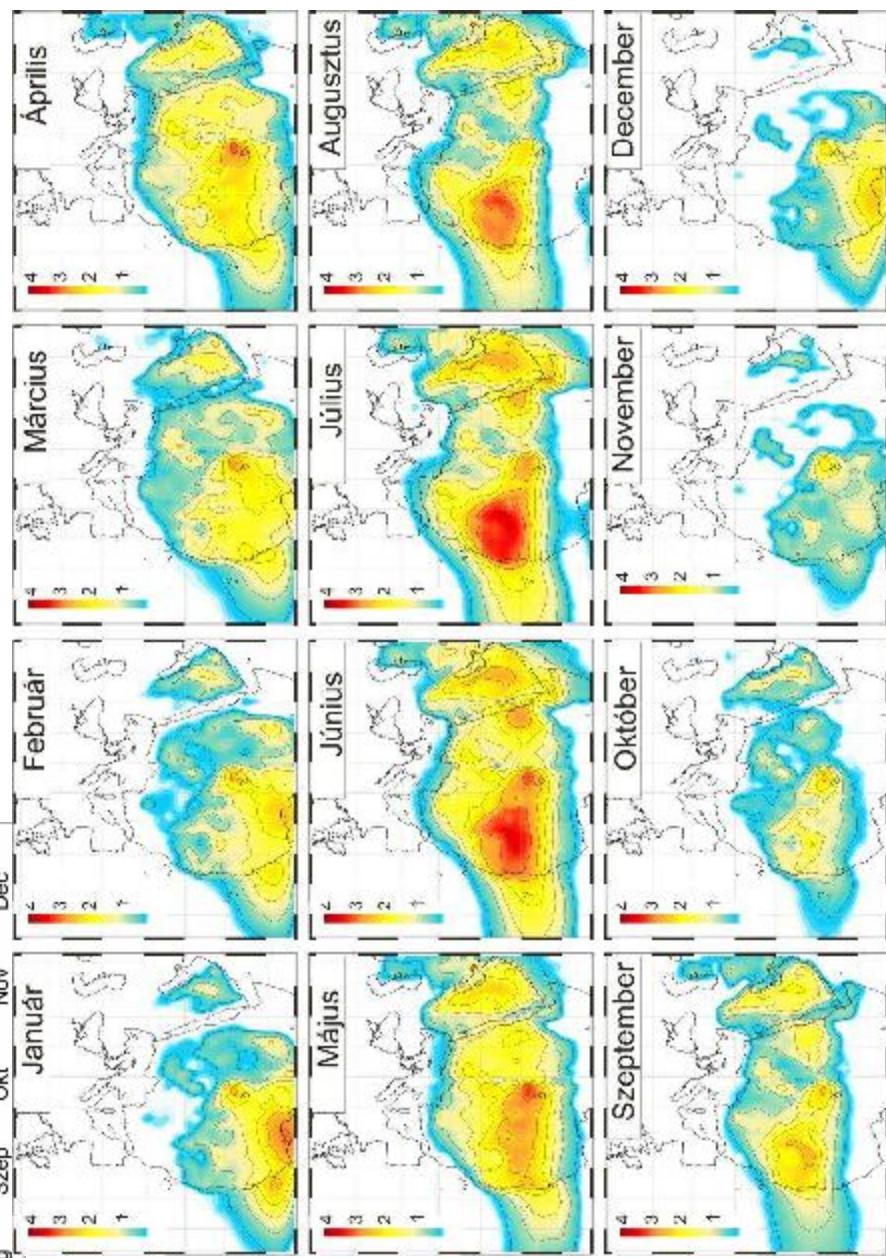
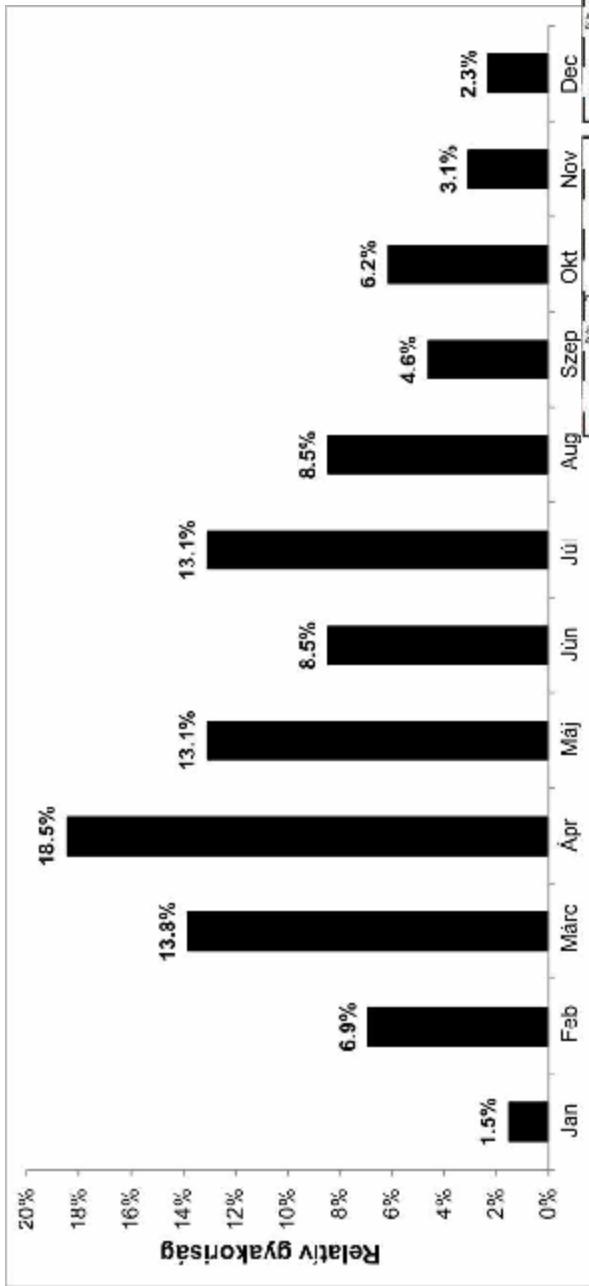


- a lehetséges porviharos események ellenőrzése
 - TOMS aeroszol-térképek
 - műhold felvételek
- NOAA AVHRR; ESA Meteosat SEVIRI; NASA Terra vagy Aqua MODIS
- NOAA HYSPPLIT trajektória számítások
- Meteorológiai háttér
 - geopotenciál szint (700mb); szél vektorok és meridionális áramlás (NCEP/NCAR Reanalysis)
 - átlagtérképek készítése (NOAA ESRL)

130 szaharai poros esemény azonosítása 1979 és 2011 között

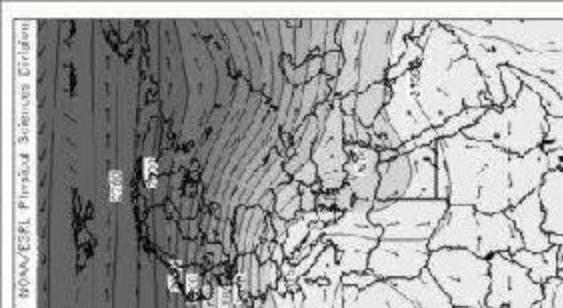
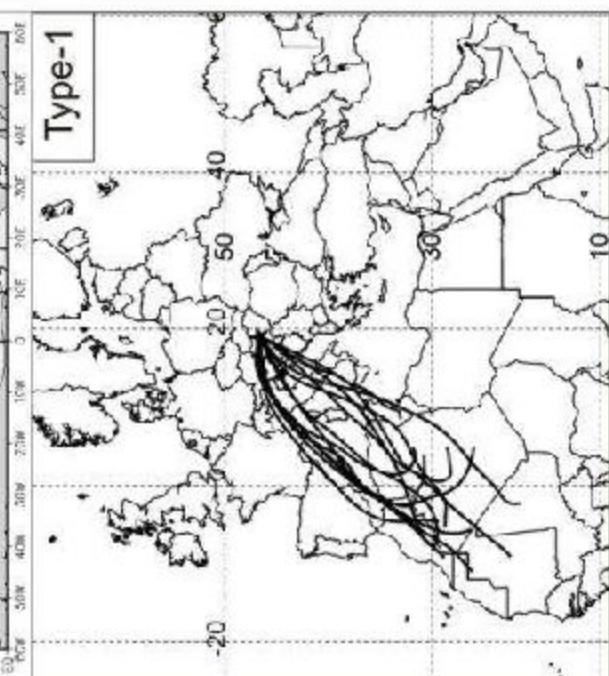
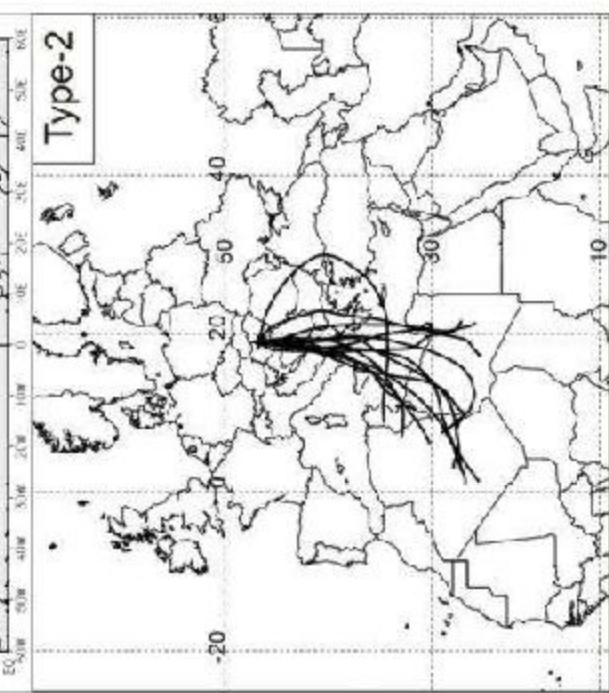
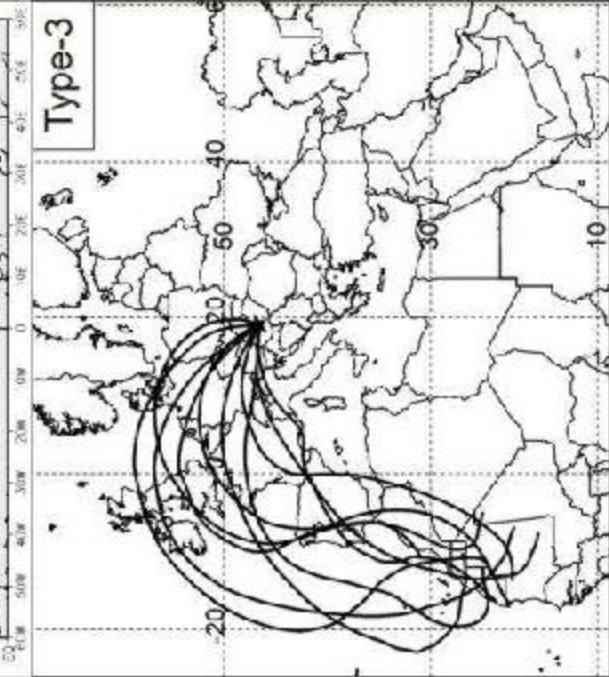
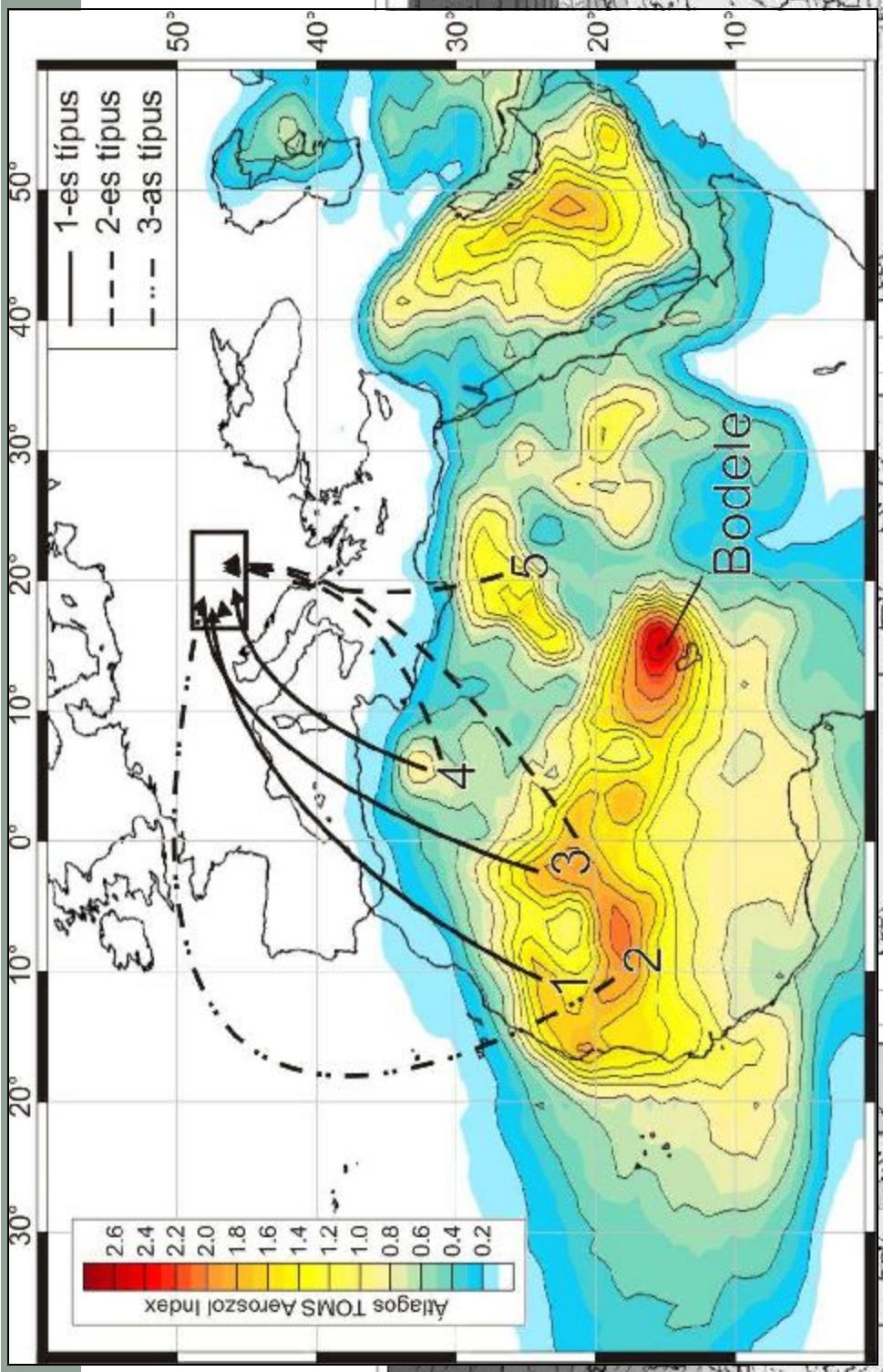


- Varga Gy. (2012). Az eolikus por mennyiségek változásai a Kárpát-medencében a pliocénű napjainkig, a globális folyamatok tükrében. PhD értekezés, PTE FDI 118 p.
- Varga Gy. (2012). Szaharai eredetű por a Kárpát-medence légkörében. Földrajzi Közlémények 136. (2) pp. 106–124.
- Varga, Gy., Kovács, J., Újvári, G., (2013) Analysis of Saharan dust intrusions into the Carpathian Basin (Central Europe) over the period of 1979–2011. *Global and Planetary Change* 100, pp. 333–342.



- porral telített szaharai légkör
- meteorológiai helyzetek határozzák meg a porszállítást

→ Milyenek a meteorológiai tényezők?



FELHÍVÁS A HULLÓ POR GYÜJTÉSÉRE.

Az 1911. év május hónap 29-től június hó 2-ig nagy porfelhő vonult át hazánk keleti felén. A porfelhő anyagának vizsgálata tatta, hogy ezen porfelhő is azon évente ismétlődő áramok egyike, melyek délről a sivatagos vonulnak az északi mérsekelt öv felé

egy része majd itt, maid esővel, vagy hóval tisztelte fel, h^azazárias február 1913 Budapesten,

Péter, Preitz agrogeológus, kir. vagy osak akkor tünik meg a poros légkör a ritkábban pl. magus hegyeségen. Az Alföldön a porhullást, ha az egész vidék hótakarója por a hora hullva megfesti azt, más évszakokban a regkör, a porhullás, minden nap esemény.

SZÉKES ÉS LÖSS TERÜLETEK
MAGYARORSZÁGON

EZERKESTETTEK

TREITZ PÉTERES HORUSITZKY HENRIK

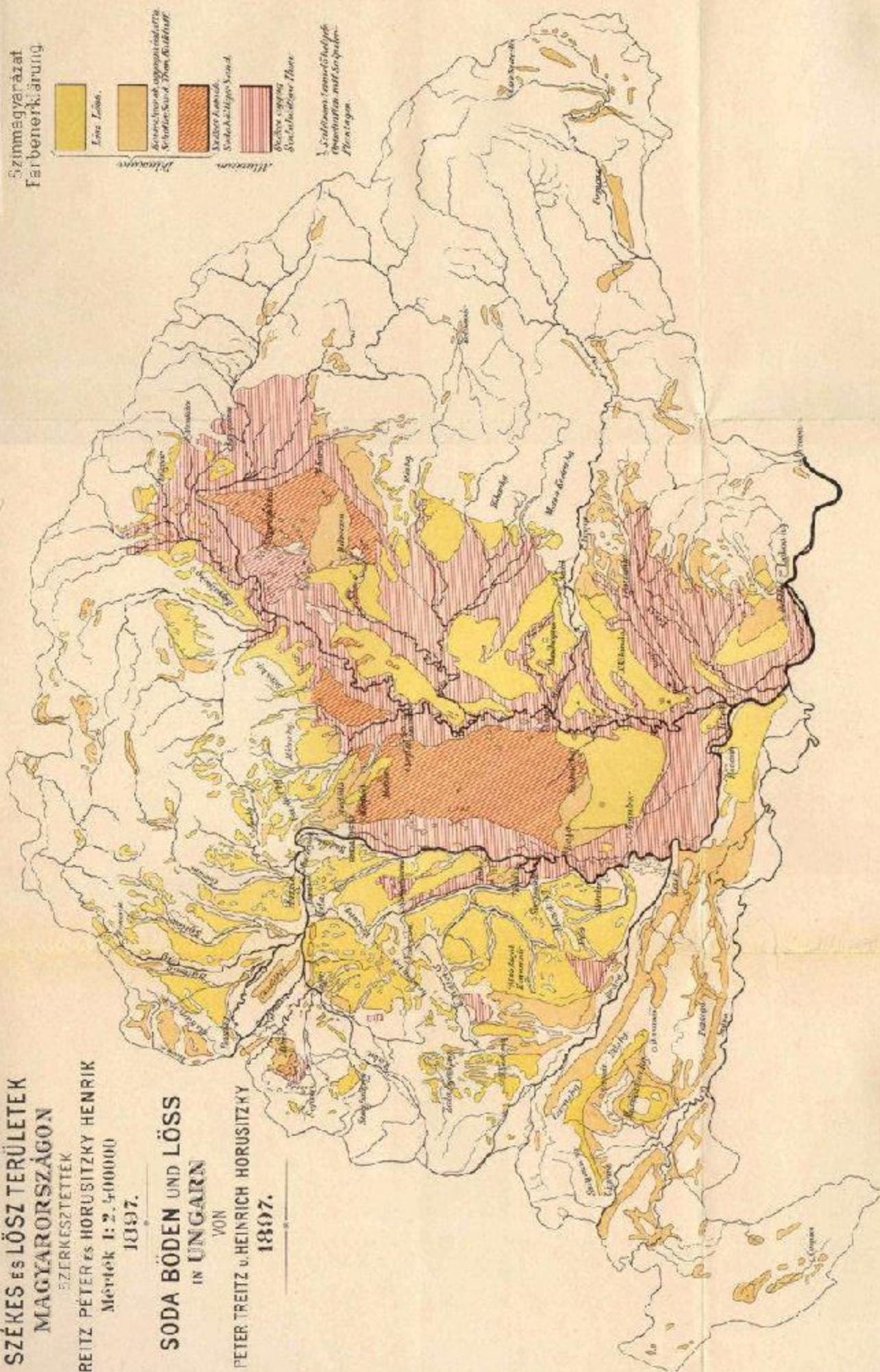
Mértek 1: 2,400,000

1897.

SODA BÖDEN UND LÖSS
IN UNGARN

VON

PETER TREITZ U. HEINRICH HORUSITZKY
1897.



Pleisztocén glaciálisok porvíharainak eredménye: a LÖSZ



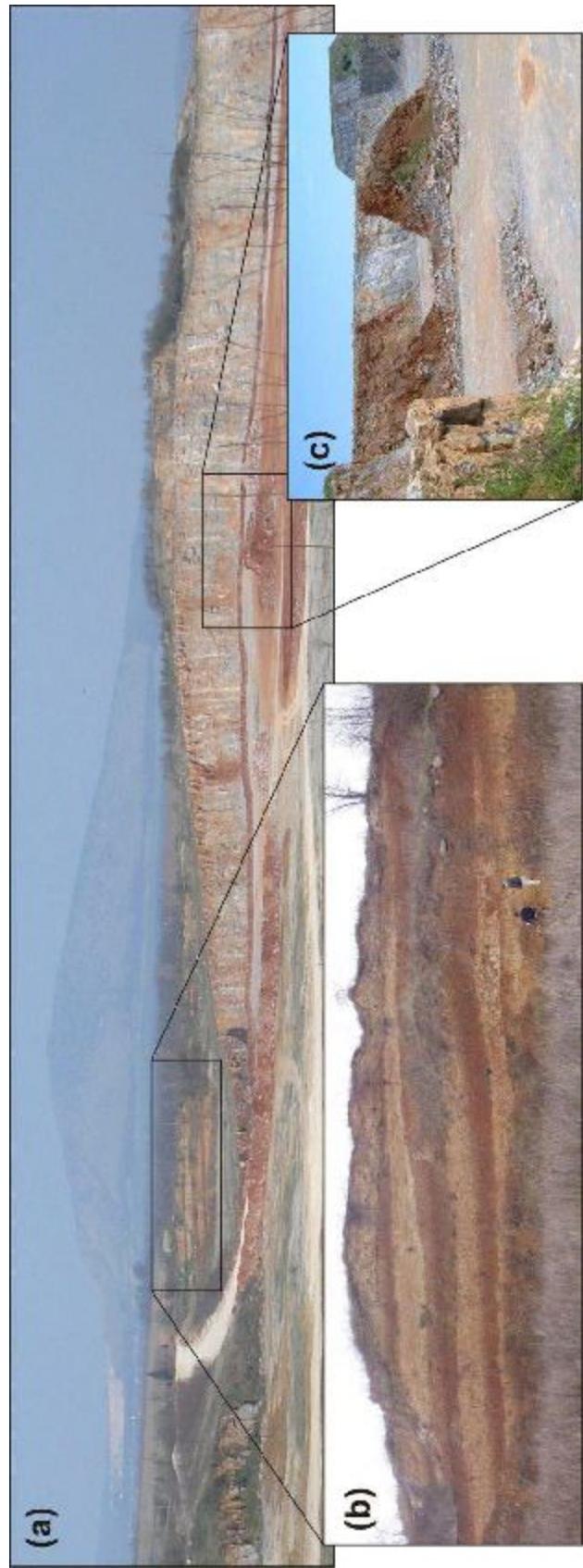
- hazánk területének csaknem **felét borítja** a döntően **10-50 µm** átmérőjű szemcsékből álló laza törmelékes üledékes, **eolikus** eredetű **talaj/kőzet**
- jégtakaró **kőzetaprózó** hatása + selfek szárazra kerülése (növekvő **kontinentálitás**) + **anticiklonális központok** + vegetáció visszaszorulása = **PORVIHAR**
- rétegtani adatok alapján: **0,1-0,35 m/kyr** szedimentációs ráta; **~150-350 g/m²/yr** porfluxus



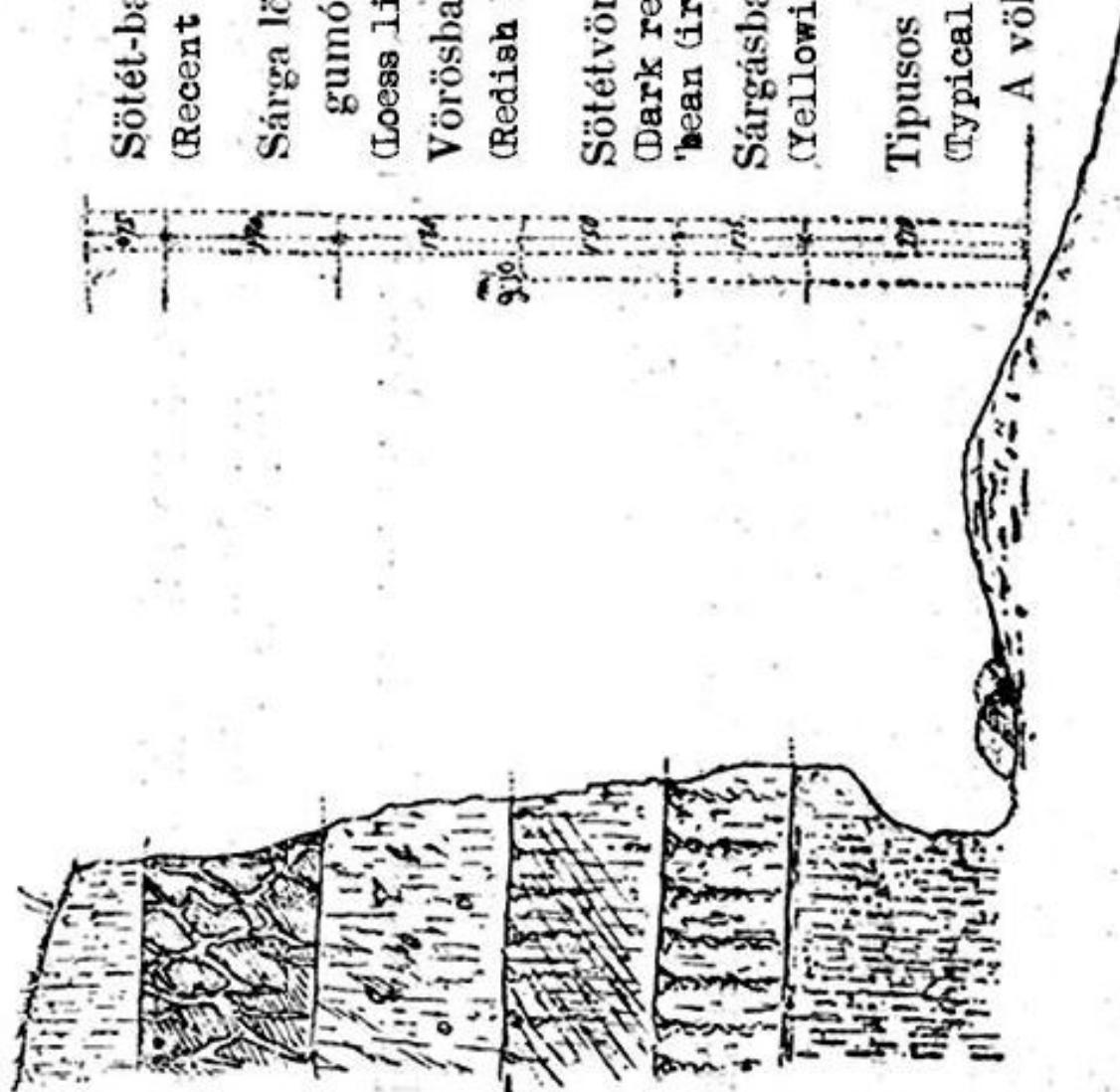
Felső-pleisztocén lösz (Dunaszekcső)



Középső-pleisztocén lösz (Paks)



Középső- (és alsó-) pleisztocén lösz (Beremend)



Sötét-barna termőföld.
(Recent soil)

Sárga löszféle föld igen sok szétágazó mészmárgagumóval.

(Loess like sediment with 'calcareous marl' concretion)

Vörösbarna agyag, babérczzel, kevés gumóval.
(Redish brown clay with 'bean (iron) ore' concretion)

Sötétvörös barna agyag, babérczzel, sok gumóval.
(Dark reddish brown clay with higher amount of
'bean (iron) ore' concretion)

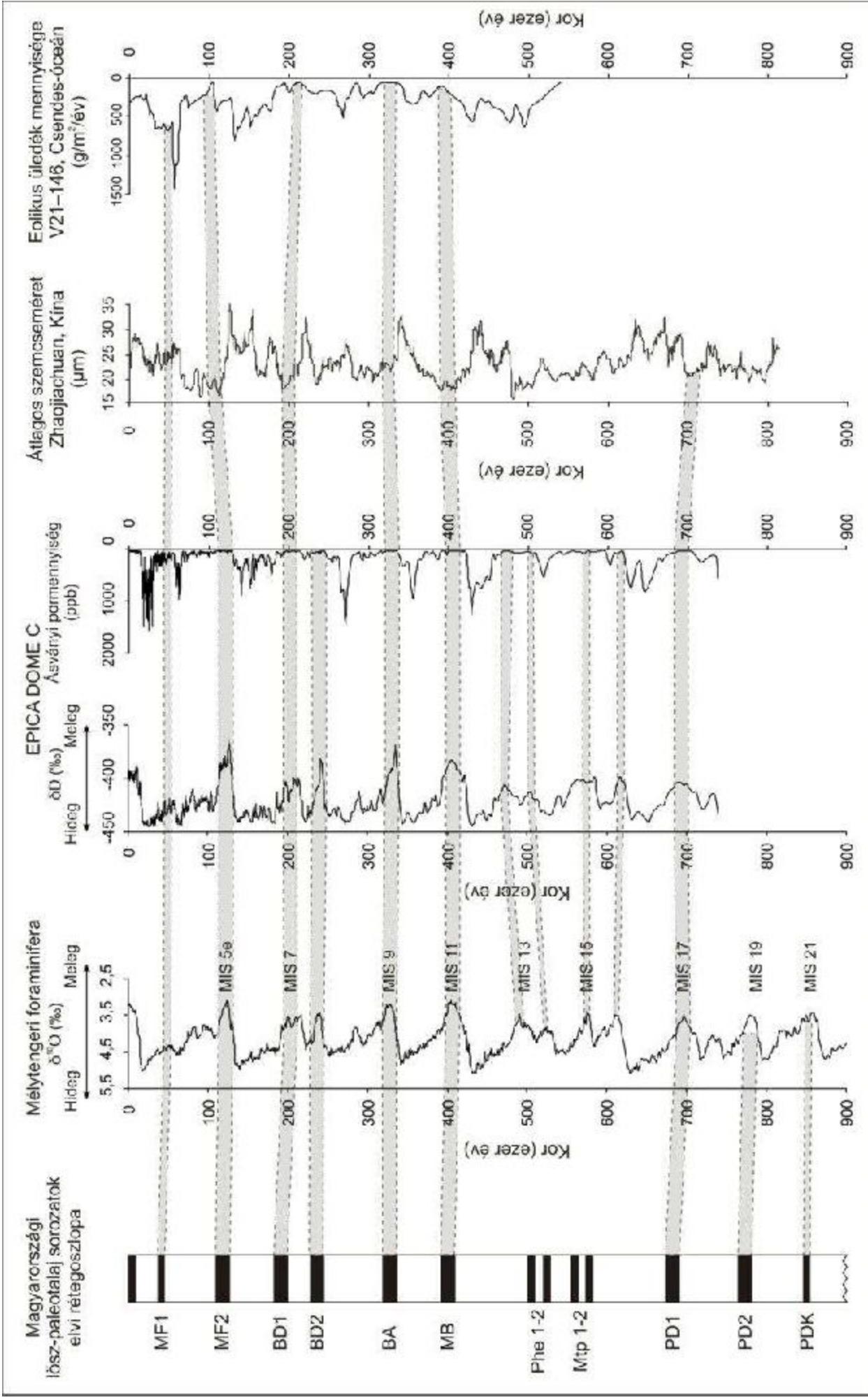
Sárgasharna agyag, igen sok gumóval.
(Yellowish brown clay with higher amount of concr.)

Tipusos lösz csigákkal, elszórt gumókkal.

(Typical loess with molluscs and concretion)

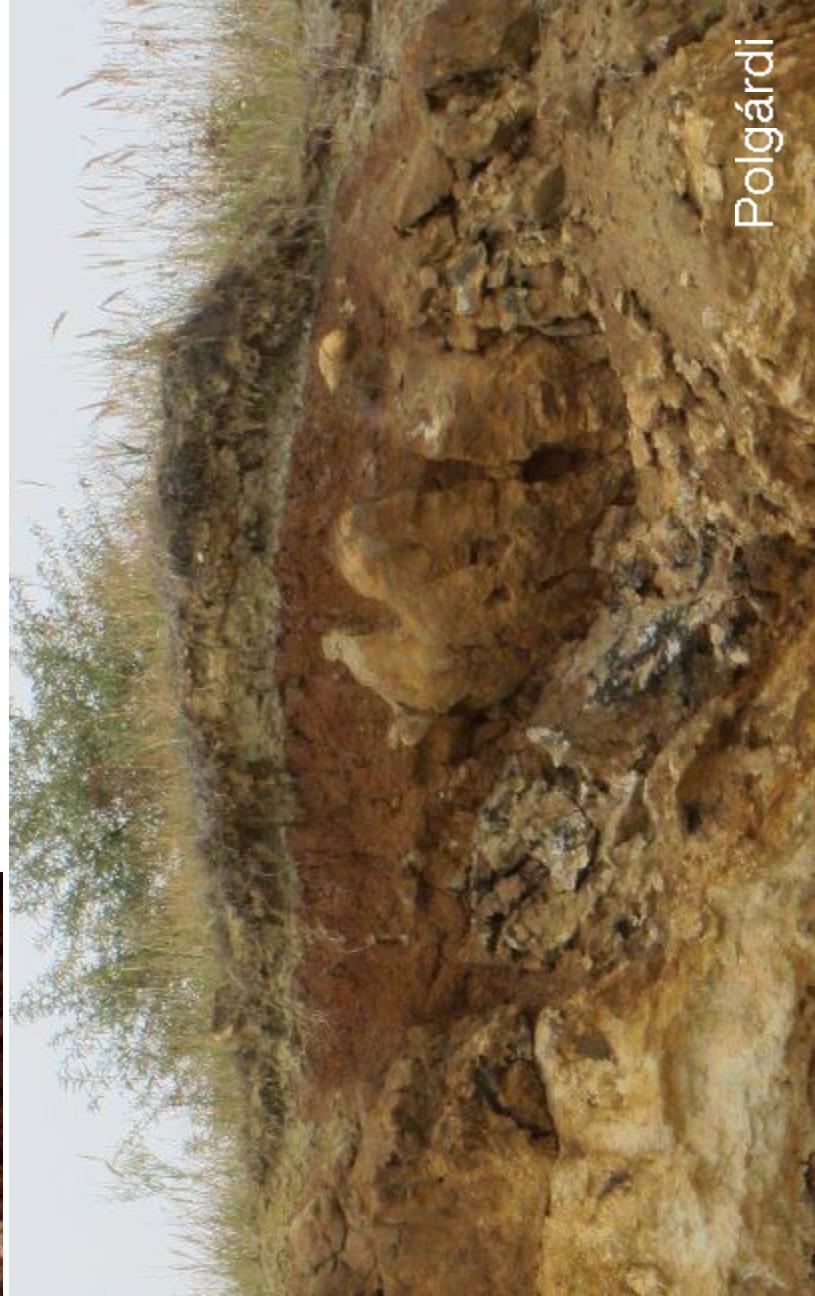
A völgy síkja fölött 5—6 m.

Középső- és felső-pleisztocén lösz-paleotalaj sorozatok lehetséges korrelációja globális referencia görbékkel



Fekü vörösagyag

Szekszárd

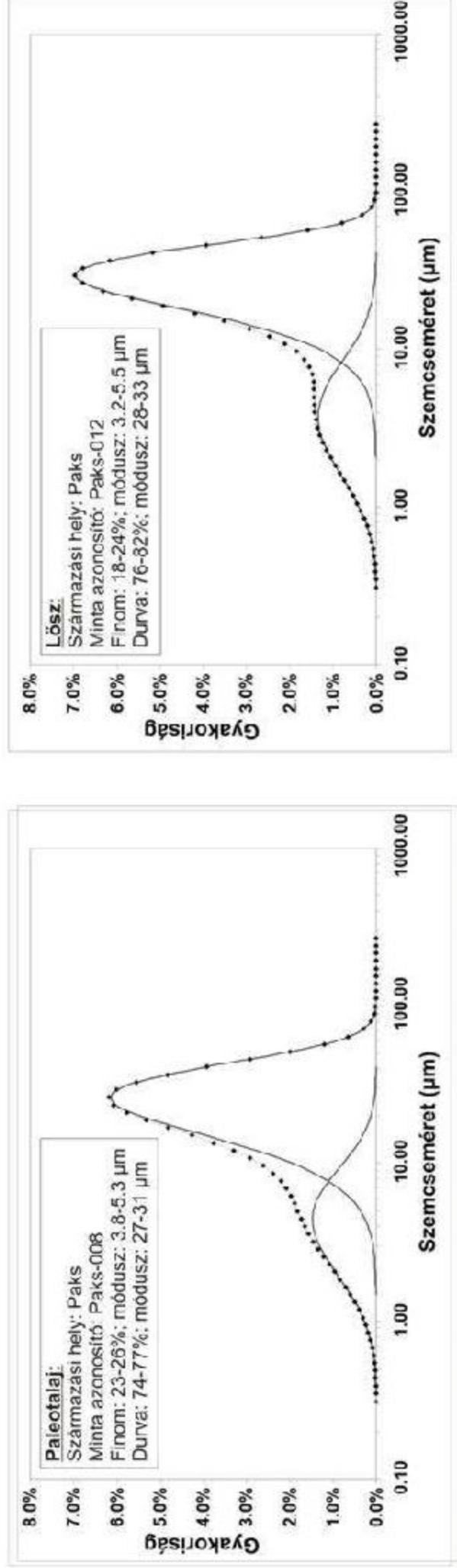
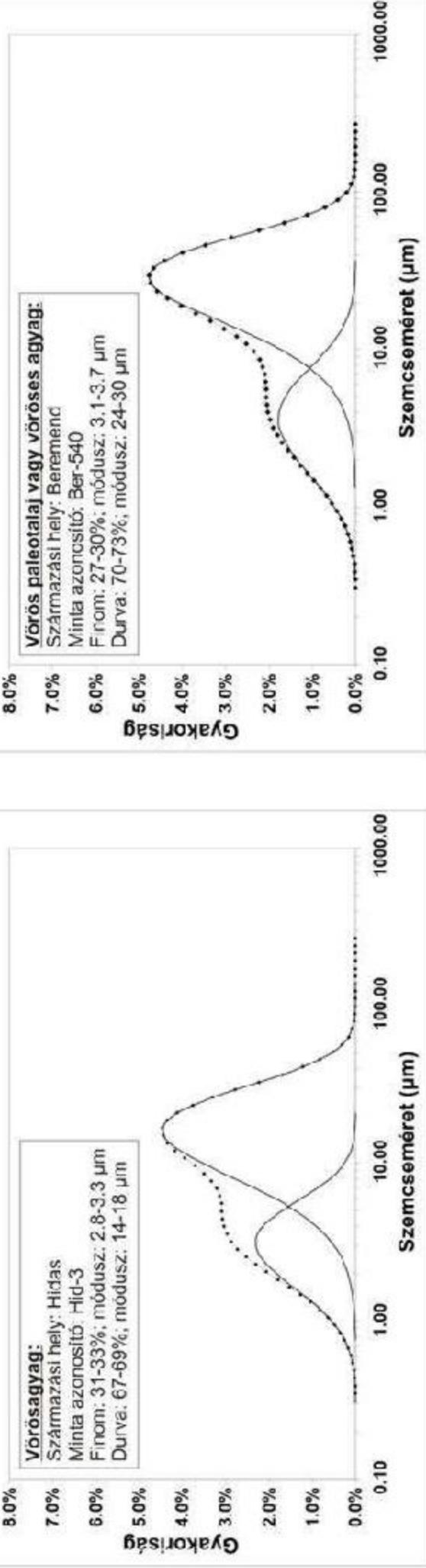


Polgárdi

A vörössagyag eredete

- pliocén és alsó-pleisztocén meleg-nedves klímán
képződött „globális marker horizont”, korrelatív üledék
- ásványtani, geokémiai, granulometriai, mikromorfológiai
adatok alapján eolikus eredetű
- lokális felső-miocén laza törmelékes üledékek, valamint a
Kárpát-medencébe szállított alpi-kárpáti lepusztulás-
termékekből kifújt poranyagból (és feltehetően szaharai
ásványi porból) képződött PALEOTALAJ

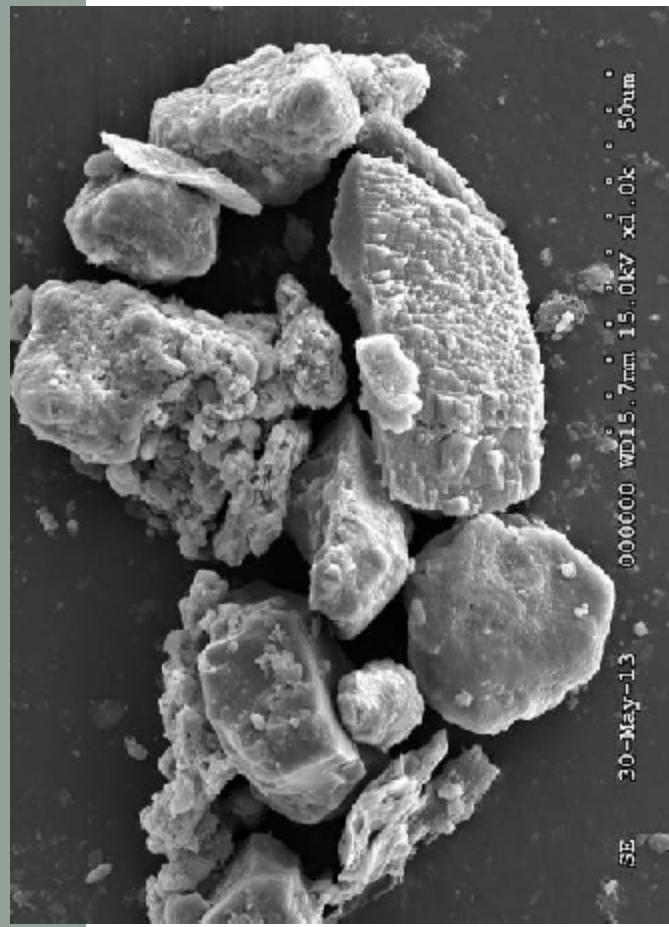
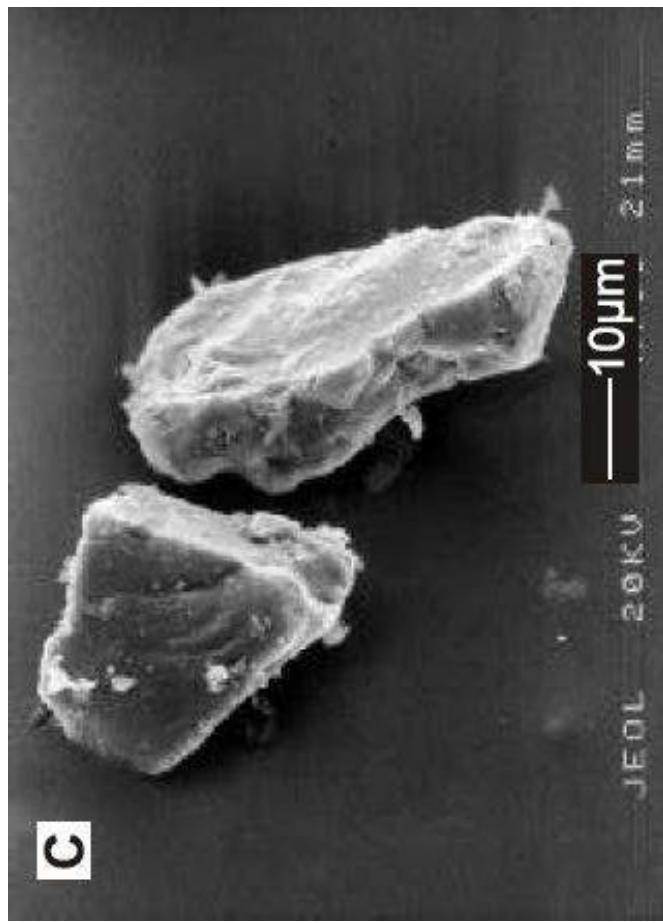
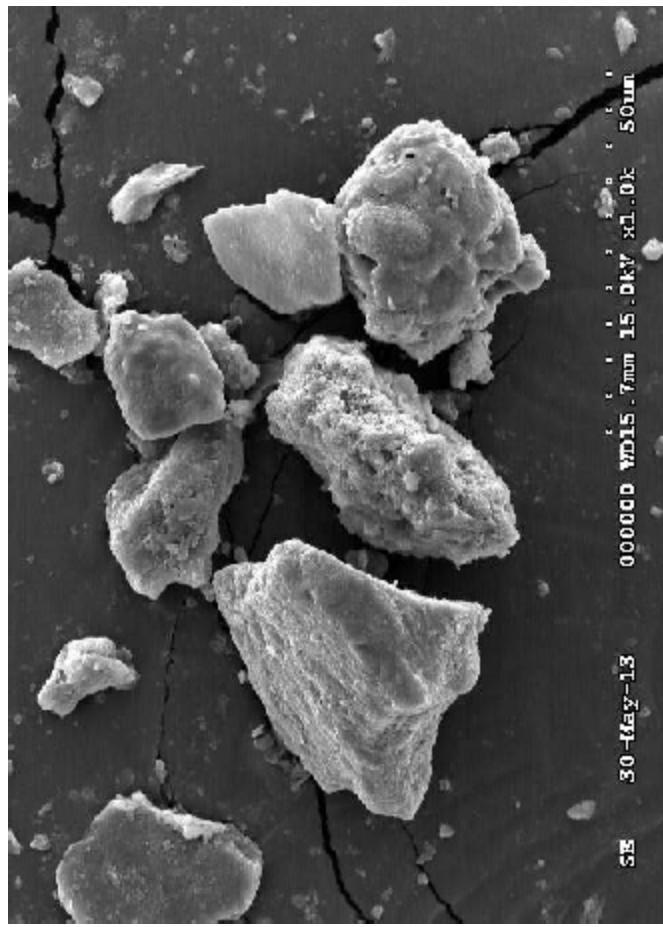
Hullóporos eredetű üledékek jellemző szemcseeloszlása



Pliocén vörösagyag kvarcszemcséi
(Kovács et al. 2008)

Szaharai por Magyarországon – 2013. május
(Cserháti Csaba

DE Fizikai Intézet, Szilárdtest Fizikai Tanszék)



B

C

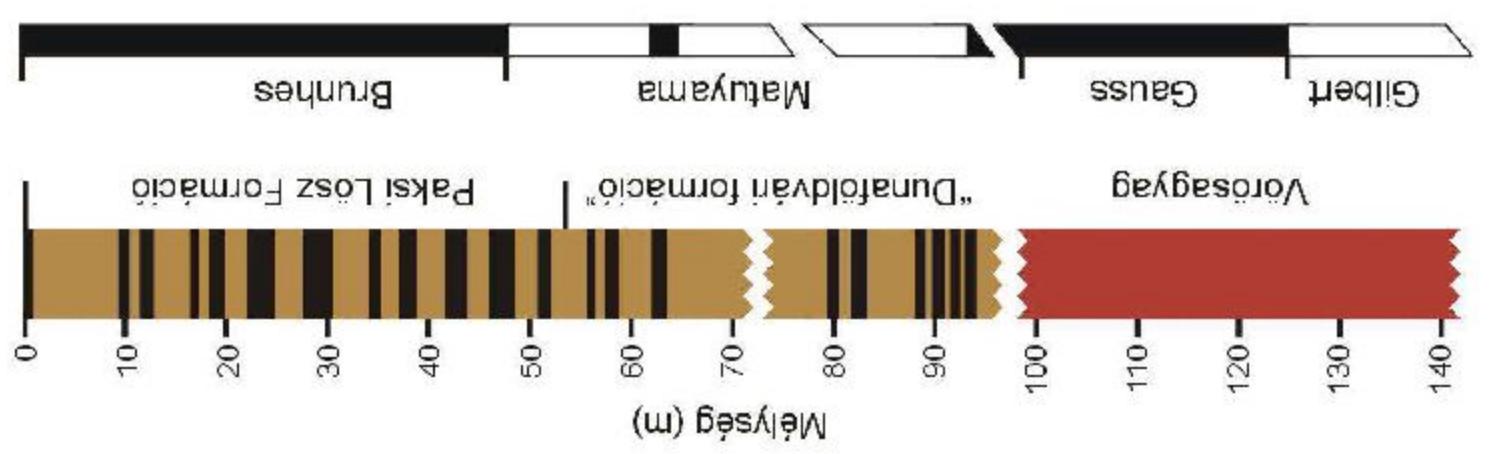
Alsó-pleisztocén löszszerű üledékeket és időszöket tagoló vörös paleotalajok

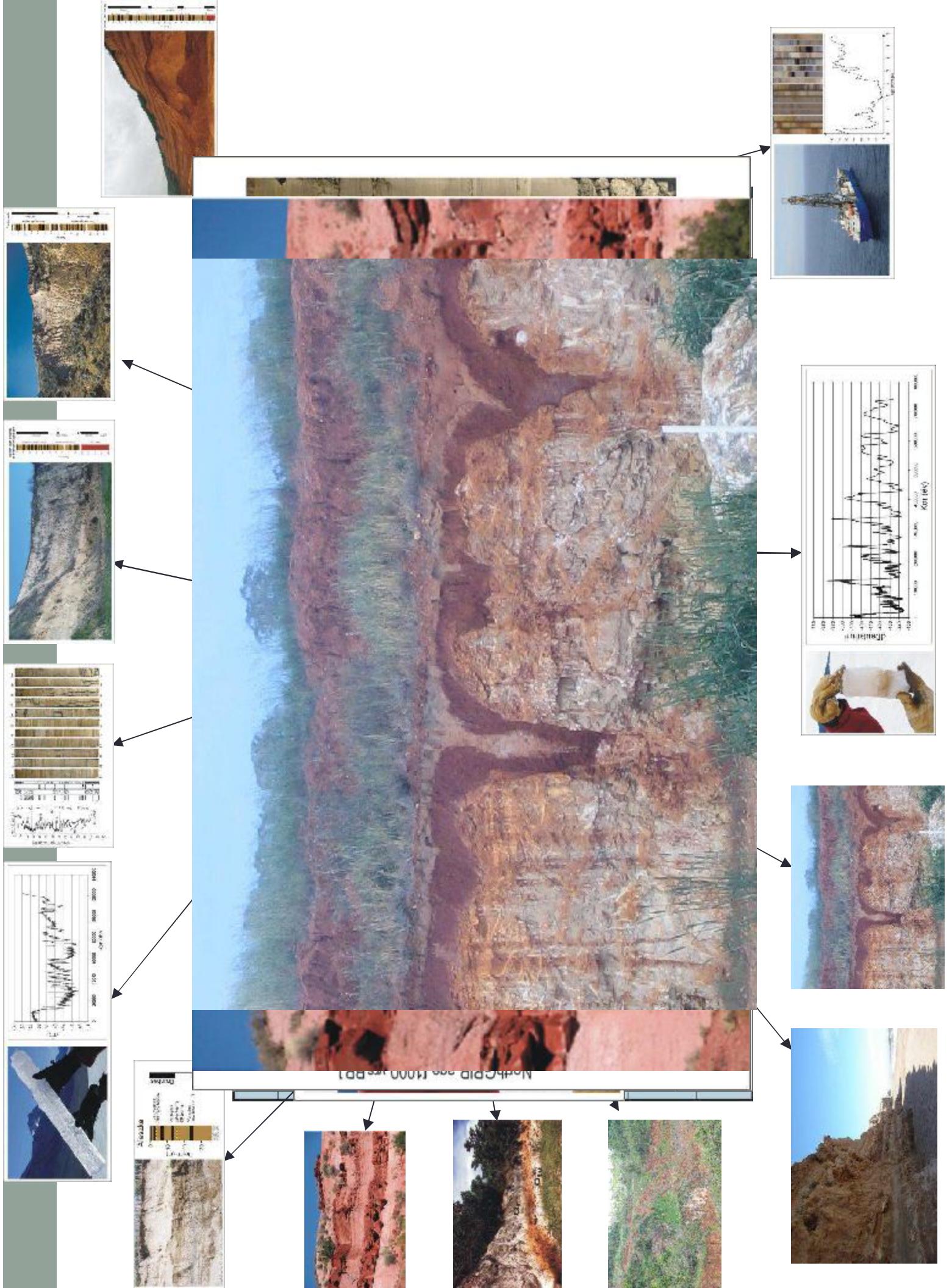
- vörössagyagok képződése után szárazabbá vált a klíma
- megnövekedő porfluxus → további hullóporos eredetű üledékek felhalmozódása („meleg löszök”; „köves löszök”; „rózsaszínű sziltek”; löszszerű üledékek) → majd a legidősebb hazai löszök kialakulása
- a kora-pleisztocén nedvesebb időszakait (mediterrán-jellegű klíma) vörös paleotalajok (vöröses agyagok) archiválták
- granulometriai adatok akkréciós eredetre utalnak (nem a fekü képződményből alakultak ki)

Középső- és felső-pleisztocén, valamint holocén löszök

- típikus pleisztocén glaciális-interglaciális váltakozásokat tükrözik
- glaciális lösz: porból
- interglaciális talaj: löszből
- „klasszikus” löszrétegtani megközelítés
- DE:
 - utolsó interglaciális-glaciális ciklus részletesebb megismérése: interstadiális talajosodott horizontok hullóporos akkréciója (pl. MIS5a) → paleotalajok porból
 - holocén löszképződés felismerése (hideg: Izland, Alaszka, Spitzbergák; meleg: Izrael, Tunézia; mérsékelt: Egyesült Államok, Kína) → interglaciális löszképződés

- 1 Ma BP-holocén: löszképződés fő időszaka
 - szedimentációs ráta és porfluxus magas
 - erős szerek
 - lehordási terület nagy
 - intenzív aprózódás
 - gyenge talajosodási folyamatok (erdő-, erdős-sztyepp-, sztyepp-talajok)
- 2,6-1 Ma BP: idős löszök és lösszszerű képződmények
 - plio-pleisztocén határ átmenet
 - száraz-meleg klíma: „meleg löszök”
 - akkréciós vörös, mediterrán-típusú talajok képződése
- 2,6 Ma BP-ig vörösagyag-képződés
 - szedimentációs ráta viszonylag alacsony
 - in-situ málási folyamatok intenzívebbek
 - meleg-nedves klíma





Hullóporos szedimentáció jelentőségének felismerése a talajképződésben új kérdéseket vet fel

- klasszikus löszrétegtan újragondolása

- interglaciális légköri folyamatok rekonstrukciója (ellentében sok proxyval a hullóporos eredetű üledékek közvetlenül ezt mutatják)
- múltbeli légköri por mennyiségének (SR/DF/porkoncentráció) pontosabb megismérése

**KÖSZÖNÖM SZÉPEN A
MEGTISZTELŐ FIGYELMET!**

A kutatások finanszírozását az OTKA PD108708 sz.
projektje biztosította.