



Bradák Balázs

MTA, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont

GEOMORFOLÓGIA ■ Eolikus felszínformálás



A szél felszínformáló hatásáról általánosan...

A szél által kialakított, létrehozott **eolikus formákat** (Aiolasz, a szelek istene, gör.) a **defláció** (kifúvás), illetve a kifújt anyag **akkumulációja** (ált. fogalom a szállított anyag felhalmozódásra) hozza létre.



A földfelszín kb. 30 %-át a szél alakítja
(*döntően kontinentális/szubaerikus környezetek*):

- sivatagok, félsivatagok (nem csak trópusi területek, glaciális körny. is!!!);
- félig kötött térszínek;
- parti területek;
- magashegység „szubnivális” környezete

Feltételei:

**éghajlati
növényzeti
földtani
domborzati**

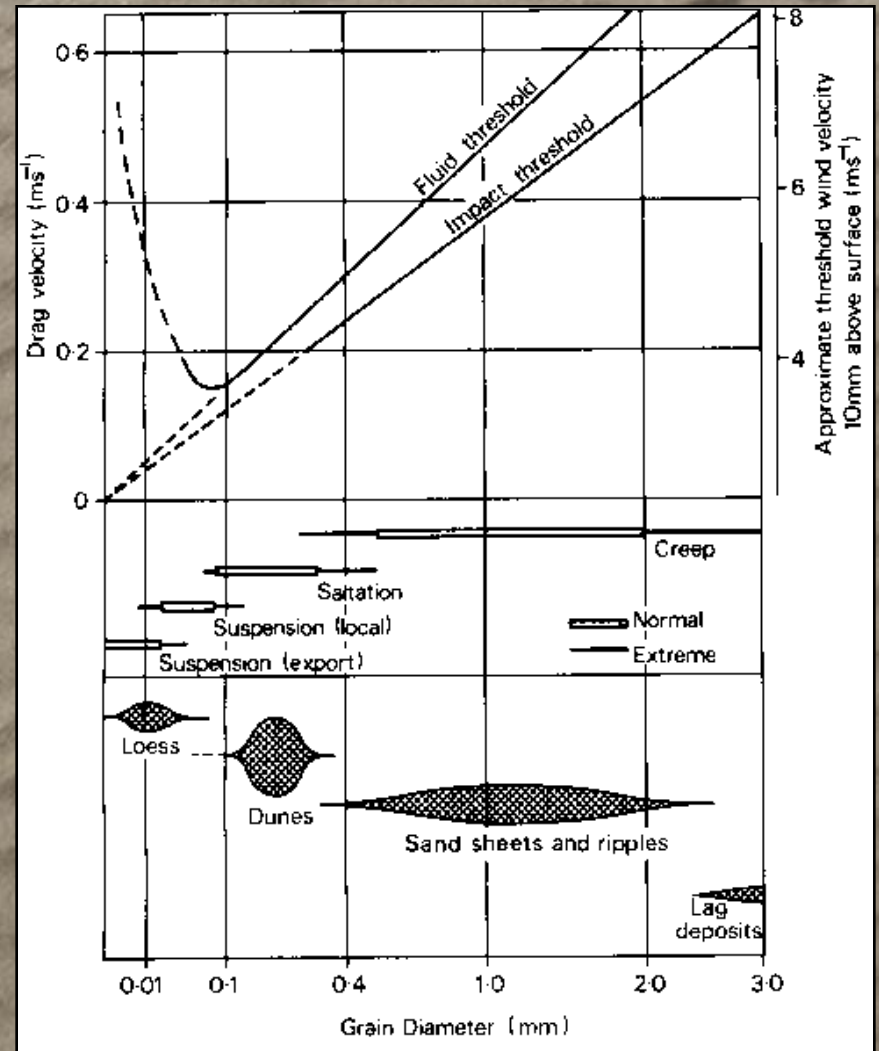
Aiolasz (Aeolus)



A szél hordalékszállítása

1. A kritikus nyírési sebesség

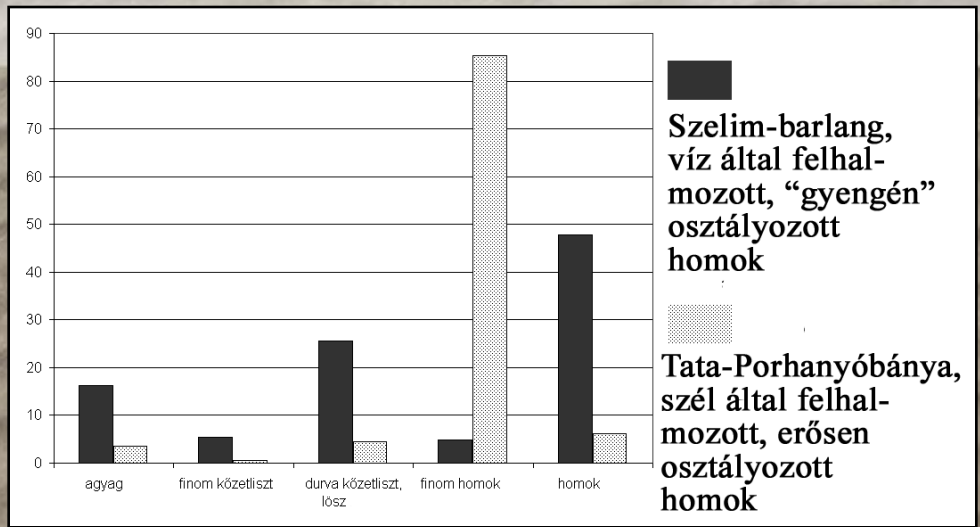
A különböző átmérőjű szemcsék mozgásba lendítéséhez szükséges szélesebbég.



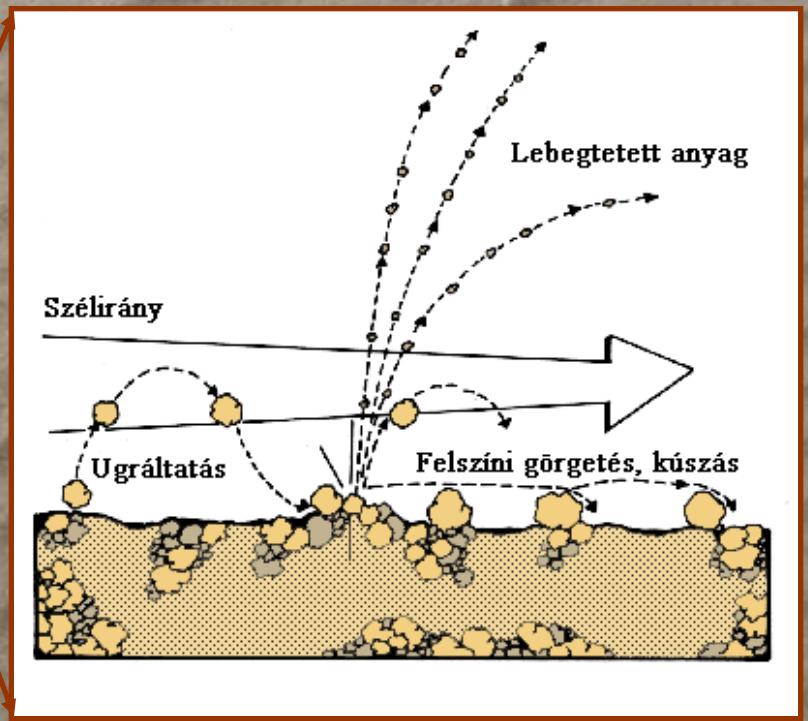
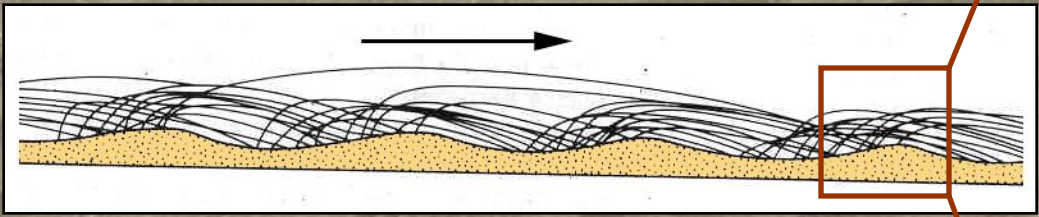


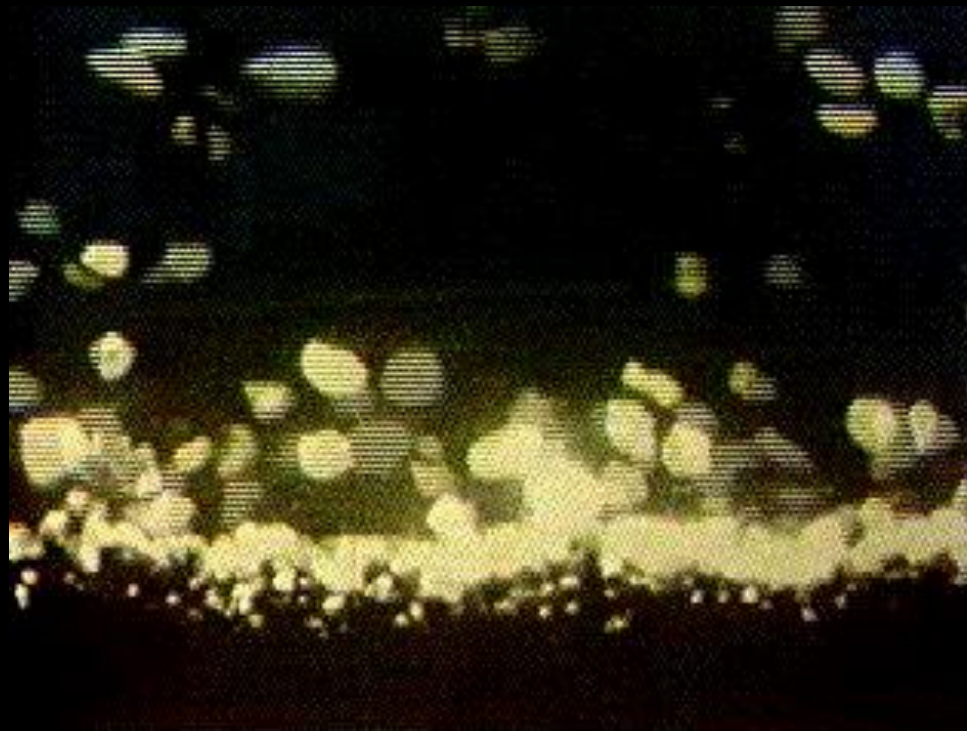
2. A szállított anyagról...

Erősen osztályozott anyag, [2,0 – 0,1 (0,08) mm], mely szemcsetartomány (1) felső határa a levegő, szemcsékhez viszonyított kis sűrűségének, (2) alsó határa a „lebegtetés” jelenségének eredménye

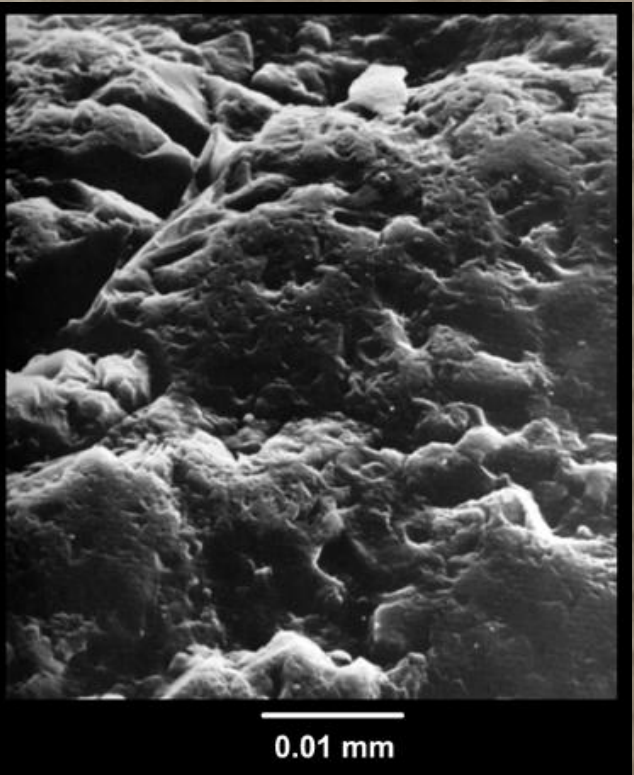
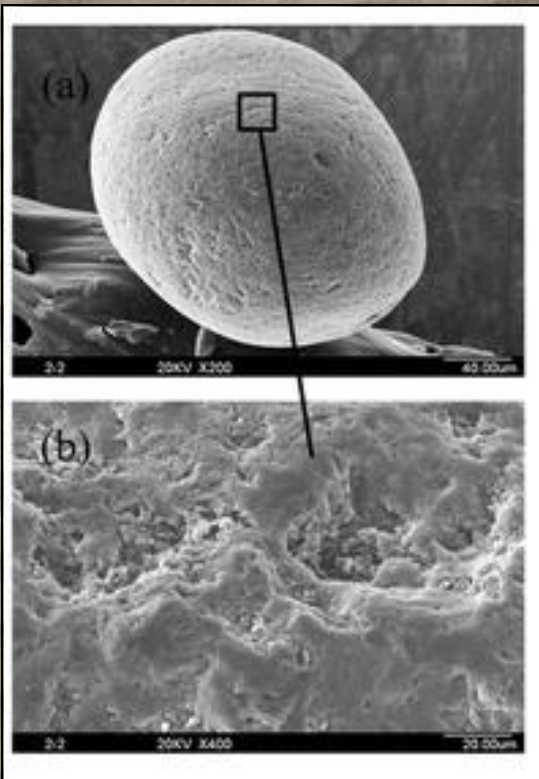


3. A hordalékmozgás típusai



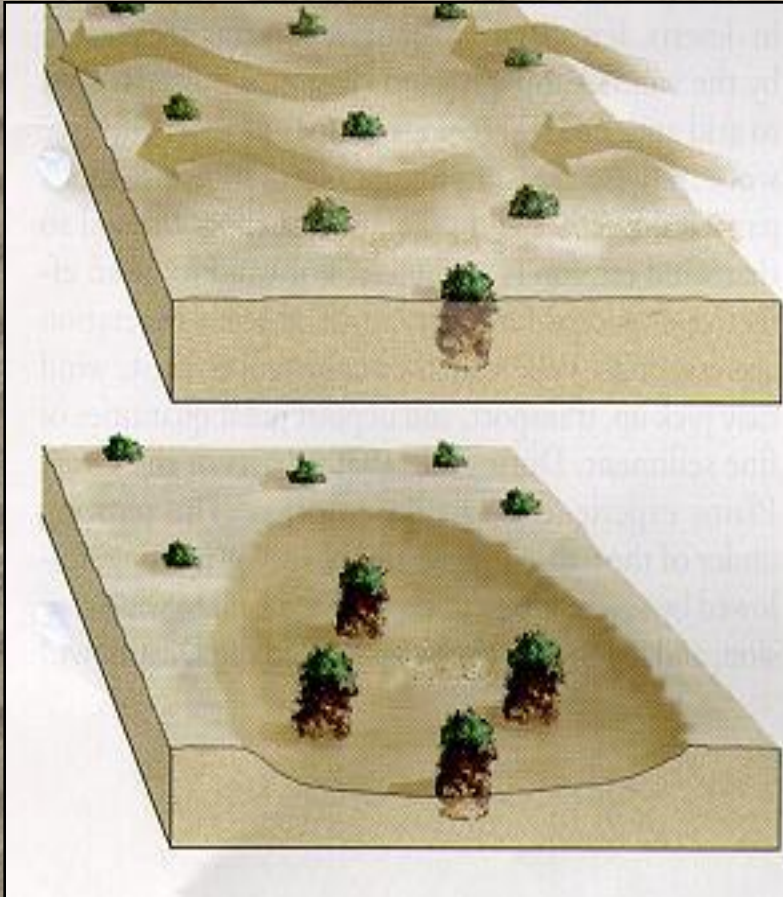


GEOMORFOLÓGIA ■ Eolikus felszínformálás



Kifúvás (defláció) és a szélmarás (szélkorrázió) formái

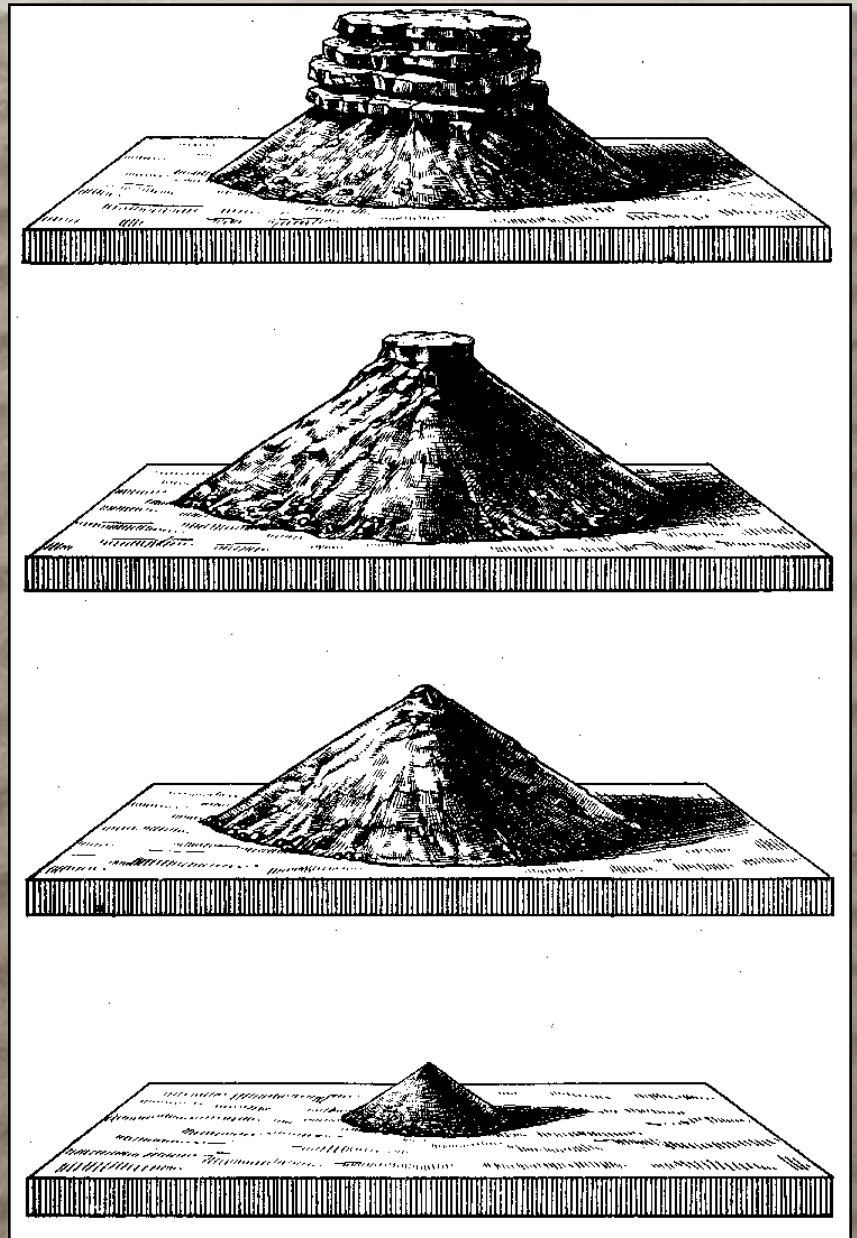
1. Deflációs mélyedés, medence



2. Deflációs tanúhegy

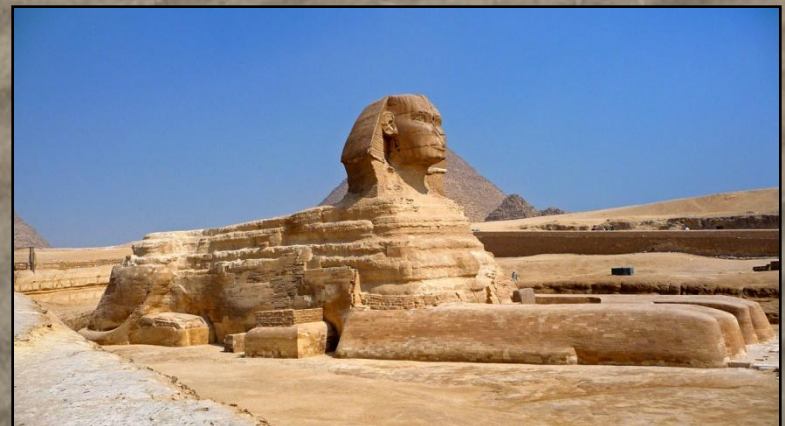
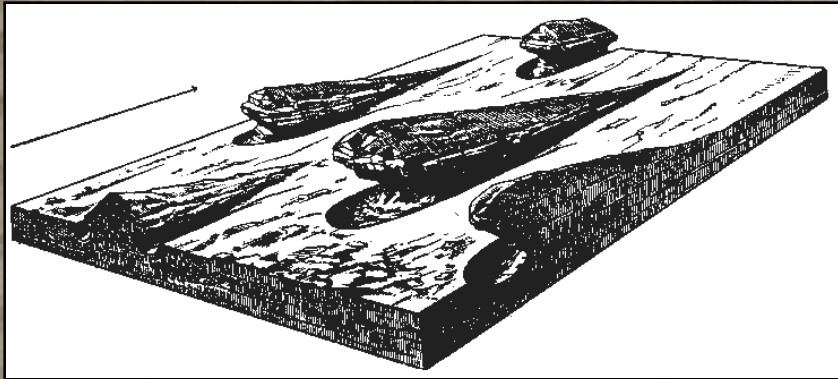


Szelektív denudáció!



3. Szfinx-szikla

Táblás vidékek (vízszintesen települt rétegek) felszabdaldódása →
„Szélcsatornáknak” erőteljesebb pusztulás →
Maradék, folyamatosan pusztuló, „szfinx-szerű” formák kialakulása



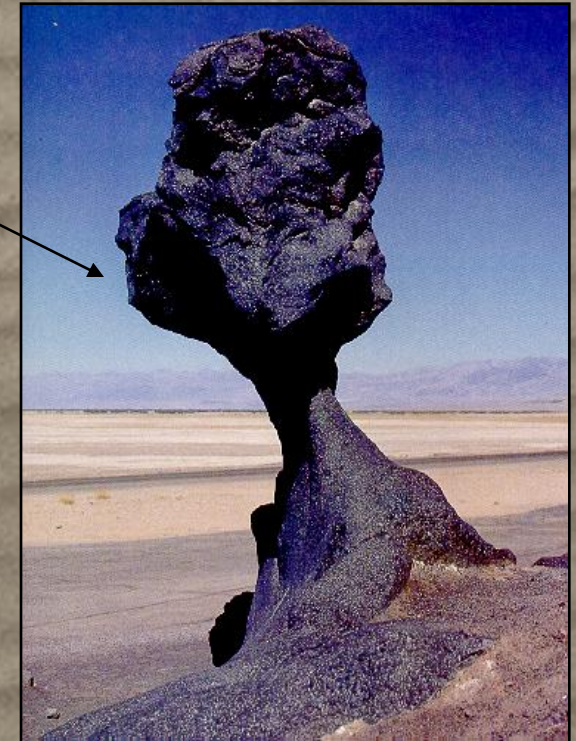
4. Kőcipke, kőfüggöny



5. Kőgomba

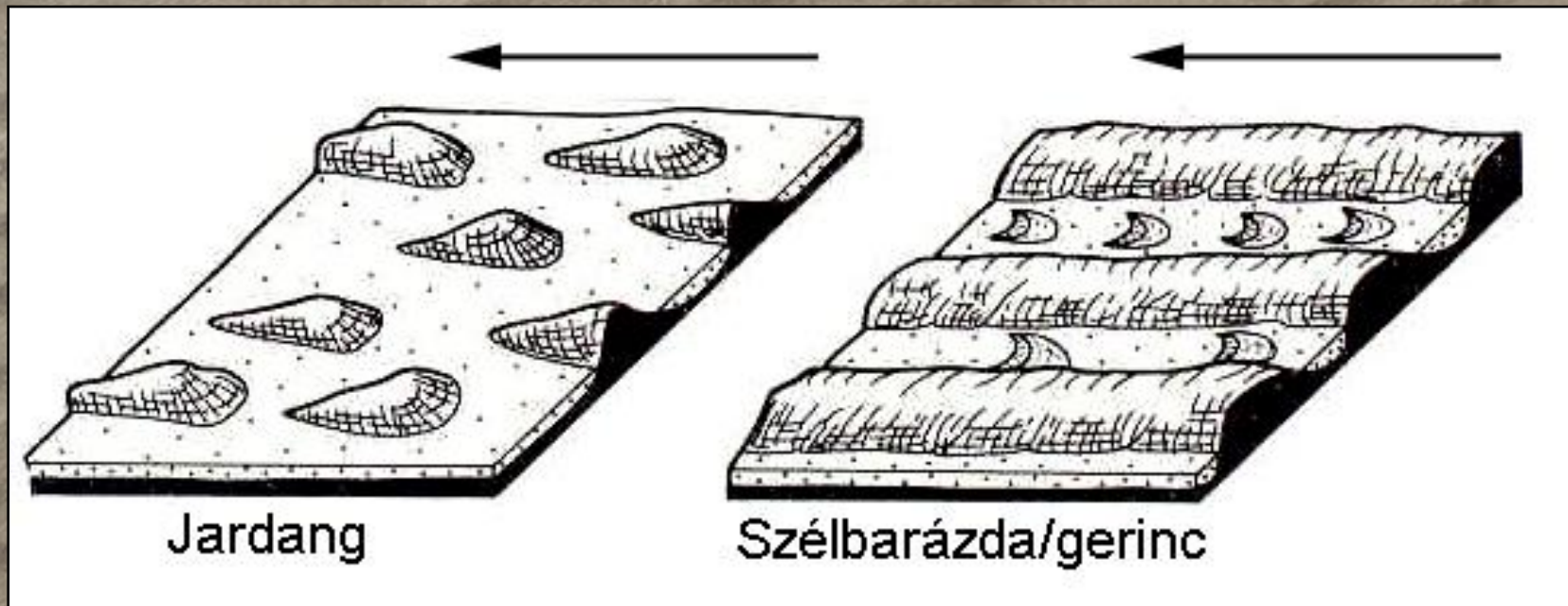
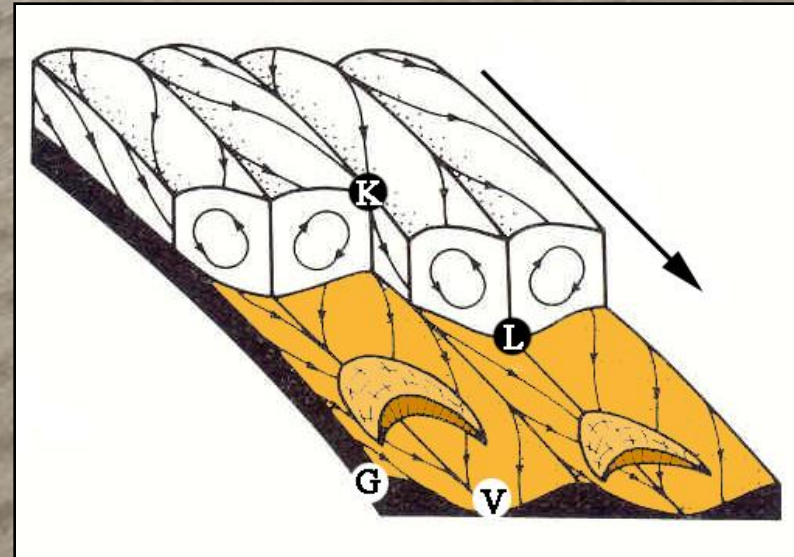


*Mállás megjelenése:
sivatagi máz*



6. Szélbarázda/szélgerinc – viszonylag ellenállóbb kőzeten (homokkő, agyagkő)

K – kapcsolódási;
L – leválási
vonal; G – gerinc;
V - vápa

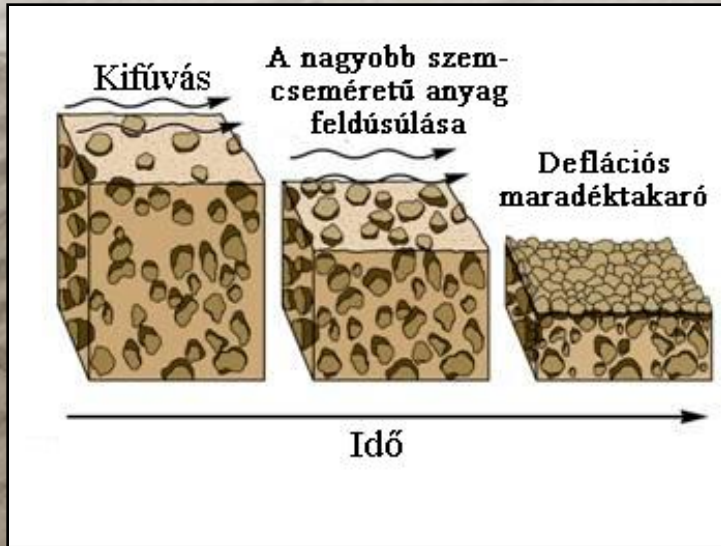


7. Maradékgerinc [j(y)ardang]

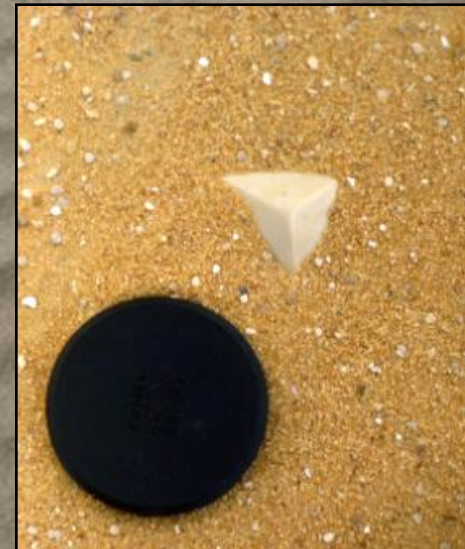
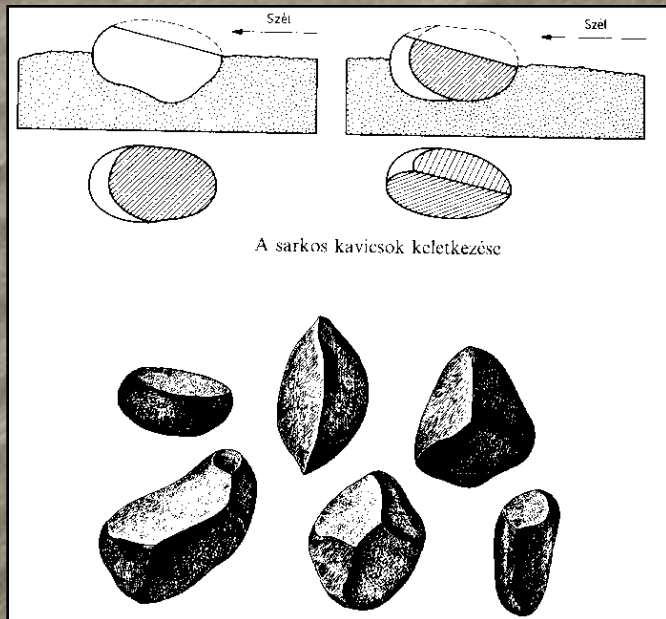
- Viszonylag lágy kőzeten (agyag, lazább homokkő, diatomit);
- Széllel szemben meredek, túlhajló, szélirányba néző része áramvonalas, nyúlt.



8. Maradéktakaró



9. Sarkos kavics



Felhalmozódásos (akkumulációs) formák



Futóhomok-formák sajátosságai

Forma	Luv, szél felöli, oldal (°)	Lee, "szélárnyékos", szél alatti, oldal (°)
Homokfodor	4-7	11-15
Barkán	5-18	32-34
Parabolabucka	<10	>26

Futóhomok kialakulásának feltételei:

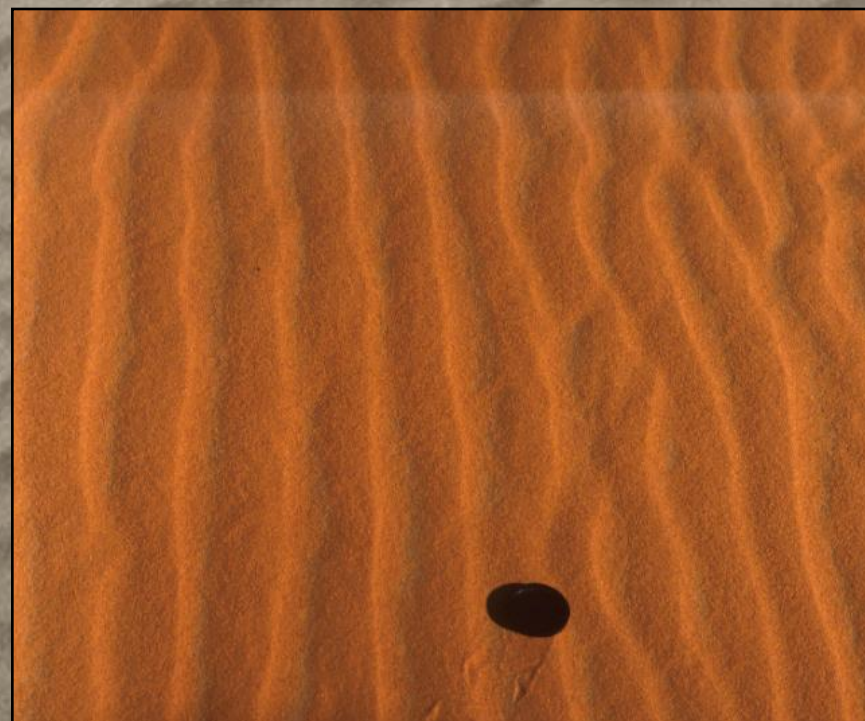
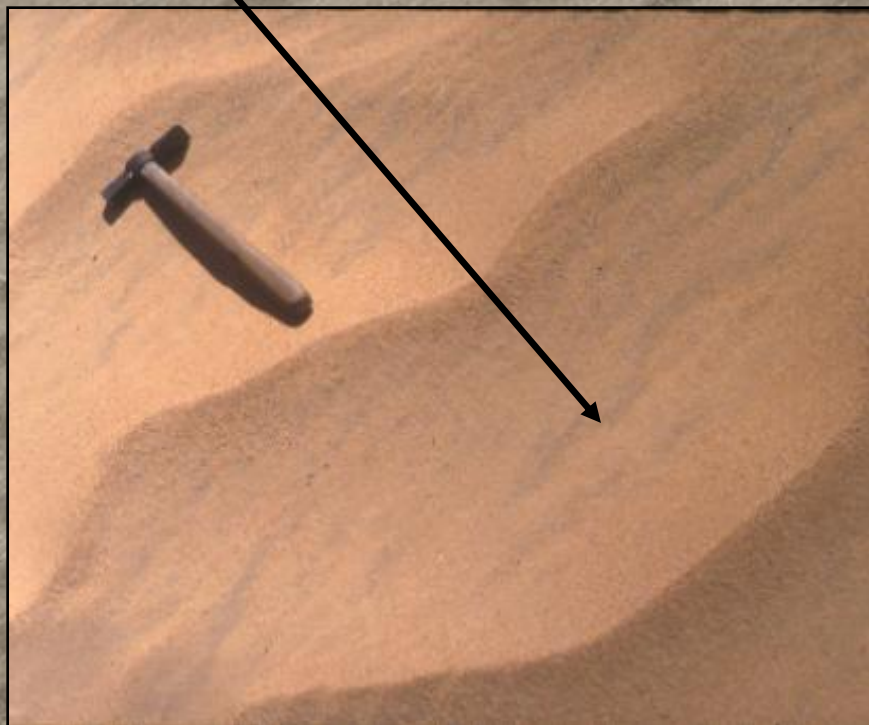
- Anyagforrás (pl. olvadékvíz síkság, hordalékkúp, inszolációs aprózódás);
- Kellő nagyságú felhalmozódási terület;
- Akkumulációs terület domborzati viszonyai;
- Éghajlati tényezők (pl. széljárás, szélirány, szélerősség);
- Vegetáció (pl. félig kötött formák kialakulása);
- Talajvíz mélysége!!!;
- A szállítható anyag „minősége” – szemcseméret.

Szabadon mozgó futóhomok formák



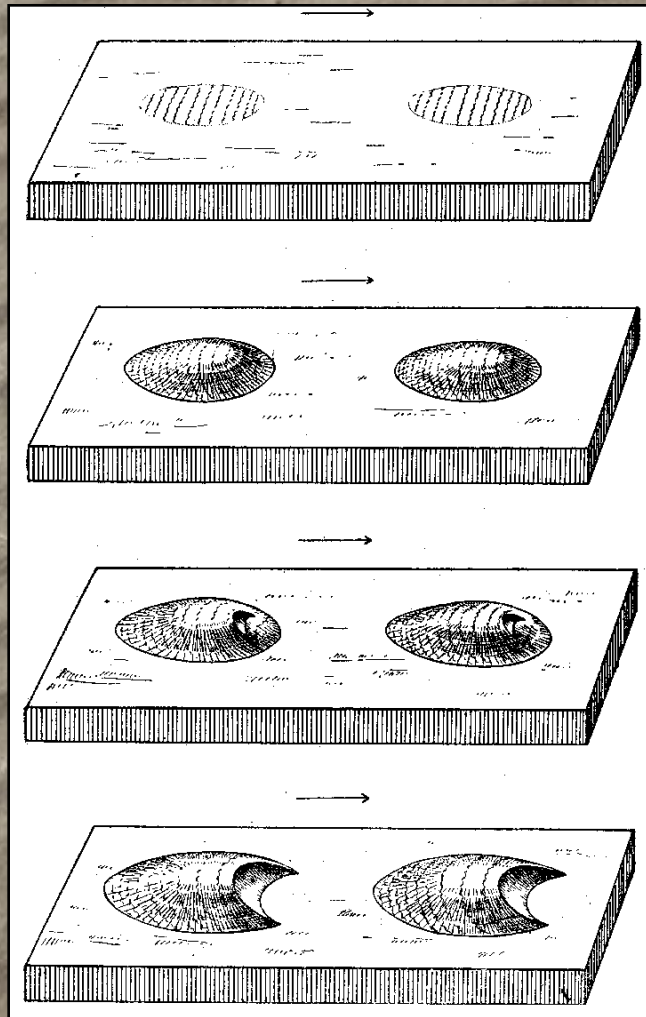
1. Homokfodor (ripple-mark)

- Kisforma;
- Minden szabad homokfelszínen kialakul;
- Kialakulása a légáramlási rendszerek és a (mikro)domborzat kölcsönhatása, illetve a ugráltatott hordalékszállítás következménye (pl. „becsapódási fodrok”);
- Mérete a szélesebségtől és a homok szemcsenagyságától függ;



2. Barkán

Kialakulása (Kádár L. szerint)

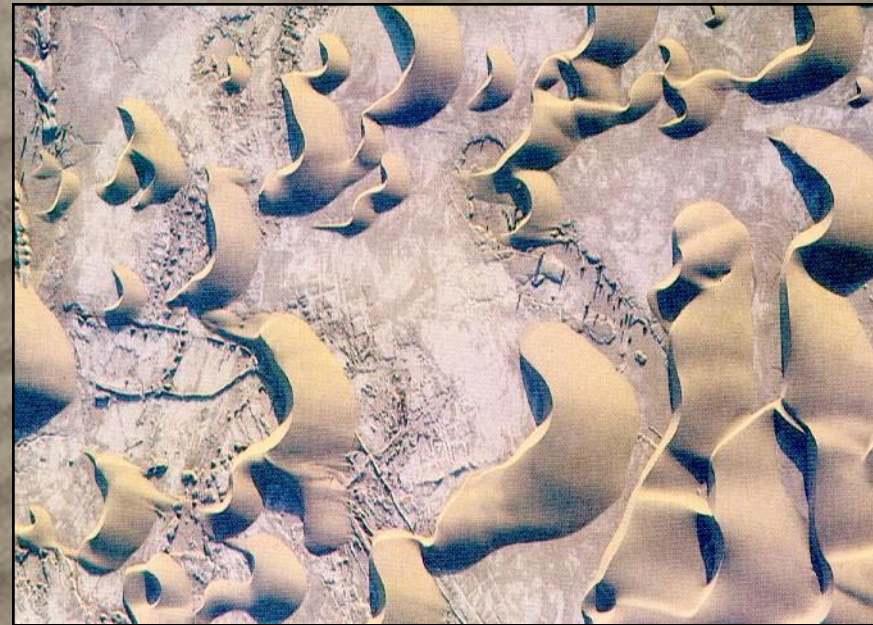


ovális ripple-
mark mező

bálnahát forma

barkán

Alakja -szabályos, áramvonalas formát mutat,
-időben nem változik,
-a szél irányában vándorol



Kialakulásának feltételei:

- gyakori egyirányú szél
- kemény alapzat (pl. maradéktakaró)
- apró és középszemű homok
- mérsékelt homokutánpótlás



1. Emelkedő, fodros szerkezetű dűne



2. Lee oldali örvény kialakulása



3. Szemcsehullás



4. Ferderétegzés az ellentétes irányú szél hatására



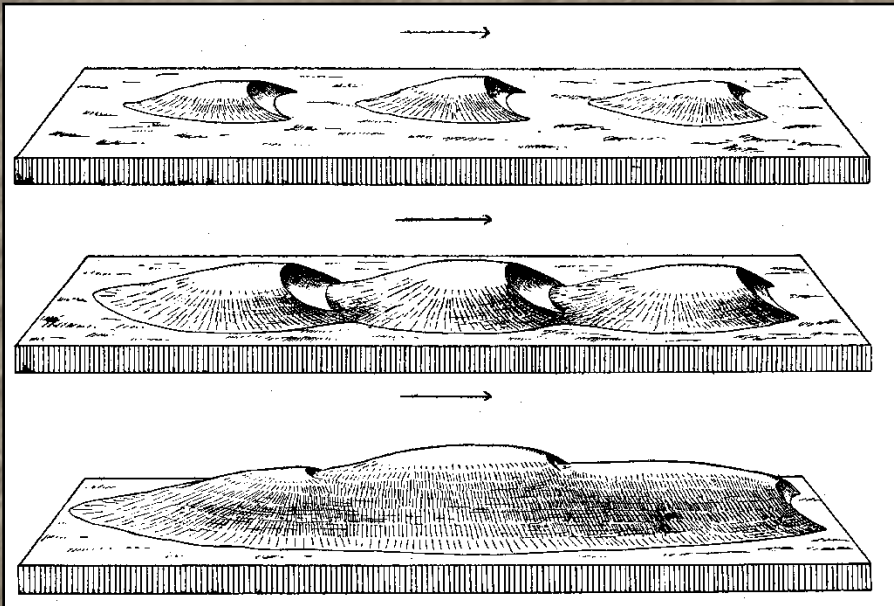
3. „Hosszú gerincű”, vonalas formák

3.a Hosszanti buckák („libiai-bucka”, vonalas, vagy szeif dűne)

Jellemzőik:

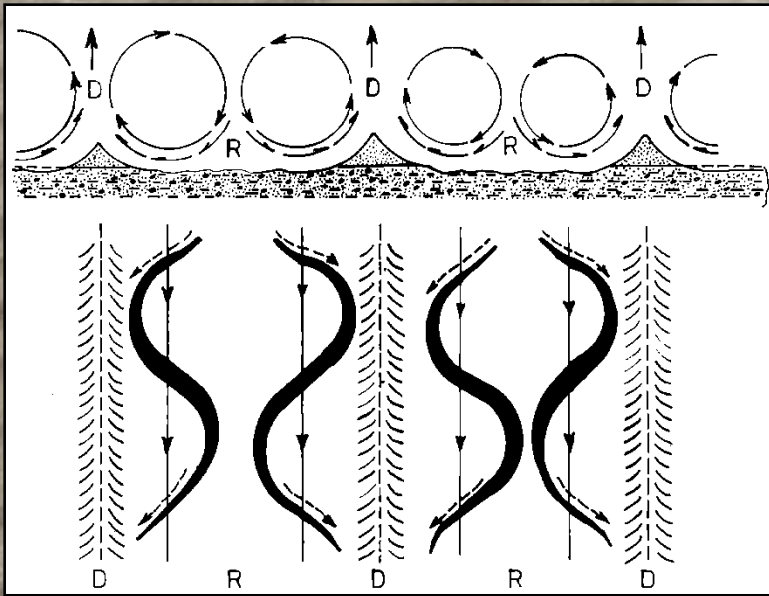
- Egyenes, vagy „meanderező” gerinc, közel **szimmetrikus** keresztmetszet;
- Magasságuk, térközeik a szélesebség függvénye;
- Anyaguk finom homok (ellentétben a térközök durvább törmelékes anyagával);
- A közel állandó **széliránnyal párhuzamosan** alakulnak ki.

Kialakulásuk



1. Szélirányban összeolvadó barkánok → líbiai-bucka (Kádár L.)

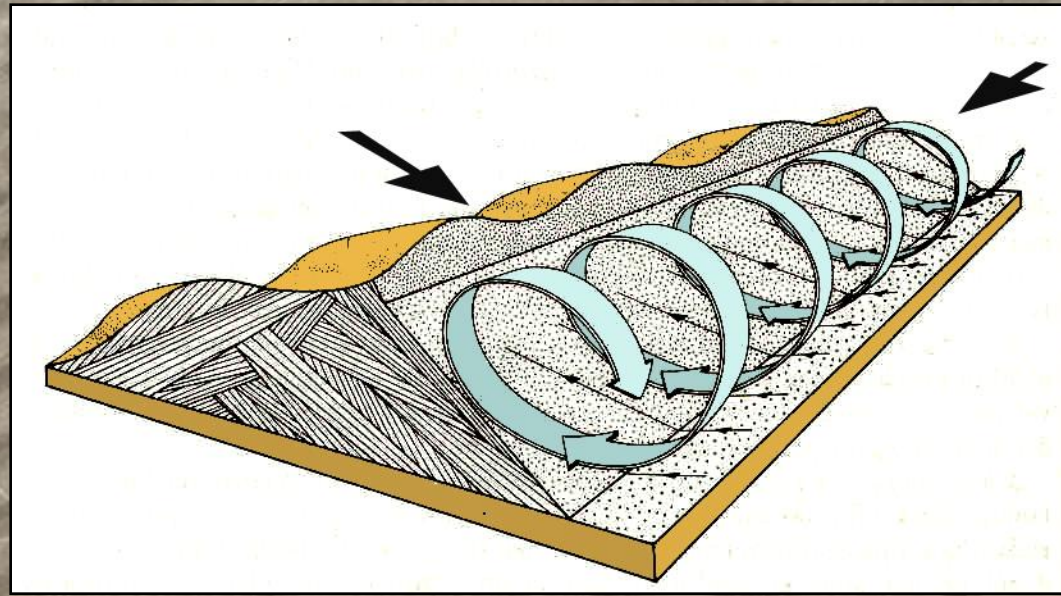
2. A „helikoidális áramlás” elmélete (Bagnold, R. A. 1953)



D – hosszanti bucka; R – reg;
A fekü folyóvízi eredetű, durvább üledék

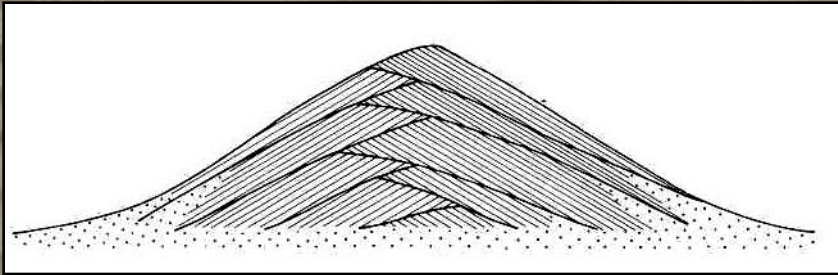
Felszíne felett a különböző arányú felmelegedés hatására kialakuló konvektív cellák + a felszínnel közel párhuzamosan fújó szél = spirálisan előretartó örvénylő mozgás (**helikoidális áramlás**)

3. „Kétirányú szél” elmélet (Warren, A. 1979)

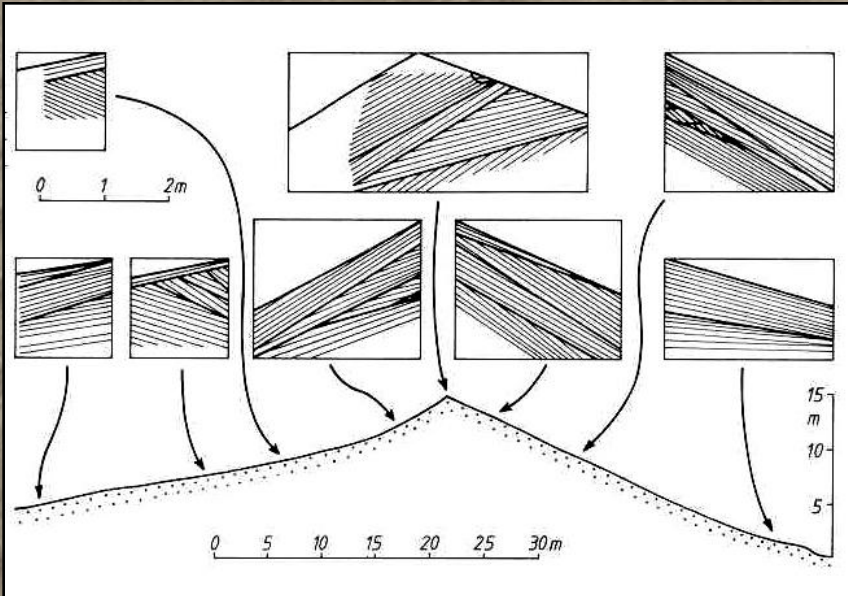


4. Összetett „dűnefejlődés”

Bagnold, R. A. (1954) elméleti rajza



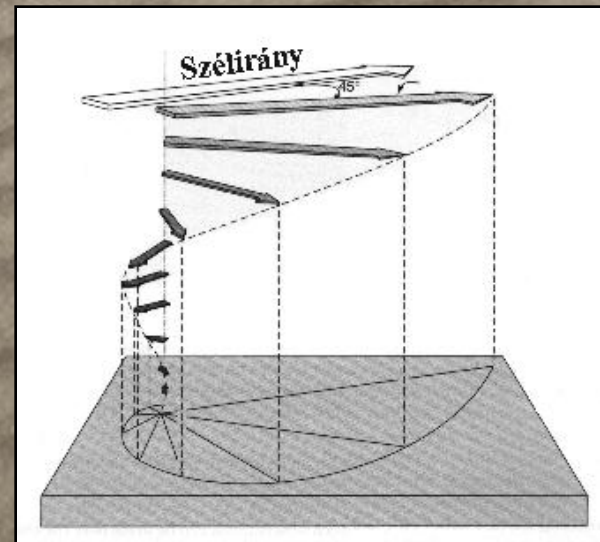
McKee és Tibbits (1964) terepi vizsgálata



A hosszanti dűnében három típusú kereszttrétegzést figyeltek meg:

1. Váltakozó omlási felületek a gerinc két oldalán;
2. A gerinc azonos pontján, mindkét oldalon megfigyelt omlás;
3. A dűne szélirányba eső végén megjelenő omlási felületek.

Fontos a tengellyel párhuzamos szél dominanciája, DE NEM egyeduralma!
Konvektív áramlásrendszerek helyett „Ekman spirál”...

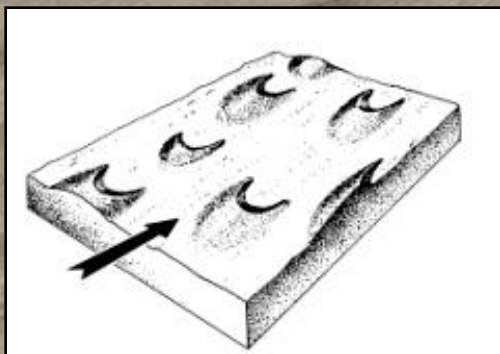


3.b Haránt-, vagy transzverzális - dűnék

Jellemzői:

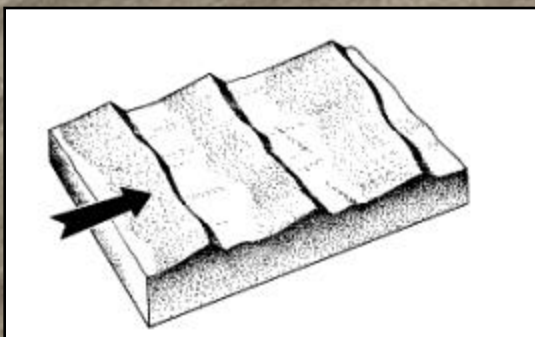
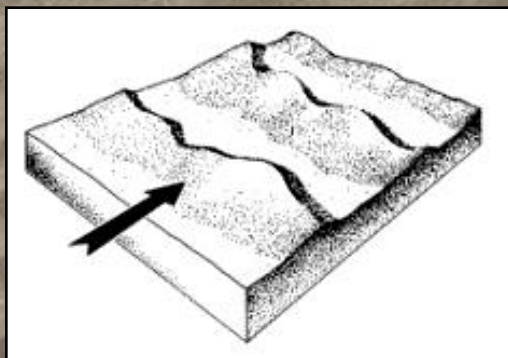
- Az uralkodó szél irányára merőleges forma;
- Aszimmetrikus keresztmetszetű;
- Luv oldal enyhén fölfelé domborodó, keskeny gerinc, lee oldal 30-30°-os lejtésű;

Kialakulásuk: barkánok oldalirányú összeolvadásával

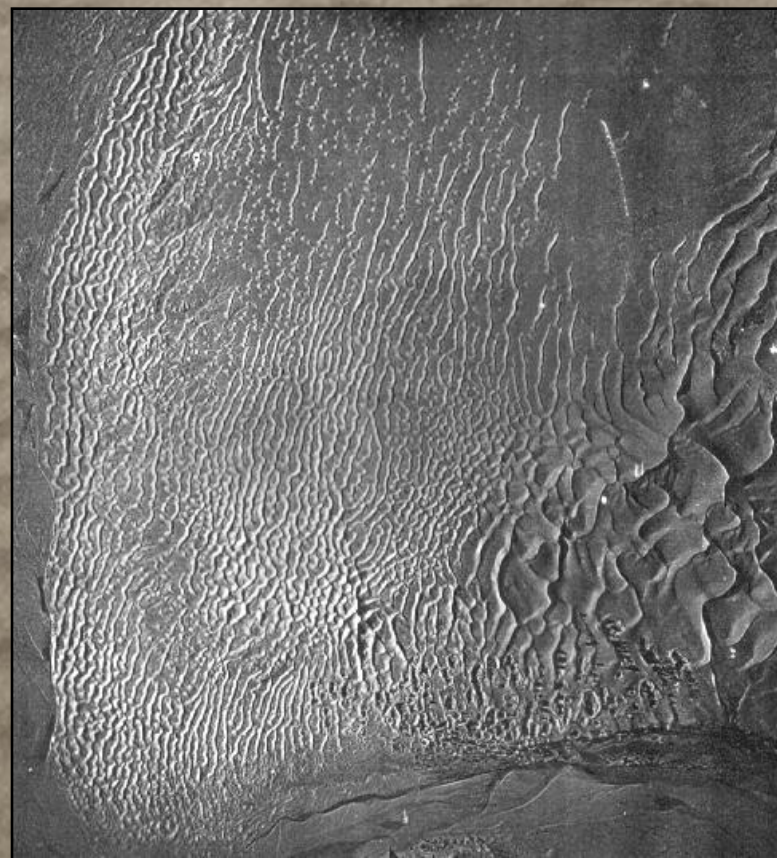


Barkán

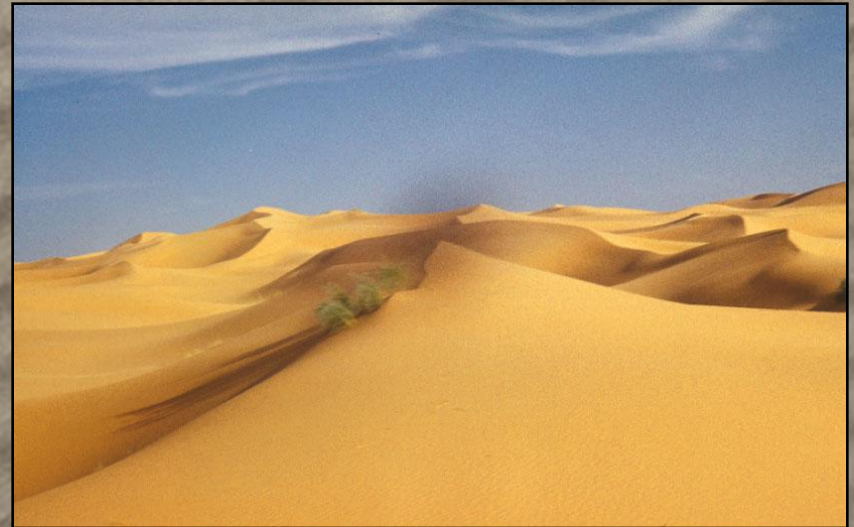
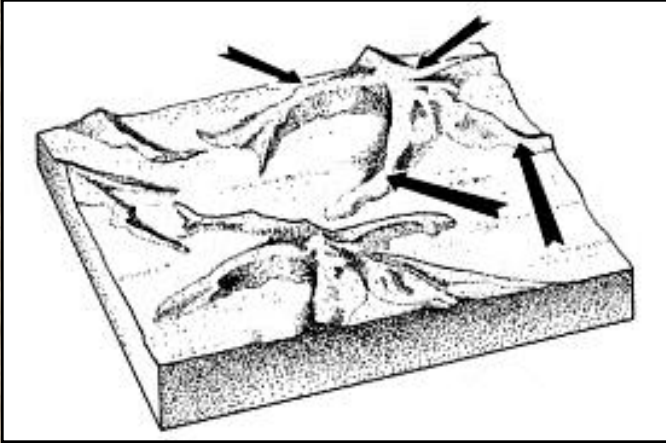
„Barkángerinc”



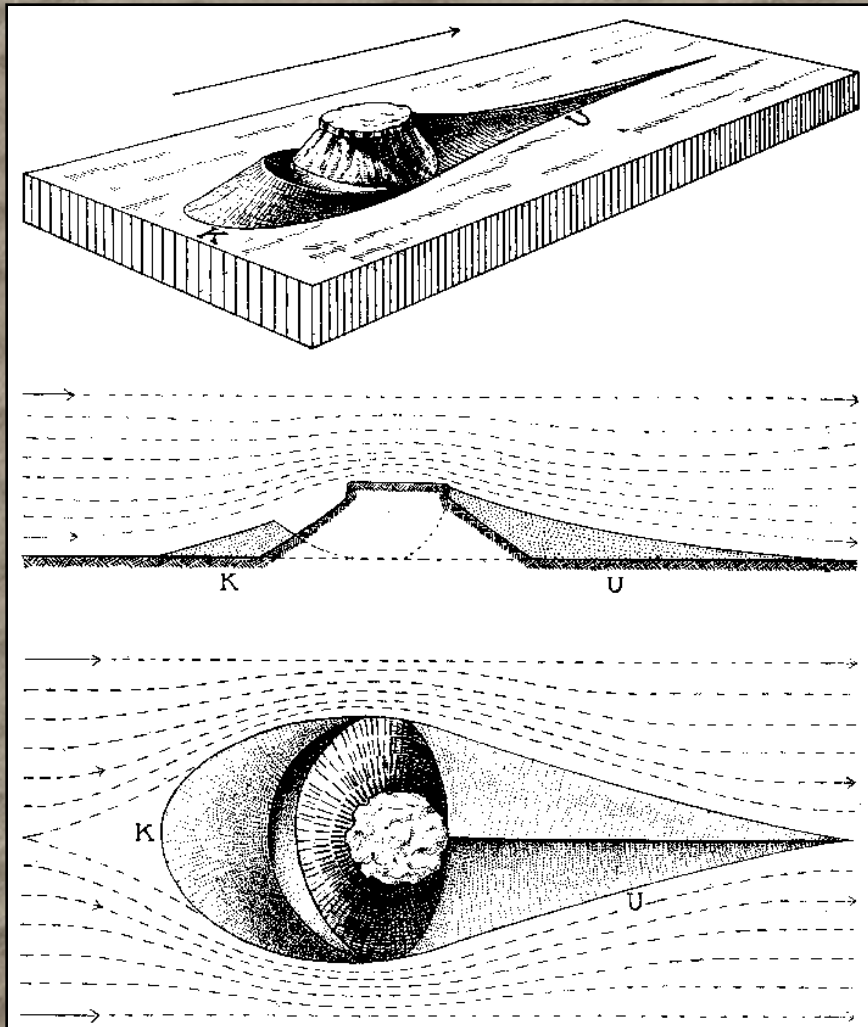
Haránt-dűne



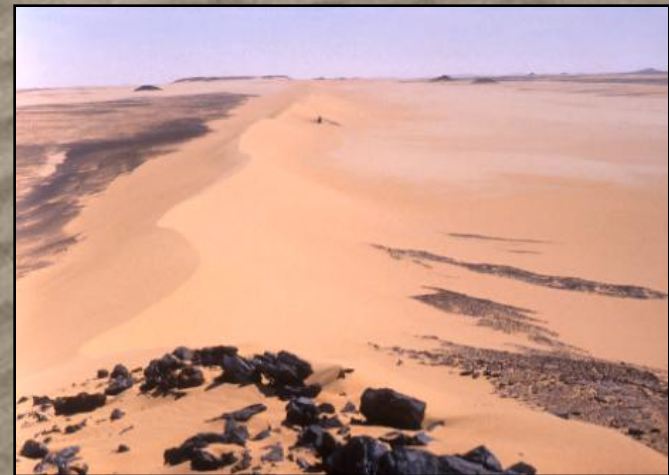
4. Változatos formájú, (csillag, piramis, kúp, dóm alakú) dűnék



5. A homok kényszerformái



U - Uszálybucka
K - Karéjbucka



Félig kötött futóhomok területek formái



- Meghatározó:** Más léptékű, mint a szabadon mozgó futóhomok formáinak elterjedése!
- Szélviszonyok;
 - Növényzet;
 - Talajvíz.

Kifúvásos, negatív formák

1. Deflációs mélyedések

Jellemzők:

- Szabálytalan alakú, minden oldalról zárt mélyedés;
- Lee oldalán peremi homokfelhalmozódás;
- Alján deflációs maradéktakaró
- Magyarországon: Duna-Tisza köze, Nyírség, Gödöllői-dombság



2. Deflációs lapos

GEOMORFOLOGIA ■ Eolikus felszínformálá

Terjedelmesebb, kevésbé zárt, negatív domborzati formák, melyek fokozatosan mennek át a kifúvási részt követő akkumulációs mezőbe



3. Széllyuk

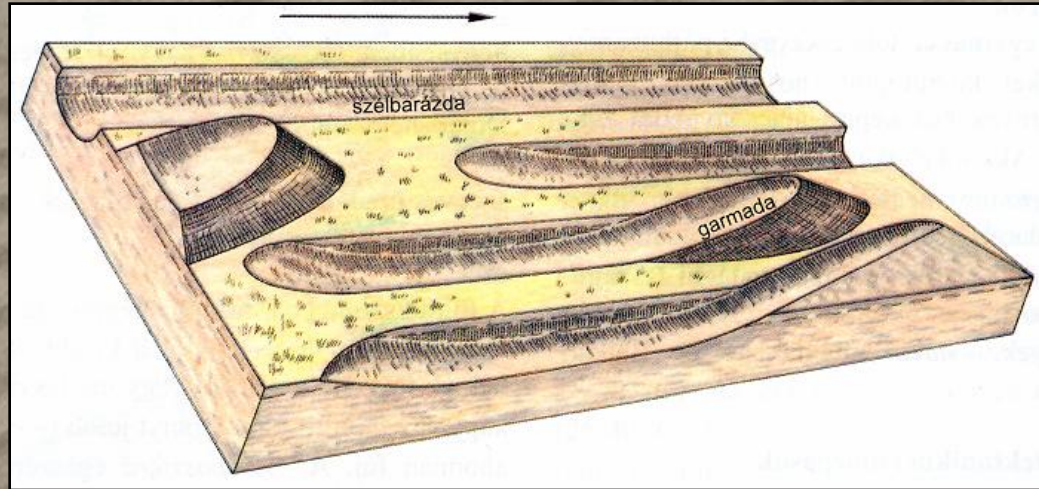


„Fosszilis” deflációs lapos

4. Szélbarázda

GEOMORFOLÓGIA ■ Eolikus felszínformálás

A növényzetborítottság (amnak mánya), a talajvíz mélységének, és a homokanyag vastagságának függvényében kialakuló, a szélirányba megnyúló mélyedések.



Akkumulációs formák

GEOMORFOLOGIA ■ Eolikus felszínformák

1. Homoklepel (lepelhomok)

Vékony, tagolatlan, néhány dm vastag takaró

Homokvihar



2. Maradékgerinc

- A szélbarázdák között, a deflációból kimaradt,
- „Eredeti” felszint jelölő háta (de akár „többgenerációs maradványgerincek...);
- Mérete: Magyarországon max. 10 m magas



3. Garmada: GEOMORFOLÓGIA ■ Eolikus felszínformálás

- A szélbarázdából kifújtt homokból alakul ki;
- Formái: parabola-szerű, és/vagy hosszanti garmada, megkettőződés, garmadasor.

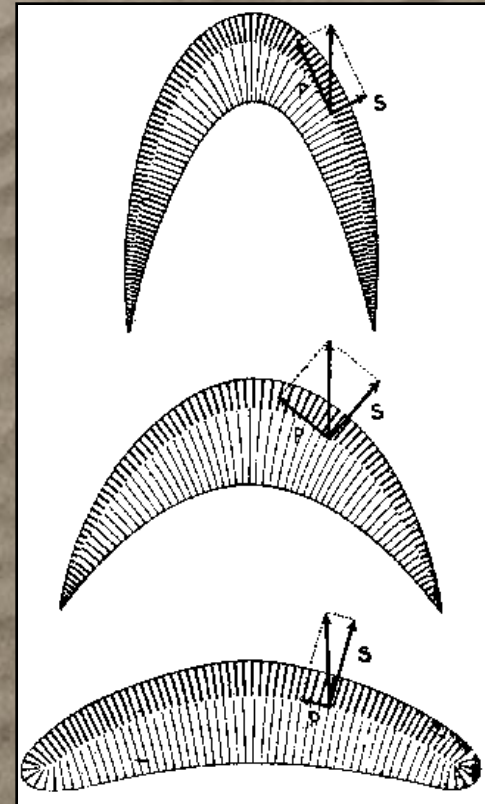
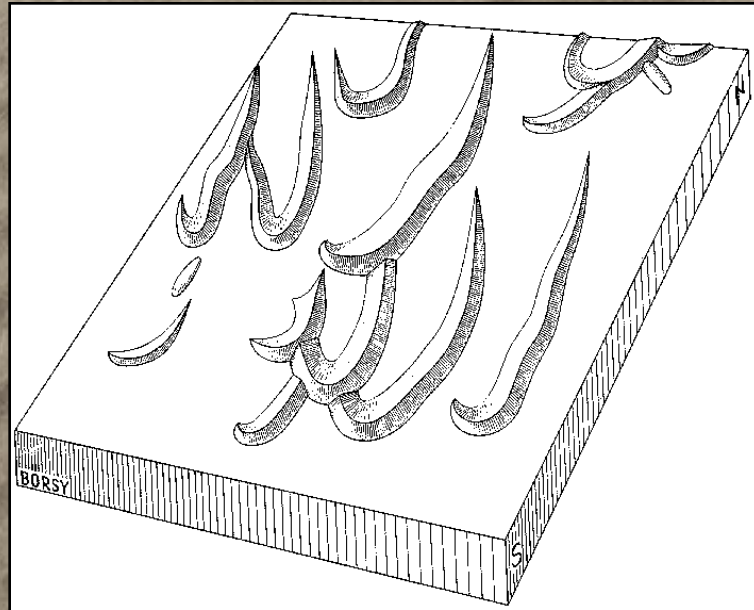
4. Parabola-bucka

- Gerince parabola alakú;
- A parabola forma „karjai” a szél felé mutatnak;
- Belső szerkezete a kétféle lejtőszög szerinti rétegződést mutat (luv és lee oldal szögei)



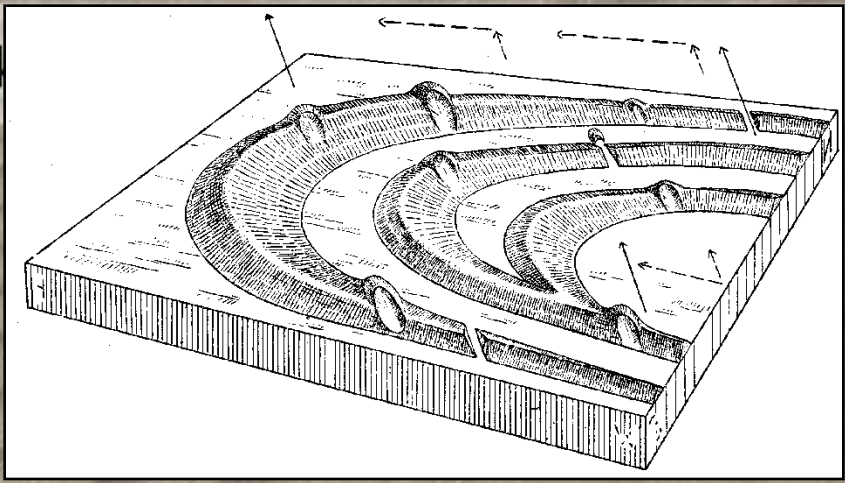
Aszimmetrikus változat

- (1) Az uralkodó mellett másodlagos szél
- (2) Az egyik szár a talajvíz közelében megkötődik a másik továbbvándorol



GEOMORFOLOGIA ■ Eolil

Ikerparabola



Garmada/parabola-bucka csoport

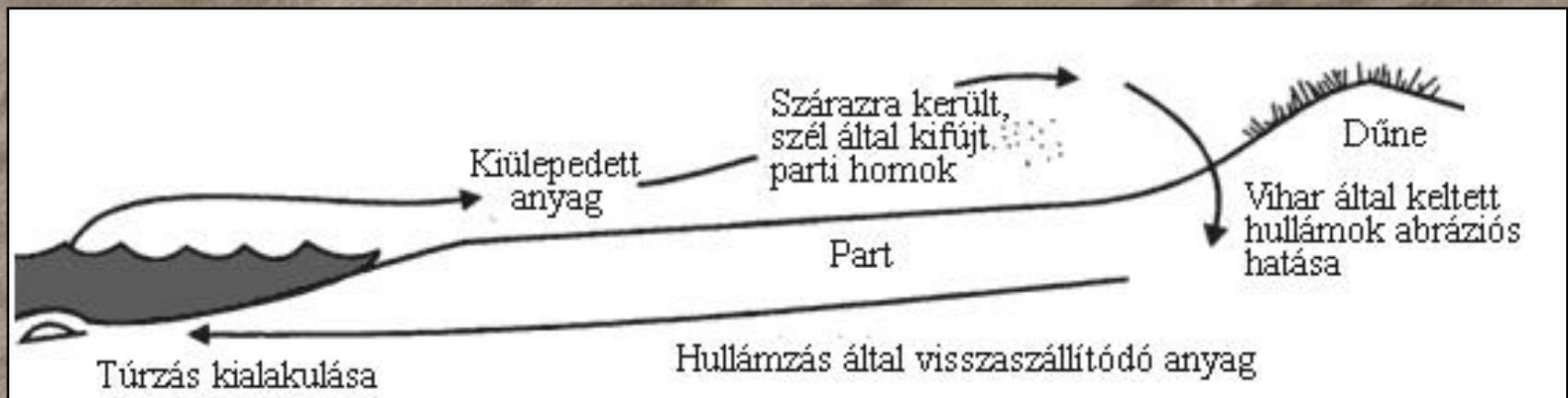
5. Parti dűne, vándordűne

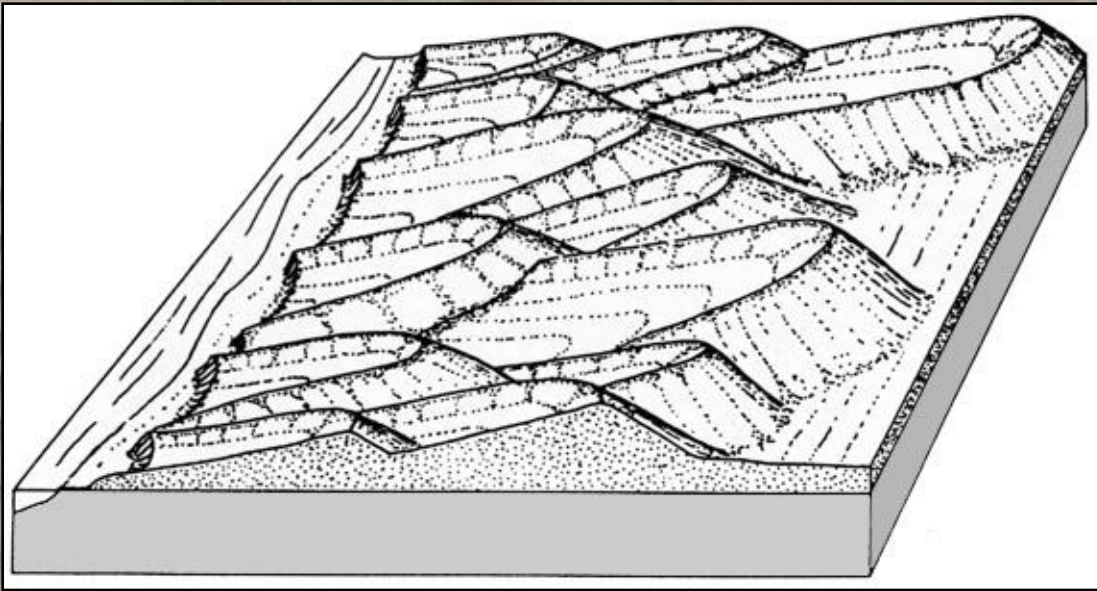
Hullámozás, áramlatok által (tavi, tengerparti környezet), ill. folyóvízi szállítással leülepedett anyag szárazra kerül; →

Defláció; →

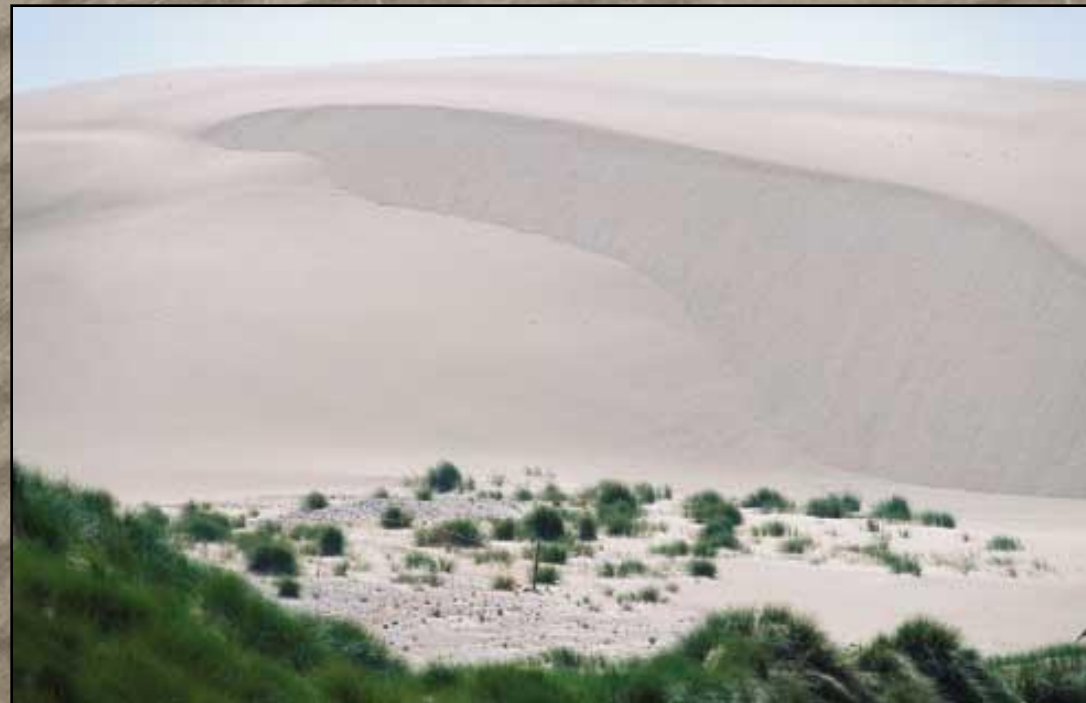
Parttal párhuzamos akkumulációs forma kialakulása (elsődleges dűne); →

Dűnéből szél által (is) újra áthalmozott formák megjelenése.





„Vándordűne” / parabolabucka csoport



6. Kényszerformák

Szélzászló



Kígyóbucka



GEOMORFOLÓGIA ■ Eolikus felszínformálás



Wardo, szél isten, Gandhara,



Kizil, szél isten, Tarim-m.



Fuujin, japán szél isten

Források

http://www.baxleystamps.com/litho/sr/korin_v1_8a.jpg
<http://homepage.mac.com/cparada/GML/000Images/uvwxyzim/winds5015.jpg>
<http://www.kyohaku.go.jp/jp/syuzou/meihin/kaiga/kinsei/img/item10b.jpg>
http://www.geocities.com/srdasnew/varuna_windgod.jpg
<http://www.adventureprone.com/travel/photos/thumbs/thumbDSCF0151.jpg>
<http://169.204.146.130/pauly/EarthScience/graphic%20web%20notes/External%20processes/Wind.htm>
www.habitablezone.com/space/messages/366755.html
www.oznet.ksu.edu/fieldday/kids/wind/erosion.htm
topsoil.nserl.purdue.edu/.../wndersn.html
www.helsinki.fi/~jhyvonen/PB/M/M.html
<http://soils.usda.gov/use/worldsoils/mapindex/eroswind.html>
<http://courses.missouristate.edu/ejm893f/creative/glg110/deserts-wind.html>
www.nrcs.usda.gov/.../010406/techtip1.4.06.html
www.science-art.com/image.asp?id=2183&search=...
www.ces.purdue.edu/extmedia/AY/AY-271.html
<http://www.nps.gov/archive/whsa/Sand%20Dune%20Geology.htm>
<http://www.env.duke.edu/eos/geo41/win2.htm>
http://www.esci.keele.ac.uk/services/education/sediments_utah/87-17.jpg
www.theimage.com/geology/notes13/index2.html
www.sabah.edu.my/mrc030.wcdd/galeri.html
www.people.virginia.edu/~pd6v/cv/projects.html
http://www.geocities.com/Baja/Outback/1208/Baja_95/Erosion.jpg
www.evsc.virginia.edu/~desert/wind/wind.html
<http://extension.agron.iastate.edu/soilmgmt/GallerySoil2.html>
<http://homepages.ucalgary.ca/~chhugenh/images/IM001310.JPG>
http://www.phschool.com/science/science_news/articles/dune_leapfrogging.html
<http://www.inhs.uiuc.edu/cwpe/research/fieldstations/images/blowout.jpg>
http://www.lbk.ars.usda.gov/wewc/icar5_field/shp_trip/blowout.jpg
www.ga.lsu.edu/hesp/dunes.html
<http://meteorite-recovery.tripod.com/2004/aug04.htm>
www.lakehuron.on.ca/.../port-franks-dunes.asp
www.icarda.org/.../Caravan/Caravan5/Car59.Html
www.geo.msu.edu/geo333/coastal_dunes.html
<http://www.snh.org.uk/publications/on-line/heritagemanagement/erosion/images/plate-12.jpg>