

## JÉGLENCSES-LEVELES ÁLLÓTUNDRA JELENSÉGEK MAGYARORSZÁGON

Dr. KRIVÁN PÁL\*

**Összefoglalás:** A magyarországi tundrajelenségek vizsgálata egy sajátos állótundra kifejlődés felismerését eredményezte. A vizsgált jégencsés-leveles, limonitsávós tundrajelenség laza, karbonát-szegény homokterületeken mutatkozik. Egyetlen tanulmányozott, de származásában vitatott kifejlődése „kovárványos homok” elnevezéssel került be az irodalomba. A „kovárványos homok” képződésénél ismétlődő holocén futóhomokmozgásra és talajképződésre, valamint e kettőnek — a viták során felismerhetetlenségig összebonyolított — változataira gondoltak.

A futóhomokon kifejlődött nyírségi „kovárványos homok” azonban a jégencsés-leveles állótundra jelenségek csoportjába tartozik, éppúgy mint azok a „kovárványos” kifejlődések, melyek tetszőleges korú (de sohasem holocén) és származású homoküledékek felszínén, országszerte, általában a jelenségeknek mutatkoznak.

A jégencsés-leveles állótundra kifejlődések jellemvonásai: 1. A jégencséket-jégleveleket körülvevő limonitos sávok lefutása zerguzogosan, hullámosan követi az egykori térszintet. 2. A limonitos sávok 2—3 m mélységig mutatkoznak fokozatosan ritkuló rendben. 3. A felszínnel azonos vagy közel azonos lefutású, finomabb szemcseösszetételű rétegek elősegítik a limonitos szineződést, a homokszemcsék vasas összecementálódását. 4. A sávok lefutása független a felszínnel jelentősebb szöveget bezáró réteglaptól vagy törési síktól. A szineződés epigén jellege biztosan felismerhető. 5. A sávok csak akkor fejlődnek ki, ha az osztályozott homok a limonitásvozottság mélységi kiterjedéséig egyöntetű, lényeges anyagváltozást nem mutat. Egyes esetekben kifejlődnek durvább szemű homokok, kavicsos homokok is. 6. A limonitásvozottság kifejlődését megakadályozzák a felszínközben települt vízzáró rétegek, ekkor helyettük jellegzetes jégvargások (krioturbáción) település áll elő a víztározó és a vízzáró rétegek határan. 7. Karbonátos homokterületeken limonitásvos kifejlődés ismeretlen.

Jégencsés-leveles állótundra jelenségek kialakultak löszfelszínen is. A lösz szemcseösszetételének és általános mésztartalmának, eredeti rétegzetlenségének megfelelően limonitásvozottság nélkül. Ezek a homokterületeken kifejlődött jégencsés-leveles állótundra jelenségekkel együtt a magyarországi pieszitocén értékes állapotjelző kifejlődései.

Csaknem egy évtizede tart a nyírségi ún. „kovárványos homok” vitája. A változatos származási magyarázatok [3, 15, 11, 14, 12, 4 stb.] egyike sem adott megfelelő, elfogadható keletkezési értelmezést, tehát a tágabb értelemben vett Nyírség futóhomok szelvényeinek jellegzetes limonitásvos szineződését nem tudjuk összhangba hozni a közkeletű magyarázatokkal. E származási fejtegetések a „kovárványos homok” sárga és barna rétegeinek együttesében alulról felfelé gyarapodó, szabvány-rétegsort láttak. Az egymásutániság, a rétegtani sorrend elve egymást követő talaj- és futóhomokképződést tételezett fel, s megakadályozta a limonitós sávok futóhomokképződés utáni, együttes képződésének feltevését. Az ebből fakadó nehézségek folyton módosuló erőltetett magyarázatokat eredményeztek, s tévútra vezették a származás felismerését.

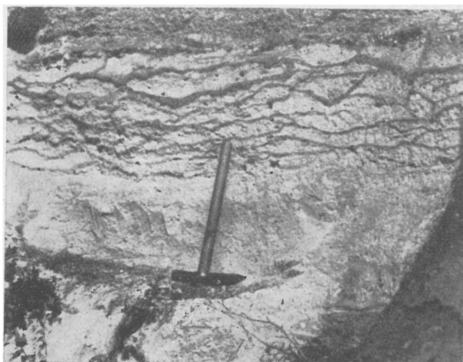
Értelmezésünk szerint a limonitásvos a futóhomok képződését követő, egyidejű, összetartozó jelenségek. Nem lehet egymás fölötti helyzetüket időbeli egymásutánisággal magyarázni, belőle holocén kronológiát kiolvasni, vagy azt valamely holocén kronológiával összehangolni.

Az időrendi értékelést illetően Ungár [15] más oldalról vette bírálata alá a „kovárvány”-kronológiát [3]. Megállapította, hogy a futóhomokban mutatkozó, eltemetett talajok a löszben észlelt egykori talajrétegek kronológiai értékelésével nem vehetők

\* Kézirat lezárva: 1957. szeptember 23.

össze. U n g á r a futóhomok mozgékonyására, s vele a talajképződés tetszőleges megszakítására hivatkozott. Elég csak arra gondolnunk, hogy az egymás fölötti limonitos sávok száma feltárásonként változik, egymásutániségük jellegei különböznek, vagy gondoljunk a vékony talajrétegek „valódiságára”. Mindezek alapján a „kovárvány”-kronológiát fel kell adnunk. De végig sem járjuk e gondolatsort, ha a limonitos sávok futóhomokképződés utáni, egyidejű kifejlődését vesszük tekintetbe.

Az a körülmény, hogy a nyírségi cm-es nagyságrendű, limonitos-barna sávok nem minősülnek eltemetett talajrétegeknek, nem jelenti azt, hogy ilyenek futóhomokterületeinken nem mutatkoznak és nincs jelentőségük. A Duna—Tisza közti hőlócén futóhomokot kronológiailag épp egy, a futóhomokon kialakult, felszint borító vagy futóhomokkal fedett talajréteg segítségével tagolhatjuk.



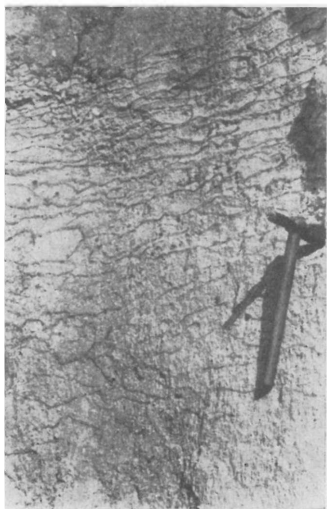
7. ábra. Durvaszemű felsőpannoniai homok felszínét a limonitos sávok zezgugosan-hullámosan követik. Pécs, Danicz-pusztai feltárás. — Die Limonitstreifen verfolgen die Oberfläche des grobkörnigen oberpannonischen Sandes wellig bzw. im Zickzack. Pécs. Aufschluss Danicz-Pusztá

A limonitos sávok rétegtani rendű képződésének feltevésein túl, a helyes származási magyarázat legfőbb akadályá a kifejlődés helyi jellege volt. A „kovárványos homok” sajátos nyírségi, futóhomokhoz kötött, helyi kifejlődésnek mutatkozott, melynek helyi vonásain, származási felfogásán keveset változtatott képződésének a Nyírség körüli területeken való felismerése [4].

A területhez kötöttség „különös” jelentőségére K á d á r [4] hívta fel a figyelmet. K ö p p e n — R é t h l y, ill. B a c s ó — K a k a s — T a k á c s klímaterképeinek egy-egy körzetébe (Dbfx, ill. I a) zsúfolta be az ismert előfordulásokat anélkül, hogy Stefanovitsnak a somogyi futóhomokterületen tett észleléseit [12] megemlíttette volna. A somogyi futóhomokterület viszont a K ö p p e n — R é t h l y -féle Cbfxz, s a B a c s ó — K a k a s — T a k á c s -féle III b klímakörzetbe tartozik. Így az ország átlósan ellentétes végén is megtalálható futóhomokon kifejlődött „kovárványos” jelenség már nem tekinthető különleges nyírségi, helyi jelenségnek. Ingatag alapú magyarázkodássá válik tehát, ha képződését a Nyírség éghajlatától kívánjuk függővé tenni.

Mindezek alapján várható, hogy a „kovárványos” kifejlődés a két klímakörzet közé eső, Duna—Tisza közti futóhomokterületen is megjelenik. Mivel eddigi észlelések

során a Duna—Tisza közén nem mutatkozott, vizsgáljuk meg, hogy képződését az éghajlati és származási adottságokon túl milyen egyéb körülmények befolyásolták:



2. ábra. A limonitsávközelé felé fokozatosan ritkulnak. Felsőpannoniai durvaszemű homok, Pécs, Daniczpusztai feltárás. — Die Limonitstreifen werden nach unten hin immer rarer. Grobkörniger oberpannonischer Sand. Pécs, Aufschluss Daniczpuszta



3. ábra. A limonitsávok menete a közetrés sítjától független. Középső miocén durvaszemű homok, homokos kavics, Budafok, kereszthegyi feltárás. — Der Verlauf der Limonitstreifen ist unabhängig von der Richtung der Lithoklasse. Grobkörniger Sand des Mittelmiozäns; schottriger Sand. Budafok, Aufschluss Kereszthegy

A „kovárványos homok” jellegzetességét a vízben hidrokarbonátosan oldott vas sajátos, sávós kicsapódási formái adják. Képződésükhöz első feltételként a vas-hidrokarbonát mozgékonyága szükséges. Ez a feltétel megvan savanyú vagy semleges  $p_H$  mellett, mészmentes, nagy vízáteresztőképességű kőzetekben, így a mészmentes, jól osztályozott futóhomokban is.

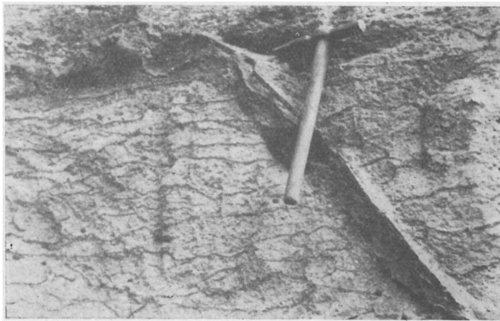
A Duna—Tisza közti meszes-magnéziás futóhomok e feltételt nem elégíti ki, ezért itt nem észlelhető limonitsávosság.

A mészmentesség és a vízáteresztőképesség alapfeltétele valamennyi ismert „kovárványos homok” kifejlődésben megvan. A megállapítás fordítottja is áll: S t e f a n o v i t s [12] és saját kiegészítő észleléseink alapján megállapíthatjuk, hogy M a g y a r o r s z á g savanyú-semleges futóhomokterületein a „kovárványos homok” kifejlődés általános jelenségként felismerhető. A meszes-magnéziás futóhomokterületeken, így a Duna—Tisza közén keletkezésű a lúgos  $p_H$  megakadályozta. De csak a lúgos  $p_H$  az akadály, mivel szintén a Duna—Tisza közén, annak északi részén elterülő karbonátmentes hevesi futóhomokvidéken már megtaláljuk a „kovárvány”-jelenséget!

A karbonátmentességet a két futóhomokterület különböző kifúvási területe magyarázza. A Duna—Tisza közti futóhomok, mint a dunai törmelékeny üledékekből kifújott homok képződmények általában karbonátgazdaságukkal tűnnek ki. A hevesi futóhomokterület anyaga a Mátra vidéki lehordási területű Tarna folyó lerakódásából származik.

Megállapítható tehát, hogy a „kovárványos homok” jelensége sem mai, sem a vele nagy vonásaiban rokon holocén éghajlattal össze nem hozható, képződését ettől eltérő éghajlati körülmények magyarázzák.

A képződési viszonyokra s az éghajlati helyzet megismerésére jellemző, hogy a jelenséget nem észlelték sem holocén futóhomokban, sem holocén folyóvízi homokban.



4. ábra. A limonitsávok lefutása független a réteglaptól. A limonitcementálású réteglap felszíni töredékeit a würmi, eljegesedést bevezető szoliflukciós-mozgótundra elvonszolta (kép bal felső sarka). Pécs, Daniczpusztai feltárás. — Die Limonitstreifen verlaufen unabhängig von der Schichtenoberfläche. Oberflächliche Fragmente der mit Limonit zementierten Schichtenfläche wurden von der Solifluktionsbewegung in der einleitenden Phase der Würm-Vereisung verschleppt (obere linke Ecke des Bildes). Pécs, Aufschluss Danicz-Puszta

Azért említettük a folyóvízi homokot, mert megfigyeléseink szerint a jellegzetes nyírségi limonitsávós színeződés kifejlődhet mindazon képződmények felszínén, melyek mészmertessége és vízáteresztő képessége mellett a vas mozgékony maradhat. Helybenálló felsőpannoniai homok és középső miocén homok, kavicsos homok felszínén egyaránt észleltük a limonitsávós kifejlődést, amely tehát még megjelenésének eolikus kőzethez kötöttségében sem ragaszkodik a nyírségi viszonyokhoz.

Az eltérő származású és korú homok és kavicsos homok felszínén észlelt jelenségek azonosságához kétség nem fér. Mindegyik esetben: 1. A limonitos sávok lefutása zézugosan-hullámosan követi a térszint (1. ábra). 2. A limonitos sávok 2—3 m mélységig mutatkoznak fokozatosan ritkuló rendben (2. ábra). 3. A felszínnel azonos vagy megközelítőleg azonos lefutású, finomabb szemcseösszetételű rétegek elősegítik a limonitos színeződést, a homokszemcsék vasas összecementálódását. 4. A sávok lefutása független a felszínnel jelentősebb szöveget bezáró réteglaptól vagy törési síktól (3, 4. ábra).

A színeződés epigén jellege biztosan felismerhető. 5. A sávok csak akkor fejlődnek ki, ha az osztályozott homok a limonitsávozottság mélységi kiterjedéséig egyöntetű, lényeges anyagváltozást nem mutat. Egyes esetekben kifejlődnek durvábszemű homokon, kavicsos homokon is. 6. A limonitsávozottság kifejlődését megakadályozzák a felszínközelben települt vízzáró rétegek; ekkor helyettük jellegzetes jégzavargásos (krioturbációs) település áll elő a vízáteresztő és a vízzáró rétegek határán (5. ábra). 7. Karbonátos homokterületeken limonitsávok kifejlődés ismeretlen.

A futóhomok-települési viszonyok következtében a jelenség 4. és 6. sajátossága a nyírségi szelvényekben nem mutatkozott, így a limonitsávok s a némileg finomabbszemű [11, 14] futóhomokrétegek együttes megjelenése az együttes keletkezés látszatát keltette.



5. ábra. Vízzáró finomszemű réteg felszínközelre bukkanása nyomán a limonitsávok kifejlődésével együtt jellegzetes jégzavargásos (krioturbációs) település állt elő. Középső miocén összlet feltárásából, Budafok, Kereszthegy. — Wo die feinkörnige wasserdichte Schicht in die Nähe der Oberfläche gerät, entsteht parallel mit der Bildung von Limonitstreifen eine typische Kryoturbationslagerung. Aus dem Aufschluss eines Mittelmiozänkomplexes: Budafok, Kereszthegy

A rétegek s a színeződés együttes lefutása a limonitsávozottság epigén jellege ellen szól. Az epigén származtatás mégis egyszerűbb és megnyugtatóbb, mint az az elképzelés, amely futóhomokképződést, s a limonitos sávok kialakulását erőszakoltan és bonyolultan időrendbe kapcsolja. Megjegyzendő, hogy a Nyírségben az epigén jelleg legfőbb bizonyítékai részint hiányoznak (4. pont), részint alárendeltek (6. pont).

K á d á r [3] a limonitsávok kifejlődésével kapcsolatban helyenként tundrajelenségeket is észlelt, ezeket azonban a holocén keletkezési felfogás alapján újabban nem látja igazoltnak [4]. A tundrajelenségeket aligha hozhatjuk összefüggésbe a holocénnal. A limonitsávozottsággal viszont annál inkább, mivel az egyfelől kétségtelen származási kapcsolatban áll jellegzetes tundrajelenségekkel (5. ábra); würmi lösz összlet fekvőjében, felsőpannoniai homokon, a löszképződést bevezető tundra szakaszt jelzi (7. ábra), másfelől a jelenlegi lencsés-leveles tundrajelenségek felépítési-szerkezeti sajátosságait mutatja [1, 9, 10, 16]. Harmadszor: Schenk [9, 10] alapos tanulmányai szerint az azonos szemcseösszetételű rétegek a fagyással szemben egységesen viselkednek. A durvábszemű rétegek fagyási sebessége nagyobb, mint a finomabbszeműeké. A finomabb szemcseösszetételű, kedvezőbb felületi sajátosságú réteg fagyása és

kifagyásos-limonitos színeződése a durvábbszemű rétegek fagyását bizonyos késéssel követi, így a felszínnel párhuzamos településű üledékekben a finomabbszemű rétegek és a limonitos színeződés együttes képződésének látszatát kelti.

Ha a tundrajelenségek övében levő, vízzel átitatott, törmelékes összetekben, a felszín közelében sűrű rétegváltozás van és így a szemcseösszetétel és a likacstérfogat

is sűrűn változik, a pelites rétegeknek az ismétlődő fagyás-olvadás által okozott térfogatnyeresége jégzavargásos formaelemeket alakít ki. Ezzel szemben az egyöntetű, anyagváltozás nélküli homok, kavicsos homok összetében a fagyásos térfogatnövekedéssel nem jár atektonikus-tundrás településváltozás.

Mivel a tundrajelenségek az általános felfogás szerint összefüggnek a települési zavarokkal, az ezzel nem járó lencsés-leveles állótundra jelenségek magyarázatát nálunk mindeddig más úton keresték. A legújabb időkig a külföldi irodalom sem adott ehhez segítséget.

Mindeddig alig hivatkoztunk a külföldi analógiákra. A magyarországi feltárások a származás eldöntéséhez elegendő, kulcsfontosságú kifejlődéseket szolgáltatottak. Hasonló jelenségek helyes értelmezését külföldön is csak most ismerték fel Weidenbach [16] munkája nyomán. Jelenlegi lencsés-leveles tundrajelenségeket a jégköri területekről ismerünk [1, 9, 10]. Ezek fosszilis formáinak tekintendők azok az ÉNY—É nemetországi, sandr homokon észlelt sávok is, melyeket Hartmann [2] nyomán Stefanovits [11] említ.

A jégleveles tundrajelenségek löszön is kifejlődtek. Felismerésük Weidenbach [16] nevéhez fűződik. Ez a jelenség a lösz finomabb szemcseösszetételének (uralkodó szemcse nagyság: 0,02—0,05 mm.

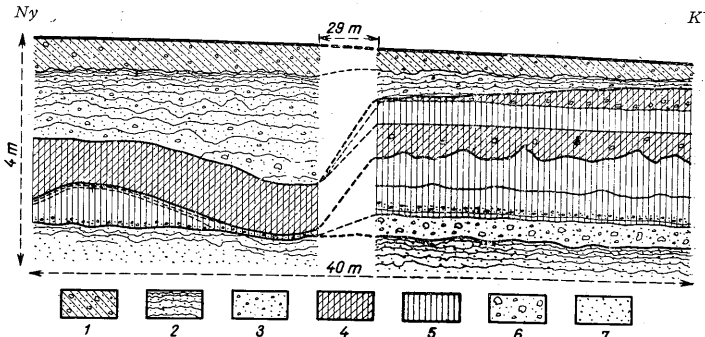
6. ábra. Leveles állótundra jelenség („fagylevelesség”) löszben. Fekvőjében a barna elváltozott löszrteg hullámos felszínét szoliflukciós mozgótundra jelenség alakította ki. Pécs, Danicz-pusztát feltárás. — Eisblättrigkeit im Löss. Die wellige Oberfläche des braunen, modifizierten Lösses im Liegenden entstand einer Solifluktierscheinung zufolge. Pécs, Aufschluss Danicz-Pusztá.

Ø), többnyire meglevő mésztartalmának, eredeti rétegzetlenségének megfelelően limonitsávok színeződés nélküli, vízszintes, jégleveles tagolódást eredményezett. Bemutatott Mecsek-hegységi példánkhoz (6. ábra) hasonló leveles állótundra jelenség („fagylevelesség”) a magyarországi löszben közönséges, de néha rejtett sajátág, amely gyakran szoliflukciós mozgótundra jelenségekbe vezet át.

A jéglencsés-leveles állótundra jelenségek magyarországi általános kifejlődése jelentősen megváltoztatja hazánk felszínének negyedkori jelenségeire, s az induktív vizsgálati alapú paleoklimatológiai képre [7, 8] vonatkozó ismereteinket. Az eddigi kivételként, kuriózumként, helyi jelenségeként kezelt [13, 5, 6, 12 stb.] tundra jelenségek általános jellegét már ezúttal is hangsúlyozzuk. A jégékes-zsákos állótundra és a szoliflukciós mozgótundra jelenségek részletes elemzésére következő

tanulmányainkban kerül sor. Ugyanekkor foglalkozunk a tundraszakaszok kronológiai beillesztésével is.

A jéglevelés-leveles állótundrának különösen becses kronológiai értéke van a kétesen kronologizálható negyedkori futóhomokterületeken, így a Nyírségben—Somogyban.



7. ábra. Megismétlődő jéglevelés-leveles állótundra jelenségek a wümi eljegesedés kezdetéről és végétől. A wümi lösz-összet felkövőjében levő állótundra durvaszemű felsőpannoniai homokon, a fedőben levő pedig szoliflukción áttelepített felsőpannoniai durvaszemű homokon fejlődött ki. Pécs, Danicz-pusztai feltárás. Jelmelegyarázat: 1. jelenlegi talaj, 2. jéglevelés-leveles állótundra jelenség, 3. szoliflukción áttelepített felsőpannoniai durvaszemű homok, 4. elváltozott lösz, 5. lösz; a szelvény baloldalán megismétlődő szoliflukción lepusztítás magyarázza a rétegsor hiányosságát, és sajátos települési viszonyait. 6. szoliflukción települési homokos kavics, 7. felsőpannoniai durvaszemű homok — Wiederholte Tundrenerscheinungen mit Eislinsen und Eisblättrigkeit, 2. Durch Solifluktion umgelagerter grobkörniger oberpannonischer Sand, die im Hangenden hingenen in solchem oberpannonischem, grobkörnigem Sand, der durch Solifluktion umgelagert wurde. Pécs, Aufschluss Danicz-Pusztá. — Legend e: 1. Gegenwärtiger Boden, 2. Tundrenerscheinung mit Eislinsen und Eisblättrigkeit, 3. Durch Solifluktion umgelagerter grobkörniger oberpannonischer Sand; 4. Modifizierter Löss, 5. Löss; die wiederholte Abtragung durch Solifluktion (linker Teil des Profils) ist eine Erklärung für die Lückenhaftigkeit der Schichtenfolge und die eigenartigen Ablagerungsverhältnisse, 6. Durch Solifluktion abgelagerter sandiger Kiesel, 7. Oberpannonischer grobkörniger Sand

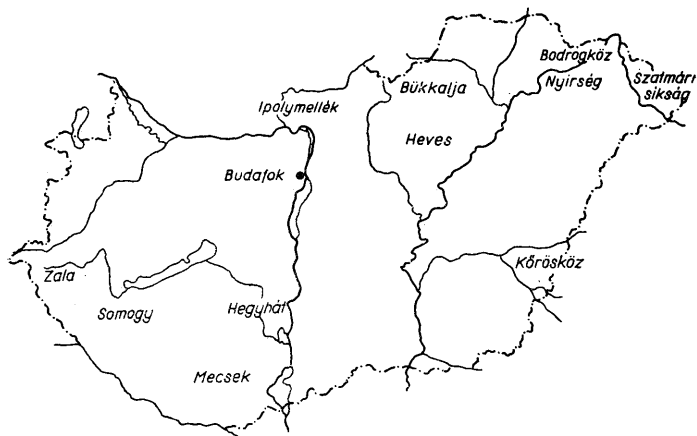
is, melyek futóhomok térszínét lényegében pleisztocén formavilágnak tekinthetjük. Ez a körülmény általánosságban csökkenti a holocén ún. „mogoró” szakaszának futóhomokképző jelentőségét.

A „kovárványos homok” népi kifejezés. A tudományos gyakorlatba való átvétele a vele megjelölt kőzetkifejlődés származásának tisztázatlanságát jelentette. További alkalmazása zavartkeltő s nem indokolt, éppúgy mint a „posza homok”-é, mellyel a népnyelv a sárga futóhomokot illeti.

Megjegyzés. A „kovárványos homok” tájszóról a MTA Nyelvtudományi Intézetében, a szerkesztés alatt álló „Új magyar tájszótár” anyagában csak egyetlen adatot találtunk. A gyűjtés helye: Füzessgyarmat (I. Békés m.). Vozáry Gy. feljegyzése szerint a „kovárvány” olyan terméketlen szikes föld, amely a vizet nem eresztí át. Ezen kívül vonatkozó feljegyzést sem Csűrő B. „Szamosháti szótár”-ában, sem Kniesz A. „Magyar nyelv szláv jövevényszavai” c. összefoglaló művében nem találtunk. A -vány képző alapján feltételezhető volt a szó nyelvújítási eredete, de ezt a feltevést a „Nyelvújítási szótár” nem támasztotta alá.

Annál több adatot találtunk a „posza homok”-ra vonatkozóan. Beke Ö. (Magyar Nyelvőr 64. évf. 133 o.) tájszómagyarázata szerint a „posza homok” „Cegléden és Kiskunhalas „késkebejátszó, fehér színű laza homok, amelyen semmi sem terem meg”. A Mtsz a posza „sátnya, vézna, gyenge,

beteges' (Csallóköz, Komárom) szó összetételek közé sorolja, azonban ehhez semmi köze. A szó Somogy megyében is megvan a p o s z - h o m o k 'a legkisebb szellőre is felrepülő, porszerű, semmire sem alkalmas homok' (Magyar Nyelvtör 26. évf. 407. o.). Az Ormánságban p o s z - h o m o k 'silány homok'. (Mikor ide gyűttem, ez a kert is tiszta p o s z - h o m o k volt.) Ebben fészkel a p o s z m é h (Szeg, F. 1. köt. 294. o.). A följegyzés helye nincs megadva: p o s z - h o m o k , amely poszog' (Magyar Nyelvtör 4. évf. 407. o.). Más neve f o s ó - h o m o k : 'kút fenekén levő hig homok, mely a fejebb ásást ömledezésével



8. ábra. A jégfelszín-veléves állótundrajelenségek elterjedése Magyarországon — Die Verbreitung der Tundrenerscheinungen mit Eislinsen und Eisblättrigkeit in Ungarn

gátolja' (1840, Heves m. MTsz), 'f u t ó - h o m o k' (Jászberény, Csoma Kálmán). Kétségtelen tehát, hogy az összetétel első tagja a p o s z crepitus, pedor szó, amely a p o s z - g o m b a 'pöfeteggomba' és a p o s z m é h előrsze is (Balassa Emlékkönyv 31 o.). Az „Új magyar tájszótár” gyűjteményében még a következő adatokat találtuk: Kiskunhalason silány homokot, Bugyin futóhomokot, Monor környékén termékeny, laza homokot jelent kékesfehér színnel. („A daruláb a pótharaszti p o s z h o m o k o t szerette.”)

#### IRODALOM — LITERATURE

1. Cailleux, A. — Taylor, G.: Cryopédologie. Paris, 1954. — 2. Hartmann, F. K.: Über die Auswertung von Bodenuntersuchungen für die forstliche Praxis. Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft. Hannover, 1936. — 3. Kádár L.: A Nyírség geomorfológiai problémái. Földr. Könyv- és Térképtár Ért. 2. évf. 10—12. sz. 1951. — 4. Kádár L.: A kovárányos homok kérdése. Földr. Ért. 6. évf. 1. füz. 1957. — 5. Kerekes J.: Fosszilis tundratalaj a Bükkben. Földr. Közlemények 66. köt. 1938. — 6. Kerekes J.: A pestszentlőrinci fosszilis tundraképződmények. Földt. Közl. 69. köt. 4—6. füz. 1939. — 7. Poser, H.: Dauerfrostboden und Temperaturverhältnisse während der Würmeiszeit im nicht vereisten Mittel- und Westeuropa. Naturwiss. Bd. 34. H. 1. 1947. — 8. Poser, H.: Auftaefte und Frostzerstörung im Boden Mitteleuropas während der Würm-Eiszeit. Naturwiss. Bd. 34. H. 9. 1947. — 9. Schenk, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. Abh. hess. L. Amt Bodenforsch. H. 13. Wiesbaden, 1955. — 10. Schenk, E.: Die periglazialen Strukturbodenbildungen als Folgen der Hydratationsvorgänge im Boden. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 6. Öhringen (Württ. 1955. — 11. Stefanovits P.: A nyírségi kovárányos homok. M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl. 3. köt. 1953. — 12. Stefanovits P.: Magyarország talajai. Budapest, 1956. — 13. Szádeczky-Kardoss E.: Pleistozäne Strukturbodenbildung in den ungarischen Tiefebene und im Wiener Becken. Földt. Közl. 66. köt. 7—9. füz. 1936. — 14. Urbancsek J.: A Nyírség délkeleti része. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. 1955. — 15. Ungár T.: Újabb adatok a Nyírség geológiájához. Földr. Ért. 1. évf. 2. sz. 1952. — 16. Weidenbach, F.: Über Frostblättrigkeit in Lössen und ihre Entstehung. Eiszeitalter u. Gegenwart, Bd. 7. Öhringen/Württ. 1956.



## Tundrenerscheinungen mit Eislinsen und Eisblättrigkeit in Ungarn

Dr. PÁL KRIVÁN

Im Laufe der Untersuchungen von Tundrenerscheinungsformen in Ungarn wurde die Entstehung einer eigenartigen Tundra erkannt. Diese Erscheinungsform der Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit, ferner mit Limonitstreifen ist an lockeren, karbonatarmen Sandgebieten zu beobachten. Die einzige untersuchte, doch von genetischem Standpunkt viel umstrittene Erscheinung kam unter dem Namen »Kovárvány«-Sand in die Literatur. Bei der Entstehung des sog. »Kovárvány«-Sandes wurde an wiederholte holozäne Flugsandbewegung und Bodenbildung, und an — im Laufe der Debatte bis zur Unerkennlichkeit verwickelte — Varianten dieser beiden gedacht.

Der sog. »Kovárvány«-Sand im Nyírség genannten Gebiet Ungarns, der sich aus Flugsand gebildet hat, gehört jedoch zur Gruppe der immobilen Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit, ebenso, wie jene »Kovárvány«-Bildungen, die auf Sandoberflächen verschiedensten Alters (doch nie aus dem Holozän stammend) und jedwelcher Entstehungsweise überall in ganz Ungarn, als allgemeine Erscheinung auftreten.

Charakterzüge der Bildung von Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit sind:

1. Die Limonitstreifen, die die Eislinsen und -Blätter umgeben, verlaufen im Zickzack oder wellig, der ehemaligen Oberfläche des Terrains folgend.
2. Die Limonitstreifen erscheinen bis zu einer Tiefe von 2—3 m und werden nach unten hin immer rarer.
3. Feinkörnige Schichten, die parallel oder fast parallel zur Oberfläche verlaufen, begünstigen die Limonitverfärbung, die Verbackung der Sandkörnchen mit Eisenverbindungen.
4. Der Verlauf der Streifen ist von den Schichtenflächen oder Bruchlinien, die mit der Oberfläche einen grösseren Winkel bilden, unabhängig. Der epigene Charakter der Verfärbung ist mit Sicherheit festzustellen.
5. Die Streifen entwickeln sich nur im Falle, wenn der sortierte Sand bis zur Tiefe, wo es noch Limonitstreifen gibt, homogen und ohne besondere Veränderung des Materials ist. In Einzelfällen können sie sich auch auf der Oberfläche von grobkörnigerem schotterigem Sand bilden.
6. In der Nähe der Oberfläche abgelagerte wasserdichte Schichten verhindern die Bildung der Limonitstreifen; in solchen Fällen entstehen typische Kryoturbationserscheinungen an der Grenze der wasserdurchlässigen und der wasserdichten Schicht.
7. In Gebieten mit karbonathaltigem Sand ist die Bildung von Limonitstreifen unbekannt.

Erscheinungsformen der Tundra mit Eislinsen und Eisblättrigkeit können sich auch auf Lössoberflächen bilden, doch der Körnchenzusammensetzung, dem Karbonatgehalt und der ursprünglichen Schichtungslosigkeit des Lösses zufolge, ohne Limonitstreifen. Diese sind, mit den Erscheinungen der auf sandigen Gebieten entstandenen Tundren mit Eislinsen und Eisblättrigkeit zusammen, wichtige Anzeiger gewisser klimatischer Phasen des Pleistozäns in Ungarn.