

A paleotalajok természete és eredete

GERASZIMOV, I. P.

*Szovjetunió Tudományos Akadémiája,
Földrajztudományi Intézet, Moszkva (SZU)*

A paleotalajok fogalma, természete és eredete egy nemzetközileg még nem teljesen tisztázott és meglehetősen vitatott probléma, amelynek megoldásához kívántunk jelen közleményünkkel is hozzájárulni. Közleményünkben a paleopedológia lehetséges legszélesebb értelmezését tekintettük kiindulási alapnak.

Véleményünk szerint a paleopedológia tárgyát az alábbiak képezhetik:

1. A geológiai rétegekben eltemetődött fosszilis talajok.
2. A mai talajok relikv vagy reziduális tulajdonságai vagy jellegzeteségei, amelyek jelenléte jó indíték arra, hogy a talajt időben összetett és többciklusú (policiklikus) rendszernek tekintsük. A relikv (reziduális vagy maradvány) tulajdonságok mutatják, hogy a talajok a talajfejlődés legutolsó (mai) ciklusát megelőzően több, a maitól különböző cikluson mentek keresztül.
3. A jelenlegi és régmúlt idők talajainak áthalmazódásából és lebomlásából képződött geológiai termékek, amelyek megőrizték a talajképződési folyamatok során szerzett bizonyos tulajdonságaikat (pedolitok).

Hangsúlyoznunk kell, hogy a vizsgálandó tárgyak kiválasztása döntően meghatározza a paleopedológiai kutatás határait és módszereit. A kutatásoknak csupán az egyes geológiai korok jól konzerválódott fosszilis (eltemetett) talajaira való koncentrációja kétséget kizáróan leszűkíti a paleopedológiai kutatások határait, de a tárgyat túlságosan specifikussá teszi, és sajátos megközelítési és kutatási módszereket igényel. Ellenkező esetben, a mai talajok relikv tulajdonságait a paleopedológiai kutatás körébe vonva, kibővítjük a tudományág határait és nehezen megkülönböztethetővé tesszük a talajtan tudományától mint egésztől. Végezetül, a kontinentális üledékek (pedolitok) tanulmányozásának paleopedológiai megközelítése megkívánja a talajtan tudományos eredményeinek szerves beillesztését a geológiai (litológiai) kutatások koncepcióiba és módszereibe. Mindezek a különbségek annak a ténynek tulajdoníthatók, hogy a fenti esetek mindegyikében a tanulmány tárgyai lényegesen különbözőek, nevezetesen a talajjal „élő” vagy „halott” állapotában, illetve mint „volt talajok” származékával foglalkozunk. Így levonhatjuk azt a következtetést, hogy legalább három, meglehetősen önálló paleopedológiai tudományág létezik, azaz a paleopedológiai kutatásoknak három eléggé eltérő fő iránya van.

A mai talaj „élő” abban az értelemben, hogy folyamatos dinamika, illetve fejlődés jellemzi. A nyílt felszínen fejlődve, állandóan ki van téve a talajképződési tényezők (éghajlat, növényzet, állatvilág) közvetlen hatásának. A talajban az anyag és az energia aktív biológiai és geológiai körforgásban van. A mai talajok „élete”, illetve dinamikája az organominerális komplexum lebomlása,

átalakulása, különböző anyagok keletkezése és migrálása útján folyamatos átalakulást jelent. Mindezek a jelenségek, folyamatok meghatározott irányban mennek végbe, szigorú kapcsolatban a talajképződés jelenlegi ciklusával: fenn tartják a talaj érett állapotát és a kölcsönösen egymásraható szintekből álló genetikus profilját. Természetes, hogy a mai talajok relik (reziduális) tulajdonságaira, amelyek az anyakőzethez hasonlóan a fejlődés korábbi ciklusából öröklődtek, szintén állandó hatást gyakorol a talajképződés folyamata. Viszonylag gyors változáson mennek keresztül egy teljes átalakulás irányába. Ez az, amiért vizsgálatuk legfontosabb feladata meghatározni a relik tulajdonságok átalakulásának mértékét, úgyis mint a jelenlegi talajképződési folyamat egy részét.

Csak az aktuálisan végbemenő talajképződési folyamat és a vizsgált talaj egy bizonyos tulajdonságának nyilvánvaló és objektíven bizonyított kapcsolat hiánya ad alapot arra, hogy a kérdéses tulajdonságot relik eredetűnek tekintjük. Még nehezebb feladat a relik tulajdonság tényleges (múltbeli) keletkezésének érzékelése, valamint a későbbi átalakulás (vagy konzerválódás) okának és mértékének megállapítása. Ezeket a kérdéseket illetően rendszerint hipotézisekkel találkozunk, amelyek általában közvetett elméleti úton vagy szubjektív elképzelések alapján keletkeznek. A mai talajok humusz anyagának radiokarbonos kormeghatározása segítséget nyújt majd az ezzel a paleopedológiai ággal kapcsolatos problémák tisztázására.

A radiokarbon adatok értelmezése

Az egyes országok laboratóriumaiban kapott radiokarbon kormeghatározási adatok száma igen nagy és folyamatosan emelkedik. Ezért ma már megvan annak a lehetősége, hogy a felhalmozódott adatokat megvizsgálva, általános érvényű szabályszerűségeket mutassunk ki.

Először is a mai talajok humuszának abszolút korára kapott számok hosszú sora a legkülönbözőbb értékeket öleli fel, szórása igen nagy. Néhány száztól 7–10 ezer vagy még több évig terjed. Ennek alapján jogosan következtethetünk arra, hogy a mai talajok humusz anyagának korában nagy eltérések vannak. A rendelkezésre álló radiokarbonos vizsgálati adatok részletesebb elemzése lehetővé teszi a következő általános törvényszerűségek megállapítását:

1. Az erdő (podzol) talajok túlnyomó többségükben évszázadokkal, míg a sztyepp (csernozjom) talajok évezredekkel jellemezhetők.

2. A felső talajszintek szinte mindig fiatalabbak, mint az alattuk elhelyezkedő rétegek.

Több mint valószínű, hogy a mai erdő (podzol) és sztyepp (csernozjom) talajok humuszának korkülönbségét a talajok különböző relatív kora szabja meg, azaz az egyes genetikus talajtípusokra jellemző talajképződési folyamatok eltérő mértéke. Közismert, hogy az egyes genetikus talajtípusok képződési folyamatának mértékében fennálló eltérések koncepcióját elsőként DOKUCSAEV ismertette. Ezt később számos kutató közvetlen történelmi-pedológiai megfigyeléssel támasztotta alá. Ezen túlmenően a mai talajok humusz felhalmozódásának mértékére vonatkozó számított eredmények jól egyeznek a talajok radiokarbon módszerrel meghatározott relatív korával, vagyis podzol talajok esetében évszázadok, csernozjomoknál évezredek. Fentiekből látható, hogy

a radiokarbonos módszer segítségével lehetőségünk van arra, hogy meghatározzuk a talajban található — és a jelenlegi biológiai ciklusban, azaz az aktuális talajképződési folyamatban résztvevő — szén ún. „átlagos tartózkodási idejének” tartamát.

Ez a körülmény alapot ad arra, hogy a mai talajok humusz anyagában jelenlevő összes szenet két fő csoportra osszuk: biológiailag aktív és biológiailag közömbös (inert) szénre. A biológiailag aktív szén részt vesz a jelenlegi biológiai ciklusban a természeti körülményektől függően eltérő viszonylagos időtartamra. Az időtartam egyik leglényegesebb mutatója a talajban található szén (a humusz anyagok széntartalma) „átlagos tartózkodási ideje”, amely megegyezik — vagy legalábbis arányos — a talaj relatív korával. A rendelkezésre álló adatok szerint podzol talajoknál néhány száz évet, csernozjomok esetében néhány ezer évet vagy még többet mértek. Lehetséges, hogy ez a mutató trópusi (humid) körülmények között valamivel csökken, sivatagi (arid) körülmények esetében megnövekszik. Ebből következik, hogy a biológiailag aktív szén radiokarbonos vizsgálatának segítségével fogalmat alkotunk az anyagok biológiai ciklusának jelenlegi mértékéről, azaz a különböző genetikus talajtípusok relatív koráról.

Véleményünk szerint a biológiailag inaktív szén kimaradt a jelenlegi biológiai ciklusból, és a jelenlegi biológiai tényezők hatása ellen biztosan védett humusz anyagokban van jelen. Valószínűleg vannak külső (fizikai) és belső (kémiai) védőszférái. A jelenlegi talajokban feltehetően a belső szféra, azaz a humusz anyagok kémiai sajátosságai (a kondenzáció foka) és az ásványi anyagokhoz való kötődése fejt ki a fő védőhatást. Tehát az összes ilyen humusz valójában a mai talajok ősi (relikt) alkotórésze. Ez a humusz egy előző biológiai ciklusban keletkezett; fennmaradása a talajban a későbbi ciklusok lebontó folyamataival szembeni védetségének (azaz izoláltságának) köszönhető. Éppen ezért a biológiailag inaktív szén a mai talajoknak nem a relatív, hanem az abszolút korát jelzi, azaz a talajképződés azon korábbi fázisait, amelyeknek nyomai jól megőrződtek a talajszelvényben. A biológiai inaktív szén radiokarbonos vizsgálatának segítségével meghatározhatjuk az ilyen relikt alkotórészek abszolút korát. Ily módon kellő megbízhatósággal tudjuk felfedni a mai talajokban az előző talajképződési folyamatok maradványait.

A fenti megközelítés lehetővé teszi, hogy számos mai talaj radiokarbon módszerrel kapott magas kor-értékének eredetét megmagyarázzuk. Az ilyen vizsgálati eredmények magasabbak, mint a talajok szokásosan elfogadott relatív kora (századok a podzol és 1—2000 év csernozjom talajok esetében). Ugyanakkor igen figyelemre méltó, hogy az abszolút kor nagy értékeit sohasem a felszín közelében levő szintekben, hanem a mélyebb rétegekben mérjük. Ez teljesen szabályos, hiszen a régi képződményeknek valamilyen formában el kell temetődniök, hogy ne legyenek kitéve a későbbi pusztító folyamatok hatásának. A fenti törvényszerűségből kiindulva az alábbi következtetések vonhatók le: az erdő és sztyepp típusú interfluviális talajok legtöbbször folyamatosan „növekszik” a talaj felszínére lerakódó új ásványi anyag következtében, miközben a szerves anyagok, illetve azok védett részei, egyidejűleg eltemetődnek. Ennek a valószínűleg általános természeti folyamatnak mechanizmusával, valamint intenzitásával nem kívánok itt részletesen foglalkozni, bár számos gondolat merül fel e problémával kapcsolatban az előbbieken ismerttetett adatok alapján. Mégis szeretnék megemlíteni néhány anyagot, amelyek megerősítik a tárgyalt következtetéseket, bár negatív szempontból.

A régi szántóföldek kora

Az összes természetes állapotú talajjal ellentétben, a vizsgált, régóta művelés alatt álló talajokban általában nem észleltük a humusz korának progresszív növekedését a mélység növekedésével. A szántott rétegek teljes vastagságában, és valamelyest mélyebben is, a megművelt talajok kora többé-kevésbé azonos. Ez azt jelenti, hogy a folyamatos művelés (a talaj anyagának mesterséges keverése és számos egyéb tényező) hatására a régmúlt idők humuszának relikvt részei — amelyek természetes állapotú talajok abszolút korának mutatói — a régóta szántott talajok profiljából eltűnnek. A relikvt jellegzetességek ismét megjelennek azonban, méghozzá éles kor-ugrás formájában, amint a művelt rétegek alsó határán túlhaladunk.

Így az interfluviális talajok állandó növekedésének fontos és univerzális természeti törvényszerűségének bizonyításán túlmenően a radiokarbon kor-meghatározás valószínűleg a mezőgazdasági művelés abszolút korának meghatározására is alkalmas a különböző területeken.

Változások az eltemetett talajokban

Mielőtt a paleopedológia tárgyakként vizsgálnánk a fosszilis (eltemetett) paleotalajokat, ajánlatos kiindulási pontként elfogadni azt az alapvető ténytet, hogy amikor egy mai „élő” talaj „halottá” válik, azaz eltemetődik, igen éles változások következnek be benne. Először is elveszti természetes dinamikáját, valamint azt a képességét, hogy regenerálja természeti tulajdonságait. Az új körülmények között (eltemetés után) degradálódnak és átalakulnak, eredeti tulajdonságaik fokozatosan elvesznek és megváltoznak és néhány új (diagenetikus vagy pedometamorfikus) tulajdonság alakul ki. Ezek néhány, a mai talajokra nem jellemző tényező hatására jöttek létre, amelyek közül meg kell említeni a következőket: a fedő rétegek nyomását; az átszivárgó talajvíz és mélységi víz hatását; a különböző földalatti képződmények és tömegmozgások hatását; a talajon belüli biológiai és mikrobiológiai tevékenységet adott hidrotermális körülmények között stb. Ezért amikor a fosszilis paleopedológiai tulajdonságokat tanulmányozzuk, olyan új problémák merülnek fel, amelyek nem jellemzőek az általános talajtanra.

Magától értetődik, hogy a fosszilis talajok diagenetikus változásainak — vagyis a pedometamorfózisnak — sokrétű folyamata az eltemetődés változó körülményeitől függően különböző módon megy végbe. Lényegében ez a folyamat az eredeti — az eltemetődést megelőző — talajtulajdonságok megőrzésének, átalakulásának vagy elvesztésének különböző fokában nyilvánul meg. A konzerválódás legjobb körülményei között és a diagenézis viszonylag kis mértéke esetén a kezdeti tulajdonságok fennmaradnak, de sohasem teljes mértékben, elsődleges állapotukban. Minden más esetben csak részben vagy erősen átalakult formában maradnak fenn.

Ezért a fosszilis talajok tanulmányozásának legfőbb feladata a paleotalajok konzerválódási, „védelmi” fokának meghatározása. Egy ilyen tanulmány a paleotalajok kezdeti tulajdonságainak tudományosan alátámasztott rekonstrukciójához vezethetne, azaz alapul szolgálhatna a genetikus típus meghatározásához. Ennek az eredménynek az eléréséhez a paleopedológiai megközelítés szükséges, amely a különböző morfológiai, analitikai és kísérleti adatoknak specifikus interpretációjából áll.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a paleopedológiai kutatások gyakorlatában az ilyen specifikus megközelítés szükségességét gyakran alábecsülik. Egészen lehetségesnek tartják, hogy a fosszilis talajok genetikai interpretálása pontosan ugyanazon elvek alapján történjék, mint amelyeket a mai talajoknál használnak. Sőt, ezek a módszerek még le is vannak egyszerűsítve, a fosszilis talajok genetikai morfológiai tulajdonságainak vizsgálatára korlátozódnak. Az ilyen leegyszerűsítést bizonyos mértékig elkerülhetetlenné teszi:

1. a talajképződés tényezői (őskori klíma, növényzet stb.) — amelyek a mai talajok vizsgálatának elengedhetetlen részei — teljes értékű analízisének lehetetlensége,

2. a morfológiai, kísérleti és analitikai adatok integrális (pedogenezis és pedometamorfózis) jellege. Természetes, hogy az ilyen leegyszerűsített megközelítés felületes és téves következtetésekhez vezet.

Az ilyen nem teljes értékű következtetések lehetősége tovább növekszik abból a tendenciából kifolyólag, hogy feltételezik a megelőző (ősi) pedogenezis azonosságát a mai talajképződéssel. Ősi talajokat mai talajtípusok csoportjaihoz (csernozjom, podzol, barna erdőtalaj, krasznozjom stb.) tartozónak tekintenek. A mai talajok teljes genetikai azonosítása azonban még a felső Pleisztocén korabeli talajokkal is meglehetősen problematikus az interglaciális és interstadiális korszakok, a periglaciális időszakok, a holocén elkülönült fázisai stb. nagyon sajátos természeti viszonyai miatt. Az ősi talajok abszolút korának növekedésével kétségtelenül növekszik annak a lehetősége, hogy genetikusan különböznek a mai talajtípusoktól.

A többi biogén eredetű természeti testhez hasonlóan a talajok genetikai típusa is átmeny egy meghatározott fejlődésen (evolúción) és mivel a genetikai típusok mindig a talajképző tényezők bizonyos komplexumának eredményei, ezért nem feltétlenül mindig ismétlődhetnek meg.

Paleopedológiai sajátosságok azonosítása

Jelenleg a következő jellemző sajátosságok szolgálnak paleopedológiai minták megállapítására: az ősi talajok sötétszínű részeit a csernozjom humuszos szintjével; a kalcium-karbonáttal telített rétegeit ugyanazon talaj illuviális karbonátos rétegeivel; az ősi talaj kifakult (fakó) rétegeit a podzol talajok eluviális szintjeivel; a vaskonkréciókat tartalmazó barna színű rétegeket ugyanazon talaj illuviális B-szintjével; a barna, vaskonkréció nélküli rétegeket barna erdőtalajokkal; a vörös színű képződményeket krasznozjommal stb. azonosítják.

A nem kellően megalapozott tudományos értelmezést könnyű illusztrálni. Magától értetődő például, hogy az ősi talajokban a humusz anyagok nagyon rövid életűek; gyorsan mineralizálódnak a talaj „halála” után, amikor nincs többé friss szerves anyag utánpótlás. Megőrződésük az eltemetett talajokban csak akkor lehetséges, ha a mikrobiológiai lebontástól külső bevonat védi őket (pl. az ősi talajt borító tömör agyagréteg vagy humuszos talaj szerkezeti elemeit borító ásványi film), vagy ha ásványi vegyületekkel (pl. kelátokkal) vannak tartós molekuláris kapcsolatban. Ily módon a különböző típusú lúp és humusz szeneknek, valamint az illuviális humuszos szintek, ill. a másodlagosan elglejesedett talajok humusz komponenseinek van a legnagyobb esélyük arra, hogy fosszilis állapotban fennmaradjanak. A tipikus csernozjomok humusza

nem tartozik ebbe a kategóriába. Laza, porózus löszben igen kicsi a valószínűsége, hogy a humusz anyagok hosszabb időre konzerválódnak. Ezért igazi csernozjomok humuszos szintje nagyon ritkán szolgálhat pedolitok példájaként. Sokkal gyakoribbak az ősi tőzegláp humuszok, az eltemetett illuviális humuszok, és végül a fekete szubtrópusi talajok (terra negra vagy vertisols) fosszilis humuszai.

Azt sem szükséges bizonyítani, hogy az ősi talajok sóprofiljai rendszerint másodlagos diagenetikus eredetűek. Kétségtelen, hogy néhány karbonátkonkréció — különösen a kemény védőréteggel rendelkezők — a paleotalajokban hosszú időre konzerválódhat, azonban a diszperz kalcium-karbonát, csak úgy mint a finom pszeudomicelláris kiválások, főleg metamorfózis útján képződtek. Éppen ezért az egyik legfontosabb paleopedológiai feladat a paleotalajokban a kalcium-karbonát (valamint más sók) valamennyi kiválásának megbízható osztályozása heterogén és heterokron kategóriákba.

A paleotalajokban a hosszú és rövid idejű glejesedés különböző formái fontos szerepet játszanak a másodlagos képződmények között. Következésképpen a paleopedológiai kutatások egyik legsürgősebb feladata az ilyen képződmények sokoldalú vizsgálata és megbízható genetikai kritériumok kiválasztása megkülönböztetésükre. Foglalkozni kell majd a „mikroglej” (pontozott apró foltos, mozaikos, márványos, csatornaszerű, lemezes-pelyhes glej mikrokonkréciókkal) és a „makroglej” (talajok kékes-okker színeződése, kifakult, túlnedves rétegek, vasasság stb.) különböző formáival. A paleotalajokban a „podzolos differenciáltság” külső jegyeit a legtöbb esetben a pedometamorfizmus glej megnyilvánulása határozza meg. Ez különösen a kifakult, ívszerűen elhelyezkedő, közbeeső képződményekre, valamint a barna, vaskonkréciós rétegekre vonatkozik.

A paleotalajok vagy egyes részeik megbarnulását különböző körülmények okozhatják. Úgy hiszem, hogy a tipikus paleocsernozjom ásványi részének megbarnulása a nem konzerválódott szerves anyagok teljes mineralizációja után következett be. Felszíni glejes talajok (pszeudoglej) szintén megbarnulnak eltemetésük után. Jó megőrződési körülmények között az ősi barna erdőtalaj is megtartja eredeti színét. Ezért csak egy sokoldalú morfológiai mikromorfológiai, ásványtani és kémiai vizsgálat teszi lehetővé az ősi talajokban a barna elszíneződés igazi okainak megállapítását.

Több szabadföldi megfigyelés arra a feltevésre vezetett, hogy sok paleotalaj — különösen az idősebbek, valamint azok, amelyek hosszabb diagenézisen mentek át — eredeti vörösesbarna színe intenzívebben vörös árnyalatúvá vált. Amennyiben ez valóban így van, a „vörös színű” paleotalajok jelentős része távolról sem ősi krasznozjom vagy trópusi, ill. nedves szubtrópusi jellegű zseltozjom. Nagyon valószínű, hogy a legfontosabb közülük a mai fahéjszínű (azaz a száraz, földközi-tengeri vidékekre jellemző) talajok ősi analógja.

Az eltemetett talajok és a felettük elhelyezkedő üledékréteg közötti érintkezés természete, azaz az ősi talajok felső határvonala egy sajátos problémát vet fel. Ezek a talajok rendszerint nem rendelkeznek egyszerű, horizontális, éles határvonallal. Felső részük deformálódott és fokozatos átmenetűnek (szedimentáció következtében), ferde törésvonalúnak (szoliflukció miatt), vagy hullámos vonalúnak (biológiai tevékenység következtében) tűnik. Ezért a határvonalak vizsgálata, genézisük megállapítása igen fontos a paleopedológiai kutatás szempontjából.

Fenti példák alátámasztják azt az általános végkövetkeztetést, hogy az eltemetett paleotalajok tanulmányozásához specifikus módszerek szükségesek, és ezek alapvetően különböznek a mai talajoknak és relikvium talajjainak vizsgálatára használt módszerektől.

Az Orosz Alföld löszrétegeiben eltemetett paleotalajok

Közismert, hogy a negyedkori löszüledékek által eltemetett fosszilis paleotalajok a legkedvezőbb objektumok az előzőekben tárgyalt kutatások céljára. A Szovjetunióban már régóta vizsgálják ezeket a képződményeket mindenféle szempontból. Következésképpen egy sor — a fentiekben érintett — általános elméleti és módszertani koncepciót a legkönnyebben az Orosz Alföld löszrétegeiben eltemetett interglaciális és interstadiális paleotalajokkal foglalkozó kutatások konkrét eredményeivel lehet bemutatni (1. ábra és 1. táblázat).

Az 1. ábra bemutatja az Orosz Alföld lösztakarójának általános rétegsorát, melynek vastagsága átlagosan 60 méter, és ami 5 nagy löszképződési fázist és legalább 6–7 paleotalajréteget tartalmaz

Az 1. táblázat a löszréteg fosszilis paleotalajainak legfőbb jellemzőit ismerteti. A vizsgálati adatok alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. A karbonátok (CO_2) eloszlása szabálytalan, és a paleotalajokban mennyiségük csökken.
2. A fiatalabb paleotalajok humusztartalma (1,2–1,7%) magasabb, mint az idősebbeké (0,6%) vagy a löszé (0,3–0,6%).
3. A huminsavak és fulvosavak aránya különböző az interstadiális (Brjanszk) és interglaciális (Mezin) paleotalajokban. Különösen figyelemre méltóak a talajok humuszanyagának humintartalmában fennálló különbségek.
4. A lösszel összehasonlítva a paleotalajokban (kivéve a Mezin komplexumot) az agyagosodás világos nyomain fedezhetők fel, mint azt jól mutatja a 0,001 mm-nél kisebb frakció mennyisége és a kémiai összetétel (a $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ arány csökkenése).
5. A talajok mikromorfológiája, az interstadiális (Brjanszk) paleotalajokban kriogén mikrostruktúrákat, az interglaciális (Mezin) talajokban pedig agyagosodást és agyagbemosódást mutat.
6. A táblázat utolsó oszlopában feltüntettük a fenti tulajdonságok alapján a paleotalajok feltételezett mai genetikai analógjait.

Pedolitok értelmezése

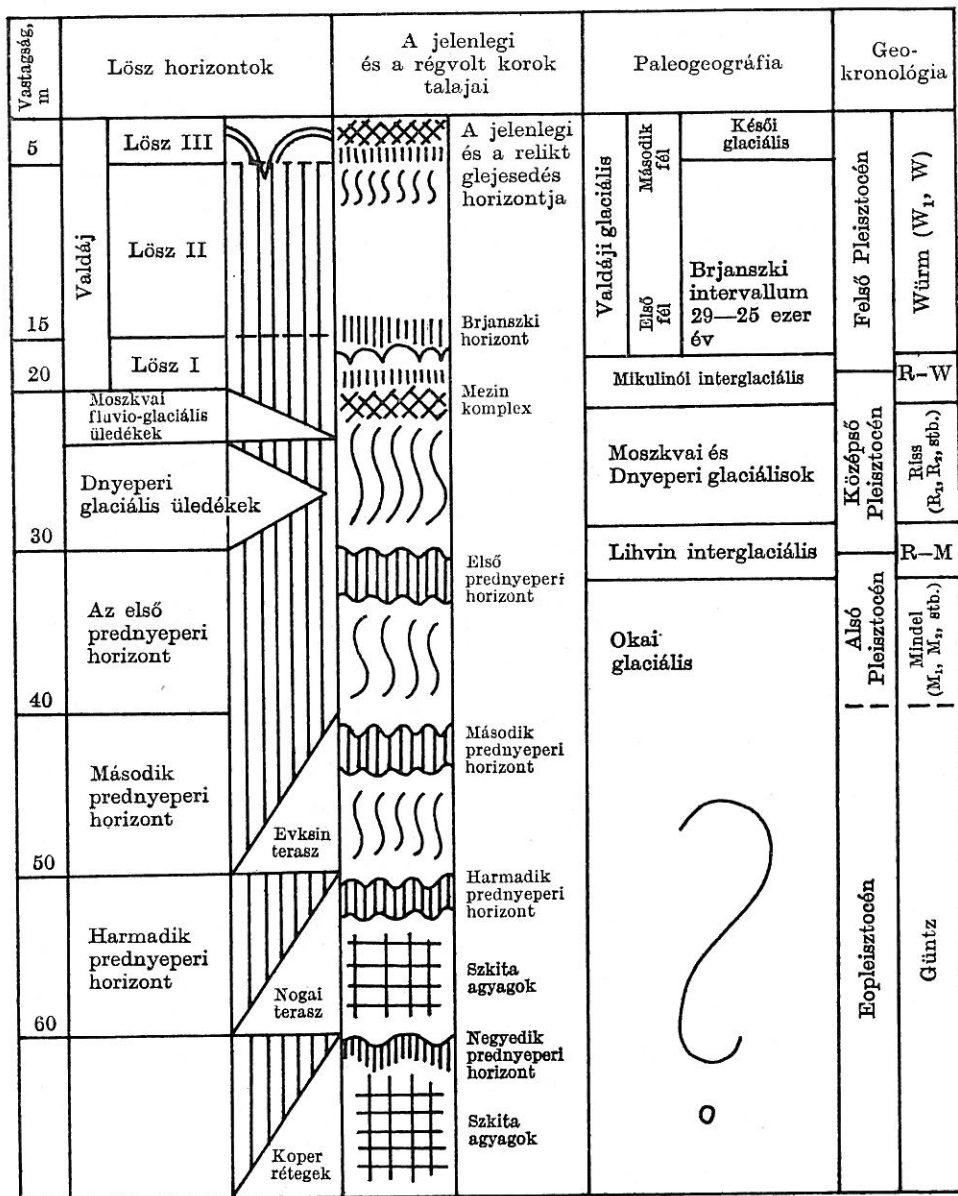
Ezeknek az anyagoknak tárgyalása során érinteni szeretnénk a paleopedológiai kutatások korábban már említett harmadik aspektusát, és pedig a talajképződés szerepét a pedolit típusú szárazföldi üledékek kialakulásában.

1961-ben az INQUA Negyedik Kongresszusán (Varsó) tartottam egy előadást „Löszképződés és talajképződés” címmel. A beszámoló a szovjet tudósok körében meglehetősen jól ismert elméletet tárgyalt a lösznek talaj eredetéről. Ez az elmélet a tipikusan kontinentális üledékek legjellemzőbb tulajdonságait (aggregálódás, nagy porozitás, mésztartalom stb.) a talajképződési folyamatok hatásának tulajdonítja.

Ezen elmélet megvilágításában a következő három szempont igényel figyelembevételt:

1. táblázat
Az Orosz Alföld lösztakarójában eltemetett fosszilis talajok tulajdonságai (T. D. Morozova után)

Mélység m	CO ₂ %	Humusz			Mechanikai összetétel, a < 0,001 mm frakció %	Kémiai összetétel			Mikromorfológia	Genetikai analógok
		Összes %	Huminsav C	Huminsav C Huminsav C Fulvosav C		Huminsav C az összes C %-ában	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃		
7,0	14,3	0,5	—	—	19,4	11,5	138,0	Lazán ülepedett anyag. Primér ásványok szemcséi, karbonát-agyag és humusz- agyag (ritkán) aggregátumok	Tipikus fakó barna lösz	
7,65	3,3	1,2	0,65	—	28,0	7,7	40,7	Kriogén mikrostruktúra (legömbölyített humusz-agyag aggregátumok)	Barna arktikus talajok	
8,30	8,4	0,6	—	—	25,7	9,0	58,5			
8,80	7,5	0,9	—	—	23,2	8,5	58,5	Tömör szerkezet, agyag- humusz-aggregá- tumok ásványi vázzal; biogén pórusok. Lemezcs mikrostruktúra, diszperz agya- gokban szepélyny. Orientált agyagbevo- natok, hártályak; mikroorstein	Tipikus világosbarna lösz	
9,15	4,2	0,9	—	—	20,5	11,0	131,0			
—	2,0	0,6	—	—	21,5	11,8	43,0	A pórusok és agyag aggregátumok menti vasbevonat	Pseudepodzol (lesszivé pseudeoglej)	
9,6	3,2	1,7	2,13	2	18,2	10,9	62,5			
10,0	0,3	1,2	—	—	19,3	12,3	66,5	Tömör barna lösz	Tömör barna lösz	
10,3	0,2	0,2	—	—	12,8	14,4	140,0			
10,6	0,1	0,3	—	—	14,6	12,2	75,0	Fehéjszínű (mediterrán, agyagos) talajok	Fehéjszínű (mediterrán, agyagos) talajok	
—	6,3	0,3	—	—	21,0	13,7	83,8			
1,40	3,2	0,6	6,7	7,6	40,0	10,1	34,8	A pórusok és agyag aggregátumok menti vasbevonat	Fehéjszínű (mediterrán, agyagos) talajok	
1,70	2,6	0,6	—	—	40,0	12,4	35,7			
2,15	1,8	0,6	—	—	40,0	9,9	33,7	A pórusok és agyag aggregátumok menti vasbevonat	Fehéjszínű (mediterrán, agyagos) talajok	
3,35	2,4	0,6	—	—	44,0	—	—			
3,75	4,2	0,4	0,8	7,0	45,0	9,7	32,5			



1. ábra

Az Orosz Alföld lösztakarójának ideális rétegsora (A. A. Velicskó után)

1. Az összes mai talaj folyamatos növekedése az interfluviális területeken az újabb és újabb ásványi anyagok leülepedése és akkumulációja útján. Ha egyetértünk azzal, hogy ilyen irányú folyamatok voltak jellemzőek a lösz képződésének korára is (amihez kétség nem fér), akkor a következő általános sémához juthatunk el:

A lösztalajok felső szintjeinek folyamatos növekedése egy „altalaj” réteget hagy vissza, amely bizonyos talajképződési folyamaton ment át és jellemző rá az ősi talajeredet néhány relikvált tulajdonsága. A lösz nagy porozitása és homogén ásványi összetétele következtében azonban — ahogy azt már korábban kihangsúlyoztuk — meglehetősen előnytelenek a körülmények a legfigyelemreméltóbb pedológiai tulajdonságok tartós megőrzésére, pl. a humuszanyagok fennmaradására.

2. A löszüledékeknek mint tipikus pedolitoknak képződési folyamata a talajok folyamatos növekedése útján. Ez a folyamat bizonyos fiziko-geográfiai körülmények között (pl. az ősi eljegesedések periglaciális periódusaiban és azok alszakaszaiban) ciklikusan ment végbe, megszakítva és megváltoztatva más fiziko-geográfiai rendszerek ciklusai (pl. meleg interglaciális és interstadiális periódusok) által. Az utóbbi ciklusok folyamán a lösz-anyaközet elvesztette a löszre jellemző tulajdonságait és a talajképző alap szubsztrátumok teljesen különböző genetikai típusú talajokká változtak át. Ezeknek a ciklusoknak a fosszilis talajai, amelyek a pedomorfizmus hatására alakultak át, ma a lösz szelvényekben inter-lösz fosszilis paleotalajok formájában fordulnak elő.

3. A Szovjetunió különböző területein található löszüledékeknek részletes vizsgálata és az akkumulációs intenzitásukra vonatkozó számítások bővebb anyagot szolgáltathatnak a pedolitok genézisének — mint a paleopedológiai kutatások sajátos tárgyának — általános megvilágítására. Az ilyen kutatások feltárják különböző nyomait azoknak a folyamatoknak és jelenségeknek, amelyek nagy szerepet játszottak képződésükben. E folyamatok között megtalálhatunk geomorfológiai (niveoplúviális szerkezetek, deluviális, proluviális és alluviális facieszek kriogén deformációja és elmozdulása), biológiai (rágcsálók tevékenységének nyomai, kaprolit, növényi maradványok, pollen stb.), talaj-kőzettani (ásványi összetétel, porozitás, szerkezetesség, szerves anyagok összetétele, az agyag, gipsz és mész formái és migrációja, a glej különböző megjelenése stb.) és más jelenségeket. A löszüledékek valamennyi tulajdonságának módszeres tanulmányozása lehetővé teszi, hogy kellő megbízhatósággal rekonstruáljuk az ilyen típusú pedolitok kialakulásának legfőbb irányító tényezőit.

A löszön kívül bizonyos más kontinentális üledékek magyarázatára a paleopedológiai megközelítés alkalmazása szintén meglehetősen jónak ígérkezik. Ilyen üledékek a különféle kontinentális lerakódások (barna és szürke vályogok), a különböző vöröses színű képződmények (terra rossa, vöröses-barna agyagok) és sok más.

A paleopedológiai kutatásoknak ez a fontos iránya még megvalósításra vár.

Érkezett: 1973. március 31.