

STEFANO VITTI  
STATISTICA

LABORATORIO  
DI STATISTICA



STEFANOVITS PÁL

*Magyarország  
talajai*



STEFANOVITS PÁL:

## MAGYARORSZÁG TALAJAI

A kötet az ország talajviszonyait, a főbb talajtípusokat, erdőségi, réti, mezőségi, szikes és láptalajainkat ismereti elsősorban azok számára, akik munkájuk folyamán a talajjal kapcsolatos ismereteket nem nélkülözhetik.

Az egyes talajtípusok kialakulása, a kialakulást meghatározó talajképző tényezők, a talajok leromlása elleni védekezés módszerei, mind lényeges kérdés a talajművelés szempontjából és a korszerű, a tudomány alapjain álló mezőgazdaság kialakításában nélkülözhetetlen ismereteket jelent.

Éppen ezért Stefanovits Pál munkája a mezőgazdák, agronómusok, gépállomások, állami gazdaságok, tszek szakemberei, valamint a mezőgazdasági szakoktatók részére jelentős segítséget nyújt.

A gazdag képanyag és színes talajszelvények szemléletes eszközei nagyban elősegítik a kérdések megértését, és a felhasználást.

Az Akadémiai Kiadónál eddig megjelent, vagy előkészítésben levő talajtani tárgyú munkák :

*Kreybig Lajos :*

**AZ AGROTECHNIKA  
TÉNYEZŐI  
ÉS IRÁNYELVEI 1953**

A könyv azoknak a növénytermesztési törvényszerűségeknek tudományos magyarázatát tartalmazza, melyek ismerete igen nagy mértékben elősegíti a talaj termőképességének fokozását. (A könyv második, bővített kiadása sajtó alatt van.)

*Kemenessy Ernő :*

**A TALAJERŐ-  
GAZDÁLKODÁS  
IRÁNYELVEI**

c. munkájában a talaj termőerejének fokozásának és megőrzésének korszerű elméletét adja. A könyv nyomdai előkészítése folyamatban van.

*Klimes-Szmik Andor—di Gléria János :*

**TALAJFIZIKA**

(A vízgazdálkodás elméleti alapjai) c. könyve a talajfizikai kutatások területén szovjet útmutatás alapján elért hazai eredményekről ad részletes tájékoztatót a gyakorlatban dolgozók számára. Előkészítésben.



STEFANOVITS PÁL

MAGYARORSZÁG TALAJAI











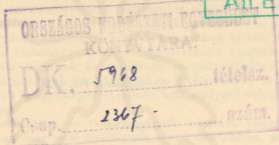
# MAGYARORSZÁG TALAJAI

ÍRTA

STEFANOVITS PÁL

A MEZŐGAZDASÁGI TUDOMÁNYOK KANDIDÁTUSA

OEE Könyvtár  
Áll. II. 2019



1956

MAGYARORSZÁG  
TALAJAI

Lektorálták

D'GLÉRIA JÁNOS

BALLENEGGER RÓBERT

© Stefanovits Pál, 1956

A burkoló Kondor Árpád tervezése

A kiadástért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója

A szerkesztésért felelős: Éder Sándor — Műszaki felelős: Kondor Árpád

Kézirat beérkezett: 1955. XI. 11. Terjedelem: 240 (A/5) ív 76 ábra + 5 melléklet — Példányszám: 700.

37875/55 — Akadémiai Nyomda, V., Gerléczy u. 2. — Felelős vezető: Puskás Ferenc

## ELŐSZÓ

A talajtani tudomány viszonylag rövid múltra tekint vissza, de ez alatt az idő alatt is az élet számos kérdésére kereste a választ, hogy ezáltal az ember életét könnyebbé, szebbé, boldogabbá tegye. Életünk, és általában minden élet a földön, keletkezésétől megszűntéig szoros kapcsolatban áll a talajjal, mely szilárd alapot biztosít, táplál és véd; közvetve, vagy közvetlenül. Ezért a talajtan és az elért eredmények nem lehetnek közömbösek azok számára, akik a biztos jelenért, a jobb és szebb jövőért küzdenek.

A talajtan feladata, hogy feltárja a természeti viszonyok összefüggéseit, melyek a talajtermékenység kialakulását szabályozzák, és rámutasson azokra a lehetőségekre, melyek megvalósításával a termékenység növelhető.

A talajtani tudomány művelői között a magyar tudósok igen értékes eredményeket értek el. A szikes talajok keletkezésének tanulmányozása és tulajdonságaik vizsgálata a talajjavítás eredményes eljárásaihoz vezetett. Széles körben folyik hazánkban a savanyú erdőtalajok meszesése is, melynek eredményeként több bűzánk, állatainknak több takarmány terem. Sok segítséget nyújtott a talajtani tudomány a helyes agrotechnika megválasztásához, az öntözéses gazdálkodás helyének és módjának megállapításához, valamint az országos mezőgazdasági tervek összeállításához. Különösen ez utóbbi feladatok megoldásának alapja a talajtérképezési munka volt, melynek folyamán hatalmas adatanyag gyűlt össze.

A talajok elterjedésére és tulajdonságaik leírására vonatkozó bőséges ismeretanyag azonban még nem hasznosult olyan mértékben, mint azt a befektetett hatalmas munka szükségessé és indokolttá tette volna.

Újabb térképezési munkálatok, melyeknek célja talajtani tudományunkat ma ismét átható genetikai szemlélet érvényesítése, az eddigi adatok újraértékelését és kiegészítését követelték meg. Az ebben a szellemben megindított kutatások ez évben az ország talajtípustérképének elkészítését eredményezik. Az öt éve folyó munka folyamán sok olyan adat gyűlt össze, melyek lehetővé teszik a fontosabb talajtípusok tulajdonságainak leírását és a tájakon belüli elhelyezkedésük ismertetését.

E könyv összeállításánál az eddig összegyűlt hatalmas adatanyag minél maradéktalanabb felhasználása volt céлом, hogy ezzel áttekintést adjak hazánk talajviszonyairól és egyben rámutassak azokra az okokra, mely a talajtípusok területi megoszlását előidézik. A talajképző tényezők időrendi, vagy térkép-szerű ismertetése helyett azokra az összefüggésekre tartom szükségességnek felhívni a figyelmet, melyek a talajtípusok és az egyes tényezők között fennállanak.

Talajtani szémszögből nézve írtam le a földtani, éghajlati, domborzati, biológiai viszonyok és a talajok korának hatását a hazai talajviszonyok kialakulására. Az egyes tényezők hatásának ismertetése után röviden jellemeztem a főbb hazai talajtípusokat, majd a talajtájak keretein belül előfordulásukat, hogy így a mezőgazdasági szakembereinkkel megismertethessem a fontosabb talajtípusok lényegesebb tulajdonságait. Igyekeztem a genetikai szemlélet helyességét példákkal igazolni, hogy a talajok keletkezése ismeretének fontossága és a talajtípusok alapvető különbsége mindenki előtt nyilvánvaló legyen.

Munkám közreadásakor nem mulasztom el az alkalmat, hogy köszönetet mondjak tanítómnak, KREYBIG LAJOS akadémikusnak, aki a talajtérképezés során tíz éven át vezetőm és tanácsadóm volt. Útmutatásával kerülhettem el, hogy a talajtani tudományt öncélúnak tekintsem, és ő oltotta belém a mezőgazdaság érdekeinek mindenkori szem előtt tartását.

Ez a szemlélet egyben megszabta e könyv főcélját is, a mezőgazdasági gyakorlat tájékoztatását a termelés alapjának, a talajnak keletkezése, fejlődése és tulajdonságai felől.

Saját tapasztalataim azonban kevésnek bizonyultak volna, ha nem álltak volna rendelkezésemre munkatársaim széleskörű jártasságukkal és készségükkel, hogy tapasztalataikat, adataikat velem közöljék. Ezért köszönetet mondok Mattyasovszky Jenőnek, aki az erózióról írt fejezet szerzője, Győri Dánielnek, Kléh Györgynek, Máté Ferencnek, Szaboles Istvánnak, Szebényi Lajosnénak és Szücs Lászlónak, akik vizsgálati adataikkal és megfigyeléseikkel munkámat kiegészítették.

A végzett vizsgálatokkal és a kézirat összeállításával nyújtottak segítséget Böcker Lajos, Kisfaludy Margit, Reisz Mária, Sipos Ilona és Takács István, akiknek technikai munkája nélkülözhetetlen volt.

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztálya Vezetőségének megköszönöm, hogy e könyv megjelenését lehetővé tették.

Munkámban nyújtott vázlatos és hézagos áttekintés az ország talajviszonyainak korántsem végleges képe, de remélem, hogy a leírtakkal elősegítettem talajaink megismerését és ezen keresztül mezőgazdaságunk fejlesztését.

Budapest, 1955. július 20.

*Stefanovits Pál*

## A MAGYAR TALAJTAN TÖRTÉNETE

### *A talajtan előfutárai*

Talajtani tudományunk eredményeinek ismeretéhez, a jelen fejlődési állapotának megítéléséhez és elvi alapjainak megértéséhez csak a történeti fejlődés vizsgálatával juthatunk közelebb.

Tudományunk fejlődésének egyes szakaszai, az egyes irányzatok nyomai mind megtalálhatók abban az ismerettárban, melynek segítségével a gyakorlat által felvetett talajtani kérdéseket és feladatokat megoldani vagy megközelíteni tudjuk. A magyar talajtan fejlődésében az egyes, egymásután következő szakaszok sokszor ellentétei voltak egymásnak. Az egyes tudományos nézetek, vagy iskolák képviselői közt sokszor éveken át, viták alakjában állott a harc, azonban ezek során tudományunk mindig fejlettebb, tisztább lett. Ezeknek az ellentéteknek, vitáknak tükrében tudjuk megközelíteni a talajtan történetét, vizsgálva a tudományszakaszok kiváló képviselőinek nézeteit.

A történeti fejlődés vizsgálatánál első feladatunk megállapítani azt az időszakot, melyet a magyar talajtan kezdetének nevezhetünk. Ennek megállapításánál azonban tévesen ítélnénk, ha a természettudományok mai fejlettségi állapotának szemszögéből vizsgálnók azokat, akik a talajjal, a mezőgazdasági termelés alapjával foglalkoztak akkor, amikor a kémia, fizika és biológia még szintén gyermekcipőben járt.

A talaj, melynek termékenysége a szántóföldi művelés ismerete óta megszabja, vagy legalábbis erősen befolyásolja a társadalmak jólétét, már a történeti korok elején is foglalkoztatta a magyar népet. A monda szerint Árpád fejedelem hírnökei földet és füvet hoztak az új hazából, hogy ezek alapján megítélhessék a föld gazdagságát. A talaj leglényegesebb és alapvető tulajdonsága a termékenység, tehát mindazok, akik a talajjal és annak termékenységével elméleti vagy gyakorlati céllal foglalkoztak, a talajtant művelték. Ezeket a tudósokat, akik a mezőgazdasági gyakorlat, az alkémia, vagy a böleselet módszerével közelítették a természet azon csodálatos egységéhez, melyet talajnak nevezünk, a talajtan előfutárainak kell tekintenünk. Sok írásos emlék vagy adat sajnos nem maradt fenn ezek munkájából, de ahhoz elegendő, hogy követőikben a talaj megismerésének célkitűzését felkeltsék és számunkra bizonyítékot szolgáltatassanak arra, hogy hazánk legnagyobb kincse, a talaj régóta vonzza azokat a tudósokat, akik népünk boldogulását, felemelkedését állították munkájuk középpontjába.

Az első, aki áldozatos munkájával a talaj termékenységének növelését kívánta elősegíteni, TESSEDIK SÁMUEL volt. Munkája a mezőgazdaság fejlesztése terén úttörő és felbecsülhetetlen értékű. Széleskörű, átfogó tudását

és gyakorlati tapasztalatait hazai vándorútjain és németországi tanulmányútjain szerezte. Mint fiatal lelkész Szarvason telepedett le és a kertjében végzett megfigyelések alapján beállított kísérletei a savanyú szikések megjavításának ma is használatos módszerét eredményezték. A kert végében ástott vályogvető gödröket elegyenzetve, az altalaj (a löszös iszap) összekeveredett a szikes feltalajjal. Az eredményt éles szeme rögtön észrevette és felismerte a szikések megjavításának ezt a lehetőségét. Mint életrajzában írja :



1. ábra. Tessedik Sámuel (1742 – 1820)

„Mihelyt többévi kísérletezés után kertemben vagy szántóföldemen valamely újítás kicsinyben sikerült, azt nagyban folytattam tovább s másokkal is megismerttettem.” Eredményeit tehát nemcsak a maga javára használta ki, hanem az alapos megfigyelésekre épített tapasztalatait közvetlen adta át a gyakorlatnak. „Különösen kedveltem a mezőgazdasági kísérleteket és a természet titkait vizsgálva arra törekedtem, hogy megtudjam mi hasznos és mi káros a szántóföld, kert és szőlő növényzetére” — írja önéletrajzában. Kísérleteinek eredményeként ma több ezer hold megjavított szántó van országunkban ; mert az általa kidolgozott javítási módszer a szarvasi nép körében általánosan használttá vált. Később „digózás”, ma pedig „sárgaföldterítés” néven az egész Tiszántúlon alkalmazták a savanyú szikések megjavítására.

„*A paraszti ember*” című munkájában a parasztság kérdésével foglalkozva megállapítja, hogy a gyenge termések egyik oka az, hogy a földesúr által kiosztott földeket minden évben más jobbágy kapja. Ezt elkerülendő azt javasolja, hogy ugyanazt a földet műveljék a jobbágyok huzamosabb ideig, mert csak ezáltal lesz érdekük a föld helyes művelése.

Nemcsak a talajjavítás terén végzett TESSEDIK úttörő munkát. Az 1804-ben megjelent munkájában [A Tiszavidéki szikesföldek művelése és hasznosítása, (Patriotisches Wochenblatt)] a talajművelés, takarmánytermesztés, fásítás, trágyázás, rétváltoztatás kérdésével is foglalkozik. Így tehát úttörő volt az Alföld-fásítás, lucernatermesztés, rétgazdálkodás terén is.

Munkájának eredményességét biztosította széleskörű szakmai tudása, kiváló megfigyelőképessége és bátor lendülete, amivel eredményeit a gyakorlatban megvalósította. Eredményeinek terjesztésében az ifjúságra támaszkodott, ezért szakiskolájában, mely nemzetközi hírnévre tett szert, megismertette az ott tanuló ifjakat a helyes mezőgazdálkodás alapjaival és a termés fokozásának módszereivel. Kortársai nem ismerték fel tudásának nagy értékét és közvetlen környezete, irigyei munkáját állandó áskálódásokkal nehezítették, sőt elért eredményeit többször meg is semmisítették. Külföldi és belföldi magasrangú személyek elismerése csak irigyei és ellenségei számát gyarapította. Elveinek igazolását csak a huszadik század tudósainak munkája hozta meg, akik több oldalról alátámasztották úttörő gondolatainak helyességét.

Hazánk talajairól írásos emlékek BEUDANT F. S. francia geológus 1818-ban végzett geológiai tanulmányainak keretében jelentek meg. Az utazáson gyűjtött megfigyeléseket a francia akadémia 1822-ben adta ki. A talajképződmények közül BEUDANT a szikesek és a futóhomok érdekelt, ami érthető is, mert egyrészt a szikeseken sepezt szikso gazdasági jelentősége hívta fel rájuk a figyelmet, másrészt a kopár fehér futóhomokbuckák, melyek abban az időben még Kecskemét környékén is nagy számban voltak találhatóak.

E két szélsőséges talajtípus foglalkoztatta a későbbiekben azt a kisszámú tudóst is, akik hozzájárultak munkájukkal a talajtan fejlődéséhez. Ezek közül IRINYI JÁNOS nevét kell megemlítenünk, aki 1839-ben megjelent cikkében („A kőnyári tó”, Athenaeum) a szikesek keletkezésével és a szoda képződésével foglalkozott. Hogy miért foglalkoztak ebben a korban elsősorban a szikes talajokkal, annak okát abban kell keresni, hogy a szikesek kivirágzásakor keletkezett sók alapanyagul szolgáltak az *akkori* iparban és ezzel magukra vonták a természettudománnyal foglalkozók figyelmét.

A kémia tudományának kifejlődése is ekkor veszi kezdetét. A kezdetleges kémiai vizsgálatokkal is megközelíthető szikso a kémikusok érdeklődési körébe került. Vizsgálták tulajdonságait és keresték képződésének magyarázatát. Meg kell vallanunk azonban, hogy ezek a munkák a szikesekkel nem mint talajjal foglalkoztak, mert nem a termékenységüket, hanem csak mint egy másodlagos ásványi képződményt vizsgálták.

### *A talajtan tudatos művelői*

A talajtan tudományának tudatos művelői között elsőként SZABÓ JÓZSEF-et kell említenünk. Őt már a talajnak, mint természeti képződménynek a megismerése vezette azzal a céllal, hogy az így szerzett ismereteket a mezőgazdaságban hasznosítsa. Az 1858-ban kiadott alföldi útivázlatait követték



Budapest környékének földtani leírása, majd pedig 1861-ben Békés és Csanád megyék talajtérképe. Hazánkban ez az első talajtérkép, melynek célja a talaj-nemek megkülönböztetése és termelési értékük feltüntetése. A talajok meghatározásához mellékeli a főbb talajtípusok kémiai és mechanikai elemzési adatait, térfogat- és fajsúlyokat, kötöttségüket, nedvességállapotukat, szí-nüket, zsugorodási képességüket, káli- és foszformegkötőképességüket. Ez utóbbi laboratóriumi vizsgálatokat MOLNÁR JÁNOS végezte, aki a későbbiek folyamán is állandó munkatársa maradt SZABÓ JÓZSEFnek. A térképhez fűzött



2. ábra. Szabó József (1822–1894 )

magyarázatokkal az elemzési eredményeket a termékenység szemszögéből értékeli és kiegészíti ezeket az adatokat hidrológiai, geológiai és geomorfológiai megfigyelésekkel. Mint TESSEDIK a talajjavítás terén, úgy SZABÓ JÓZSEF a *talajtérképezés* és a *talajtan* területén előzte meg korát évtizedekkel. Munkái igen széleskörű természettudományi ismeretekről, kiváló gyakorlati érzékről tanúskodnak.

Második nagyobb munkája már nem az Alfölddel, hanem a hegyvidékkel foglalkozik. 1867-ben jelent meg MOLNÁR JÁNossal együtt írt „Tokaj-Hegyalja talaja” című munkája, majd 1868-ban Heves megye talajtérképe és 1880-ban Bugyi környékének leírása.

Az 1861-ben megjelent talajtérképét, melyet 1858-ban szerkesztett, csak európai Oroszország 1851, majd 1857-ben megjelent *Veszelszki-féle*

talajtérképe előzi meg, mely az 1838-tól 1848-ig végzett kataszteri adatgyűjtéseken épült fel. A környező államokban ugyanebben az időben a talajtérképezés és általánosan a talajtan fejlődése még nem érte el azt a fokot, hogy hasonló eredmények születhettek volna. SZABÓ JÓZSEF munkájában geológiai alapokon indult el, de felismerve a mezőgazdasági termelés igényeit, a talajokat kötött-ségük, majd eredetük szerint választotta és nevezte el.

Bátran használta a népi elnevezéseket, így értelmezi a *nyirok*, *kotu* és *apoka* megjelöléseket. Sajnos 1880 után munkásságát tisztán geológiai téren folytatta anélkül, hogy talajtani munkásságát valaki is folytatta volna.

SZABÓ JÓZSEF munkásságának és a külföldi tudósok eredményeinek azonban visszhangja támadt hazánkban. Tanintézetekben egymásután jelentek meg a talajjal foglalkozó szak- és tankönyvek, mint SPORZON PÁL 1865-ben, FEKETE LAJOS Erdészeti Talajtan 1882 és 1891-ben, CSERHÁTI SÁNDOR 1894-ben kiadott könyve. Ezek közül SPORZON PÁL könyve különösen értékes számunkra, mert mondanivalója és fogalmazása oly kiváló, hogy egyes részeit, meghatározásait minden javítás nélkül ma is elfogadhatjuk. Előszavában a talajismeret fontosságát a következőkben írja le: „A földművelésnek tág körében egy tárgy sem bír nagyobb fontossággal és közelebbi érdekléssel a gazdára, mint a termőföld, a talaj. Ez képezi a földművelésnek színhelyét, a termelésnek alapját és fő eszközét, a gazdasági terményeknek bőlesőjét és dajkáját, a magán- és államgazdaságnak kiváló részét, a társadalmi életnek, közjólétnek, műveltségnek előfeltételét.” Majd a talajtan tárgyát az alábbiakban írja körül: „Azon tanzak, mely rendszeresen és kimerítően tárgyalja azon körülményeket és viszonyokat, melyek a talajoknak termőképességét feltételezik, talajisméneket nevezetük”.

A talajtant könyvében 5 fejezetben tárgyalja :

1. A talaj keletkezése.
2. A talaj minőségi leírása, külső vagy természettani, és belső vagy kémiai tulajdonságai alapján.
3. A talaj termőereje, és ennek csökkenését vagy növelését befolyásoló körülmények.
4. A talajok osztályozása.
5. A talajok vizsgálata.

Az egyes fejezetek részleteiben is mindenkor a *talajok termékenységét* tartja a talajok legjellemzőbb s legfontosabb tulajdonságának, a termékenység kialakításában pedig az egyes talajképző tényezőket egyenrangúaknak tartja. Ha azt tartjuk szemünk előtt, hogy milyen kevés eszköz, tudományos eredmény állott SPORZON rendelkezésére amikor könyvét megírta, méltán csodálhatjuk könyvének tökéletességét, amit csak az írójának széleskörű természet-tudományi ismeretével, gyakorlati gondolkozásával és zsenialitásával érthetünk meg. Könyve kétségtelenül sokban hozzájárult a talajtani tudomány későbbi irányainak kialakulásához és annak ellenére, hogy önálló kísérleti adatokat nem ismert, gondolataival megtermékenyítőleg hatott az utókorra.

CSERHÁTI SÁNDOR harminc évvel később megjelent könyvén már inkább érezni a külföldi talajtani irányzatot, különösen LIEBIG munkásságának és fel fogásának hatását. Könyvének különösen értékes részei a talajok szerves anyagával a humusszal foglalkozó részei, melyben széleskörű olvasottságról és tárgyilagos ítélőképességről tett tanúságot, korának elméleteit helyesen értékelve és a gyakorlat igényeit tartva szem előtt. A talaj szerkezetének fontosságát felismerve, a morzsálékoságnak a talaj termékenységére gyakorolt hatását

húzza alá könyvében. A talajszervesanyag és a morzsalékos állapot felismerésével szervesen összefügg a talajok biológiai folyamatainak elismerése, melyeknek fontosságát „*A talajok tevékenysége*” című fejezetében tárgyalja.

Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a magyar talajtan kialakulása idején a különböző irányzatok csirái megvoltak, melyeket az egyes képviselők képzettsége és beállítottsága szabott meg. Ezek mindegyike gyarapította a talajtani tudományokat, mert TESSEDIK a mezőgazdasági gyakorlatba átment sokrétű eredményei mellett kialakította a *talajjavítás* irányzatát, SZABÓ JÓZSEF a geológiai alapokon felépülő *talajtérképezést* és *talajismerettant*, SPORZON PÁL az átfogó, a *talaj termékenységét* szem előtt tartó és hangsúlyozó tudományt, CSERHÁTI SÁNDOR pedig a talaj szervesanyagán és morzsalékos szerkezetén felépülő *biológiai irányzatot* képviselte.

### *A Földtani Intézet agrokeológiai térképezése*

A talajtani kutatások eközben 1891-ig szüneteltek. Tudományos köreink azonban nem nyugodtak bele abba, hogy a talajjal, a mezőgazdasági termelés alapjával senki sem foglalkozik. Tudományos egyesületek és intézmények tettek javaslatokat a kormányzatnak a talajtani tudomány fejlesztésének módozataira, azonban ezeknek csak akkor lett eredménye, amikor a Földtani Intézet vezetőségének kezdeményezésére kiküldték INKEY BÉLÁT Németországba, aki felkereste a berlini, leipzigit, heidelbergit és strassburgi földtani intézeteket, ahol azok síkvidéki felvételi és vizsgálati munkálatait tanulmányozta.

TREITZ PÉTERT pedig, aki eddig a magyaróvári mezőgazdasági tanintézetben működött, ugyanakkor a Földtani Intézetbe osztották be, 1892-től 1895-ig INKEY és TREITZ körutazások keretén belül ismerkednek meg az ország talajviszonyaival és megszerzik későbbi munkálataikhoz szükséges áttekintést. Egyes kiválasztott területeken pedig már részletfelvételeket is végeznek. A felvételeknél alkalmazott módszer a porosz geológiai intézet elvein épült fel, vagyis az altalaj geológiai felépítését és a talajok fizikai tulajdonságait vizsgálták. Az egyes talajnemek elhatárolásának alapja a talajok kötöttsége volt. Meghatározták még a talajok mésztartalmát és egyes tápanyagokat is. 1895-ben az osztály HORUSITZKY HENRIKkel, majd 1897-ben TIMKÓ IMRÉVEL gyarapodott. Már az eddig végzett munka is arra mutatott, <sup>1</sup> egy a porosz mintára végzett felvételek nem megfelelőek hazai talajviszonyainkra. TREITZ PÉTER erre vonatkozóan a következőket írja: „A magyar agrokeológiai felvételek egyenesen a porosz mintára készültek. A felvétel főcélja a geológiai kép kidomborítása volt, míg a talajnak tanulmányozására és jelzésére csak második helyen került sor. Magyarország talajai minden tekintetben különböznek a tőle északra fekvő országok talajaitól. A származás, a természeti tulajdonságok tekintetében olyan alapvető eltérések mutatkoznak, hogy az eredmények nem is voltak a külföldiekkel összehasonlíthatók és összeegyeztethetők. Mindinkább szükségessé vált tehát a hazai talajtípusok regisztrálása egy átnézetes felvétel keretében. Az 1896. évben terjesztette be a Minisztériumnak az első e célt szolgáló tervezetét az agrokeológiai osztály akkori vezetője, INKEY BÉLA”. Mi sem lett volna természetesebb, mint hogy a földművelésügyi kormányzat helyt ad a szakemberek kérésének és megteremtí a lehetőségét annak, hogy a hazai viszonyaink között a gyakorlatban alkalmatlannak bizonyuló porosz geológiai talajtérképezést abbahagyják és eredményesebb módszerekre térjenek át. Saj-

nos ez azonban nem így történt. A geológiai irányzat egyelőre erősebbnek bizonyult és csak 14 év elmúltával látta be a kormányzat tévedését és tette lehetővé az új elveken alapuló átnézetes országos felvételt. INKEY BÉLA, mikor látta, hogy a meggyőződése szerint egyetlen helyes megoldást nem fogadják el, lemondott állásáról és megvált az agrogeológiai osztálytól. Ennek vezetésével ezek után egy bányageológust bíztak meg, SZONTAGH TAMÁST, és így megérthetjük, hogy az ezután következő időszak kevés talajtani eredménnyel gyarapította tudományunkat. Meddő azonban ez a pár év sem maradt. A felvételek ugyan a régi elvek alapján folytak tovább, de a látszólag nyugodt felszín alatt forrt az átalakulás, a tudományos forradalom eszméje. Különösen nagy lendületet adott a talajtani szakembereinknek TREITZ PÉTER és TIMKÓ IMRE 1907-ben Oroszországban tett tanulmányútja, melyet nemsokára 1908-ban egy második is követett. Ennek során ismerkedtek meg talajtudásaink a dokucsajevi talajtan alapjaival és ezenfelül személyes barátságot kötöttek annak képviselőivel, mint GLINKA KONSTANTINnal, NABÓKI J.-vel, TANFILEV G.-val és a román szakemberek közül MURGOCI GYÖRGYgel. A tanulmányúton Románia és Ukrajna talajait látva megállapították azok hasonlóságát a mieinkhez és az orosz talajosztályozásba bele tudták helyezni az eddig ismert hazai talajtípusokat. Amit a saját felvételeik alapján észrevettek, hogy a mi viszonyainkra a porosz felvételi módszer nem alkalmas, így bizonyosság lett.

### *Az 1939. évi I. Nemzetközi Agrogeológiai Konferencia*

A nemzetközi megbeszélések, melyeken az orosz, román és magyar talajszakemberek vettek részt, igen eredményeseknek bizonyultak. Nem elégedtek meg azonban ilyen aránylag szűkkörű véleménycserével, hanem tanulmányútjukról visszatérve azzal a kéréssel fordultak a kormányzathoz, hogy tegye lehetővé egy nemzetközi konferencia összehívását. A javaslatukat elfogadták és a Földtani Intézet szétküldte az első nemzetközi agrogeológiai konferencia meghívóit. A nemzetközi talajtani tudomány kialakulásában történeti jelentőségű esemény volt a Budapesten 1909-ben megtartott összejevetel, melynek különleges fontosságot kölcsönözött az a tény, hogy itt találkozott a nyugat, az orosz dokucsajevi talajtan haladó eszméivel.

Az agrogeológiai osztály, mely időközben több taggal bővült, akiknek egy része a későbbi munkái során tisztán geológiai kérdésekkel foglalkozott, — derekasan kivette részét a szervezés és az előadások megtartása terén. A konferencia középpontjában a talajtérképezés állott. Az elhangzott előadások alapján a konferencia azzal a javaslattal fordult a talajtan művelők felé, hogy a talajtani térképezés a geológiai térképezéstől függetlenül történjék és ennek alapján a következő határozatot hozták :

„Kívánatos a talajtípusok átnézetes térképeinek mielőbbi elkészítése, mégpedig a talaj zónális elterjedésének tekintetbevételével”.

Ugyanebben a szellemben határozott az 1910-ben tartott második agrogeológiai konferencia is. Ettől az egységes állásponttól meggyőzve elrendelték : „az agrogeológusok az eddig szokásos részletes felvételeket abbahagyva, mindenekelőtt készítsék el az országnak átnézetes talajtérképét”.

Így kezdődött meg 1911-ben Magyarország átnézetes talajtérképének felvétele. „éspedig nem geológiai alapon, hanem természeti hatások figyelembevételével, melyet a természet tényezői : a klíma és az ősi növényzet a talaj-

alakulás folyamataira kifejtenek és amelyeknek eredménye a talajszelvényben nyilvánul meg,” — írja TREITZ PÉTER.

A magyar talajtani tudományak ez a forradalmi átalakulása, melyhez igen sokban hozzájárult a dokucsjevi talajtan segítségével, előkelő helyet biztosított számára a nemzetközi tudományos életben, mert a magyar talajtani szakemberek közvetítésével ismerte meg a nyugat azt az elvet, mely szerint a talaj az összes természeti tényezők együttműködésének eredménye.

A klimazonális talajtérképezésnek azonban megvolt az ellenzéke is. HORUSITZKY HENRIK, aki 1895 óta dolgozott az agrogeológiai osztályon, és az osztály vezetője külön véleményen voltak. Szerintük az eddig követett út a helyes, csak ki kell egészíteni új módszerekkel. Ennek eredménye volt, hogy egyidőben kétféle térképezés volt folyamatban. Míg TREITZ PÉTER és munkatársai az átnézetes felvételeket folytatták, addig HORUSITZKY H. a régi lépésekben és módszerrel dolgozott tovább.

Arról, hogy még az ellenzékét képviselő HORUSITZKY H. sem vonhatta ki magát az új irányzat hatása alól, elismerve annak sok szempontból helyesebb ítéletét, legjobban az 1912. évi jelentése tanúskodik, melyben a következőket írja:

„Míg megelőzőleg a talajokat főleg agrogeológiai szempontból osztályoztam, most ezeknek több csoportját egybevetve, még átnézetesebben, genetikai szempontból foglalom őket össze. A talajok kialakulását állítólag csupán csak a klíma, azaz a klímának megfelelő ősi növényzet szabja meg. Ismeretes dolog, hogy a klíma a domborzati és geográfiai viszonyokhoz alkalmazkodik, amelyekkel ismét a geológiai és petrográfiai viszonyok állanak szoros összefüggésben. Ha tehát ezen igazságok megdönthetetlenek, akkor a különböző talajzónák első sorban a domborzati viszonyok szerint változnak. S úgy is van, a hegységek, a dombos vidék, hullámos területek, síkságok s majd az árterületek más és más uralkodó talajtípusokat adnak, ha őket genetikai szempontból tekintjük. Az egyes talajok kialakulás-okainak a felderítése a tudományban nagy haladást jelent. A talajok kialakulásainak az eredményeit eddig is minden agrogeológus megfigyelté, azokra tekintettel volt, s aszerint kartirozott. Az összes munkáimban hangsúlyoztam, hogy a talaj mész-, vas- és humuszmenyiségének a vizsgálata a legfontosabb, s evvel kapcsolatosan a talaj színe sem kevésbé fontos. Éppen úgy, mindenkor a termő réteg alsó talajára, illetve alapkőzetére is nagy súlyt fektettem. Ezen megfigyelések tehát — amelyek a talajzónák osztályozásánál főszerepet játszanak, úm. a talaj kilúgozási állapota, a talaj színe és az alsó talaj minősége, különösen pedig az erdei talajoknál az alsó talajban többé-kevésbé vasas vagy erősebben meszes réteg előfordulása, egy szóval a talajszelvények lényege, ezek mind megtörténtek, a tények hűen leíratlak, a térképeken megrögzítették; de igaz, hogy ezeknek az igazi magyarázatát megadni nem tudtuk. Orosz tudósoké az érdem, hogy ők az egyes talajok kialakulásának az okait a tudományos világ számára felderítették. Változott tehát a talajtani tudomány annyiban, hogy jelenleg már nemcsak a tényeket konstatáljuk, hanem az egyes kialakult talajok jellegét megmagyarázni is tudjuk. Ez természetesen azonban csak oly területekre vonatkozik, ahol a talaj még az eredeti állapotában megvan s ahol a rétegek vízszintesen települnek. Továbbá, mivel hogy a természetben éles törvényt megszabni nem lehet, a változások, átalakulások állandóan történnek s földünk kialakulásában nincsen ugrás, úgy az egyes talajzónákat sem lehet egymástól élesen különválasztani; számtalan átmenettel itt is találkozunk. A régi mezőségeknek, valamint erdő-ségeknél igenis vannak külön típusos jellegzetes talajai, valamint a jelenlegi

árterületek is az előbbiektől határozottan más jelleggel bíró talajokkal rendelkeznek. Ez azonban csak oly területekre vonatkozik, ahol a vidék sztrati-grafiai viszonyai a talaj ekkénti kialakulását megengedik s ahol az altalajban laza kőzetek (agyag, márga, lösz, homok, kavics) előfordulnak. A kőnemű alapkőzettel bíró felső talajok főleg abban megegyeznek, hogy azok mészből szegények.

Nem érthetők azonban egyet a klímazónák szerinti talajosztályozás amaz alapjával, hogy az egyes talajok elnevezésénél a talajok struktúráját, kötöttségét, illetve a fizikai tulajdonságait nem veszik tekintetbe.

HORUSITZKY HENRIK fentidézett soriba világosan látta a klímazónális térképezés előnyeit és hátrányait. Elismeri, hogy a dokucsajevi talajtan nyomdokain haladva kell keresni és felderíteni a talajok kialakulásának okait, fontosnak tartja a talajszelvények morfológiai leírását, de hibának tartja, hogy a klíma szerepét túlságosan hangsúlyozza és nem tünteti fel a talaj a mezőgazdasági szempontból is fontos fizikai tulajdonságait, mint a mechanikai összetételt.

Az 1911-ben megkezdett felvételeket négy évre tervezték, azonban a közbejött háború miatt csak 1918-ban fejezhették be. A felvevők létszáma az utolsó években kétfelére apadt és a felvétel lehetőségei is korlátozottak voltak. A hosszú éveken át gyűjtött adatanyag rendezése igen nehéz feladatnak bizonyult. Az első kísérlet, melyen a klímazónák mellett a geológiai viszonyok is kifejezésre jutottak, áttekinthetetlennek és gyakorlatilag alkalmatlannak bizonyult. TREITZ a geológiai viszonyok ábrázolásának elhagyásával és egyszerűsítésekkel 1922-ben, 1924-ben, 1925-ben, 1927-ben, 1929-ben, majd 1932-ben közölte térképeit. Az első térképeinek hibáját, melyeken a klímaviszonyokat csak a növénytakaró közvetítésével tudta ábrázolni, a meteorológiai adatok feldolgozásával sikerült kiküszöbölni, azonban mindvégig nem tudott szabadulni az éghajlat talajalakító hatásának túlbecsülésétől.

Az a hatalmas erőfeszítés, melyet munkatársaival hazánk talajviszonyainak feltárása terén tett, nem hozta meg a várt gyakorlati eredményt. Ennek oka szerintünk az volt, hogy nem ábrázolta a ténylegesen előforduló talajtípusokat, hanem azok előfordulási lehetőségeit, az egyes talajképző tényezők térképszerű kivetítésével. A talajtípusok, melyeknek hű leírását adta a „Magyarázatokban”, és későbbi munkáiban (1925—28. évi jelentés, Csonkamagyarország termőtalajai 1929 Bp. Die Ernährung der Pflanze 1932), melyeknek értékes kémiai jellemzését adta BALLENEGGER RÓBERT (1915. évi jelentés) nem lettek pontosan helyhez kötve és így a mezőgazdasági gyakorlat nem köthette tapasztalatait térképszerűen helyhez.

TREITZ PÉTERnek a talajtípusok kialakulására és ezek emberi beavatkozásra történő átalakulásairól alkotott nézetei modernnek voltak. Talajföldrajzi megfigyelései elsők hazánkban, és külföldi viszonylatban élenjárók. Az oroszországi klímazónák és talajzónák folytatását megtalálja Magyarországon is, csak itt a medencejelleg miatt a kép torzult, elaprózódott és a zónák helyét régiók váltják fel.

Az országos talajviszonyok feltárása mellett TREITZ PÉTER foglalkozott a szikes talajok megjavításának lehetőségeivel is. A mészkőporos szikjavítás, melyet ő „Treitz-féle” módszernek nevez, melyről azonban már SZABÓ JÓZSEF is írt, a TESSEDIK által elterjesztett terítéses javítás mellett ma is egyik széles körben alkalmazott meliorációs módszerünk.

TREITZ munkásságát azonban e téren is akadályozták, mert CSERHÁTI SÁNDOR nem tartotta tartósnak a száraz viszonyok közt alkalmazott szikjavítás

eredményeit és saját kezébe véve a szikjavítási kísérleteket, TREITZ kísérleteit háttérbe szorította. Munkásságának végén TREITZ PÉTERT több oldalról érte támadás. Szikes képződési elméletével ellentétbe került 'SIGMOND ELEKkel, földrajzi megállapításait pedig CHOLNOKY JENŐ támadta meg.

CHOLNOKY JENŐ a következőket írja: (Megjegyzések Treitz Péter magyarázójához, Földrajzi Közlemények LII. köt. VII–X. füz. 1924), „A talaj-



3. ábra. Treitz Péter (1866–1935)

nem keletkezésének magyarázatása még mindig igen tökéletlen. Nagyon messze vagyunk attól, hogy a talajnemek keletkezésének és átalakulásának törvényeit szigorú alapokra tudjuk fektetni. Az eredeti növénytakaró minőségének pontos és minden elmélettől mentes megfigyelése zárja ki a klimatológiai spekulációkat. TREITZ ettől az elvtől nagyon eltér s igen bonyolult, nehezen követhető és sok-sok ellentmondásba keveredő spekulációnak ad helyet. Általában a klimatológiai jellemzései egészen rosszak. Elemi tudatlanságok ezek. Illuziórusok azok a vonalak, amelyek az egyes erdőtípusokat határolják. Az egész munka egy cseppet sem vitte előre tudásunkat. A térkép egyáltalán nem fogadható el, a szövegmagyarázó sarkalatos tévedésekkel van tele.” (122 old.).

Ezek és hasonló rosszindulatú és személyeskedésen alapuló, igazságtalan kritikák keserítették meg TREITZ munkásságának utolsó éveit. Szakemberektől méltánytalanul elhagyatva, a felesleges hatóságoktól meg nem hallgatva, arra kényszerült, hogy igazának megvédésére feltárja keserveit egy újságíró előtt, mert már csak ez a mód volt, melynek segítségével a „közvélemény” figyelmét az általa szeretett és feltárt kérdések fontosságára fel tudja hívni.

Nem így vélekedett azonban a külföld. Míg itthon meg nem értés és jogosulatlan támadások érték, a Nemzetközi Talajtani Társaság megbízta Spanyolország talajterképének elkészítésével, majd az első talajtani kongresszus a Társaság hatodik tiszteletbeli tagjává választotta.

TREITZ PÉTER irányítása alatt folyt le 1926-ban az Alföld szikes talajainak felvétele. Ennek a munkának tudománytörténeti jelentősége igen nagy, mert ekkor kapcsolódott szorosan össze a talajtan és a botanika tudományterülete. E munkák célja volt megállapítani a szikes területek nagyságát és a szikes talajok javíthatóságát. A felvételeknél együtt dolgoztak a talajtanosok — akiknek feladata volt az átnevezet talajterképek anyagának kiegészítése a szikesek minőségének megállapításával — a botanikusokkal, akik a talaj kémiai tulajdonságai és a rajta élő növényzet közötti összefüggéseket vizsgálták. Ha megnézzük a munkatársak névsorát, azt látjuk, hogy azok, akik husz-huszonöt év múlva élvonalbeli képviselői lettek a magyar talajtannak, kevés kivétellel résztvettek ezekben a felvételekben. Úgyis zintén a botanikusok között is többen vannak, akik nagy eredményeket értek el tudományos munkásságuk során. A talajtani szakemberek TREITZ PÉTER, TIMKÓ IMRE, HERKE SÁNDOR, ARANY SÁNDOR, PINKERT ZSIGMOND, MAGYAR PÁL, GALAMBOS JÓZSEF és STRÖMPL GÁBOR voltak, akiknek a begyűjtött anyag vizsgálatában SIGMOND ELEK útmutatásai alapján HATOS GÉZA, SCHERF EMIL, KÜHN ISTVÁN, ENDRÉDY ENDRE, PÁTER KÁROLY és még mások is segítettek. Ezekről a felvételekről sajnos csak angol nyelvű előzetes beszámoló jelent meg 1927-ben. Hatásuk a talajtan fejlődésében sokáig fennmaradt, ugyanakkor a botanikusok figyelmét is a növény és talaj kapcsolatai felé irányította.

Talajtani tudományunk fejlődésének újabb szakasza zárult le ebben az időszakban. Az átmenet nem hirtelen állott be és nem vezetett éles vitákhoz. A klímazonális talajtan, mely igen sokban talajföldrajzhoz állott közel, lassan átadja a helyét a mindjobban fejlődő talajdinamikai irányzatnak. Mielőtt azonban ennek tárgyalására rátérnénk, nézzük meg, melyek voltak a TREITZ PÉTER és munkatársai által képviselt irányzatnak az eredményei.

A geológiai irányzathoz rövid idő alatt kiemelték a talajtani tudományt és az orosz talajtan alapjaira építve, létrehozták az éghajlati és növényföldrajzi tényezőket is szem előtt tartó klímazonális térképezést. Az ő munkájuk révén kaptunk először áttekinthető képet hazánk talajviszonyairól. Leírták a főbb talajtípusokat és azokat részben azonosították külföldi párhuzamaikkal. Megkezdték a talajok modern kémiai vizsgálatát és ezzel a talajok képződésének kémizmusát nyomon tudták követni. Összefoglaló és legjellegzetesebb munkának TREITZ PÉTER „Magyarország klímazonális talajterképéhez” c. munkáját tekinthetjük, valamint BALLENEGGER RÓBERTnek a talajok kémiai és fizikai vizsgálatának eredményeit tartalmazó cikkeit.

A gyakorlat számára a szikesek javításának mézskőporos módszerét több kísérletben és nagyobb területen is igazolták. Megállapították a szikes talajok kiterjedését és felosztását javíthatóságuk alapján. A szikesek növénytakarójának tanulmányozásával a talajjelző növények gyakorlatát és a talaj és növény összefüggését igazoló adatok számát gazdagították.



Az Első Nemzetközi Agrogeológiai Konferencián, 1909-ben egy fiatal szakember, névszerint 'SIGMOND ELEK tartott előadást a kémiai vizsgálatok szerepéről a talajtérképezés terén. Világos, korszerű előadásában hangoztatott nézeteivel sokban hozzájárult az agrogeológiai térképezés eredményességéhez, mely a kongresszus határozatainak megvalósulását jelentette.

Javaslaiban, melyekben körvonalazta az analízisek szükségességét és különböző részletességét az átnézetes, részletes és üzemi térképezés anyagának



4. ábra. 'Sigmund Elek (1873–1939)

feldolgozásakor, a kémiai vizsgálatok segítségével a talajban lejátszódó folyamatokat tartotta szükségesnek nyomon követni. Ezek alapján tartotta jellemezhetőnek az egyes talajtípusokat és ezen át vélte lehetőnek a különböző talajtípusok dinamikájának feltárását.

'SIGMOND is, mint a magyar talajtan több neves képviselője, CSERHÁTI SÁNDOR, a hazai növénytermesztés legnagyobb professzora mellől indult el. Nem lehet véletlen, hogy talajtani tudományunknak sikerült elkerülni a gyakorlatlótól való elszakadást, hogy a talajtan gyakorlata, a talajjavítás terén, nemzetközileg elismert eredményes munkát végezhattünk. Talajtani tudósaink azzal a célkitűzéssel indultak munkásságuk kezdetén, hogy a mezőgazdasági termelés

alapjait erősítsék meg a tudományuk fejlesztésével, és nem az ún. „tiszta tudomány” művelését tűzték maguk elé. Ennek a helyes irányzatnak kialakításában nagy része volt CSERHÁTI SÁNDORNAK.

A természetett növények igényeinek kielégítését tartotta szem előtt 'SIGMOND, amikor első jelentősebb munkájában a talajok könnyen oldható foszfor-sav tartalmának meghatározására dolgozott ki új eljárást. Már ebben is megnyilatkozik beállítottsága, mert a talajok foszforellátottságának megállapítására alapos kémiai felkészültséggel, de a talajok különbözőségének és így a foszfor-sav hatékonyságának szem előtt tartásával munkálta ki módszerét. Könnyen megérthetjük felfogását, ha tudjuk, hogy már ezt megelőzőleg tanulmányozta DOKUCSÁJEV és tanítványainak munkáit, sőt ezek ismertetésére tanulmányt is írt.

Munkásságában azonban nemcsak a talajok tápanyagtartalmával foglalkozott, hanem kitért a talajtannak majd minden kérdésére. Elsősorban a talaj-különgözés folyamatait tanulmányozta. Erre vonatkozó vizsgálatai nemcsak hazánkban újszerűek, hanem nemzetközi viszonylatban is felkeltik a figyelmet. Azok a vizsgálatai pedig, melyeket a kolloidika fiatal tudományának eredményei és módszerei segítségével végzett mesterséges „zeolitokon” és talajokon, a talajtani tudomány módszerei közé bevezették a modern kolloidika fegyvereit és a talaj különleges tulajdonságainak megértéséhez vittek közelebb.

Az első világháború után termékeny munkássága újabb területre irányult. Amikor megismerkedett GEDROICCAL és nézeteik hasonlóságát felismerte, újult erővel kezdett a szikések tulajdonságainak és keletkezésének kérdéseivel foglalkozni. Több e tárgyú közleménye összefoglalásaként jelent meg monográfiája, a „Hazai szikések és megjavítási módjaik”, 1923-ban.

Ebben az időben már hatalmas munkát végzett a nemzetközi kapcsolatok kiépítése terén a tudományos életben. Ennek volt az eredménye, hogy az 1929-ben tartott Budapesti Talajtani Értekezleten ismét közvetítettünk Nyugat és a dokucsajevi talajtan között, amikor PRIJANISNYIKOV, JARILOV, GEMMERLING és VILENSZKI professzorok képviselték a szovjet talajtant.

A talajtani tudomány nemzetközi kapcsolatainak kiépítése és a saját tudományos eredményeinek elismeréseképpen 'SIGMOND professzort a Nemzetközi Talajtani Társaság kémiai szakosztályának és alkáli bizottságának elnökévé választották.

Az ő irányításával folytak az alföldi szikes talajok felvételénél begyűjtött talajminták vizsgálatai, melyek külső felvételi munkálatait TREITZ PÉTER vezette. Ekkor már alkalmazták a szikéseknek az általa 1909-ben kidolgozott beosztását, minősítési osztályozását az összes vízben oldható sótartalom és a szódatartalom alapján, mely osztályozás a mai napig is használatos botanikai és erdészeti körökben.

Nem lenne teljes képünk 'SIGMOND hatalmas munkásságáról, melyet a szikkutatás terén végzett, ha nem emlékeznénk meg a szikések keletkezésére vonatkozó elméleteiről. Ebben a témakörben igen hosszas és termékeny vitát folytatott TREITZ PÉTERREL, SCHERF EMILLEL és KREYBIG LAJOSSAL és ennek eredményeként kell elismernünk azt a tényt, hogy a magyar talajtani tudomány első volt a szik-genetika terén.

'SIGMOND ELEK kutatásai képezték előfeltételét a mai nagyarányú szikjavítási akcióknak, ezek alapozták meg a szikjavítási eljárások továbbfejlesztését jelentő eredményeit HERKE SÁNDORNAK, ARANY SÁNDORNAK és PRETENHOFFER IMRÉNEK.

Talajtani tudásának és általános széleskörű természettudományi képzettségének azonban a talajrendszeren kidolgozásakor adta legértékesebb tanújelét. Ebben a talaj adszorpciós komplexusának minőségén felépülő dinamikus rendszerben összesítette mindazokat az ismereteit, melyeket saját és munkatársai kutatási eredményének alapjaira épített. Az „Általános talajtan” c. könyvében megemlíti, hogy a rendszer kidolgozásakor felhasználta GEDROIC, STREBUTT és MARBUT eddigi eredményeit és ezeket formálta saját tapasztalatai és eredményei alapján egy olyan rendszerbe, mely alkalmas a föld felszínén előforduló talajok összefoglalására és beosztására. Tudományos elgondolásainak és eredményeinek összefoglalásaképp írta meg könyvét, az „Általános talajtan”-t, mely ma, 20 év után is helytálló, igen értékes támpontot adó mű a talajtani kutatás és gyakorlat művelői számára. Ez a munka a magyar talajtan számára korszakalkotó, mert a modern talajtan elméleti alapjaiból kiindulva ismerteti a talajok keletkezését, dinamikáját és a talajtípusokat rendszerbe foglalva tárgyalja azok sajátosságait. Sajnos 1939-ben bekövetkezett halála megakadályozta 'SIGMOND'ot, hogy könyve folytatását és kiegészítését az „Alkalmazott talajtant” kiadhassa. Ebben a munkában tárta volna fel azokat az összefüggéseket, melyek a talajok típusa és az alkalmazandó talajjavítások módja, valamint az alkalmazott agrotechnika között fennállanak. Ennek a műnek hiányát ma is érzi talajtani tudományunk és a mezőgazdasági gyakorlat egyaránt, mert talajtani tudósaink mai napig adások maradtak e könyv összeállításával.

Talajtani tudományunk fejlesztése terén az eddig említettekkel legalább egyenértékű 'SIGMOND'nak az a munkája, amit a szakemberek nevelése terén kifejtett. Mint a Budapesti Műegyetem Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszékének professzora, majd később az Országos Kémiai Intézet vezetője, a munkatársaknak és tanítványoknak oly nagy számát képezte ki, amire tudományunk eddigi történetében példa nem volt. A szakemberek nagy száma természetesen eredményesen hatott a tudományág fejlődésére is. Mert nem elég, véleményünk szerint egy-két kiváló tudós ahhoz, hogy gyakorlati eredményeket érhessünk el a kutatómunka vívmányaira építve és ennek országos kihatása is legyen. Ha hiányzanak a végrehajtásnál szükséges szakemberek, akik az előírásokat, eredményeket a gyakorlatban meg is valósítják, hiába vannak a kiváló tudományos eredmények és hiába adnak ki ezek végrehajtására a kormányzati szervek adminisztratív intézkedéseket, azoknak eredményük nem lesz, ha csak kárt nem okoznak. 'SIGMOND' fáradhatatlan munkájának köszönhető, hogy mezőgazdasági tanintézeteinkben a talajtani oktatás magas színvonalú volt, mert tanítványai folytatták a talajtani tudomány eredményeinek terjesztését. Az ő oktató munkájának eredményeképpen álltak a szakemberek kellő számban a szikjavítási akciók élén és biztosították azok szakszerűségét és ezáltal eredményességét is.

Mint az eddigiekből is láthattuk, 'SIGMOND' nemcsak a magyar, hanem a nemzetközi talajtani tudomány életében is jelentős szerepet vitt. Halálának 15-ik évfordulója alkalmából KOVDA V. A. több folyóiratban emlékezett meg munkásságáról, amikor a következőket írja: „'SIGMOND' munkái, a talajképződés általános kérdéseiben éppúgy, mint a klasszifikációban, valamint a szikes talajok genetikájának és javításának kérdéseiben ma is és mindenkor hatalmas jelentőséggel bírnak”.

DEMOLON A. akadémikus következőket emeli ki 'SIGMOND'ról írt megemlékezésében:

„Nehéz órákban, amikor nagy nézeteltérések választották el egymástól a pedológusokat, DOKUCSÁJEV tanítványait, akik a morfológia felé fordultak és az agroecológusokat, akiket főképpen a mezőgazdaság feladatai érdekelték, SIGMOND ELEK GEDROIC nézeteitől indítatva, kutatásait az adszorbeáló komplexus felé irányította. Ez az új út hatalmasan hozzájárult a szorosan vett pedológia és a talaj dinamikai kémiájának haladásához . . .

'SIGMOND ama éles látású tudósok közé tartozik, akik a megoldandó helyes kérdések meglátásával új utakat nyitottak, melyeken eljuthatunk a jelenségek magyarázatát lehetővé tevő általános elvek felismeréséhez anélkül, hogy kizárólag a jelenségeknek közvetlen hasznosítható technikai oldalához ragaszkodnánk. A nemzetközi tudományos együttműködés kiváló munkása volt s ennek köszönhetjük tudományunk jelenlegi fejlettségét és önállóságát, amely e század elején még csak kezdetén volt”.

VILENSZKIJ D. G. 'Sigmond munkásságát méltatva így ír :

„SIGMOND élenjáró tudós volt, aki olyan tudományos nézeteket alakított ki, melyek sokban hasonlítanak a mai szovjet talajtanéhoz. Ezek közül egyik legfontosabb a talajképződés biológiai természetéről szóló tanítás, valamint a talajtan szoros és elválaszthatatlan kapcsolata a mezőgazdasági kérdések megoldásában”.

'SIGMOND emlékére írt szavak hűen fejezik ki azt a nagy megbecsülést, melyben emlékét külföld tartja és azt az elismerést, mellyel munkásságának adózik.

Nem maradhatott háttérben e zseniális tudós munkássága és tudományos kérdésekben hangoztatott véleménye a honfitársaira és kortársaira sem. Ezért nem felesleges, ha megvizsgáljuk nézeteit, melyeket az előző talajtani irányzatokkal kapcsolatosan kifejtett és kutattuk ezek visszahatását, valamint eredményét. Miután az előtte végzett talajtani kutatások középpontjában az ország talajvizsgálatainak térképszerű megismerése, feltárása állott, nézzük a klímazonális térképezésről alkotott véleményét. Az 1909-es kongresszuson állást foglalt a térképezés szükségessége és legmegfelelőbb módjaival kapcsolatban. TREITZ PÉTER és munkatársai munkájával azonban mégsem értett teljesen egyet. Nem is érthetett, mert ő, aki a természeti tényezők sokoldalú és együttes szemléletéből indult ki, nem helyeselhette a talajok képződését egy, az éghajlati tényező változásaihoz köthetni. A klímazonális térképekre vonatkozóan 'SIGMOND a következőket írta :

„A klímazonális, ill. regionális talajosztályozási rendszereknek is a főhiányuk, hogy egyoldalúak, mert főképpen eredeti éghajlat alapján csoportosítják a talajokat. Márpedig az éghajlat csak egyike a talaj képződésében és dinamikájában működő tényezőknek”.\* (Magy. Mezőgazdaság 1935. Talajismeret.)

Könyvében, az „Általános talajtan”-ban pedig a következőket mondja : „Ahhoz mindenesetre sok szó fér, hogy a magyarországi klímaregiónok megállapítása és elvezése mennyire felel meg a tudományos követelményeknek. Végre is nem klímaterképet, de talajterképet keresünk benne és éppen a jellegzetes talajtípusok határolása hiányzik. Így azután még az egyes típusok elterjedését sem lehet ebből a talajterképből megállapítani”.\* („Általános talajtan”, 1934. Bp., 654)

Igen sokra becsülte azonban BALLENEGER munkásságát, akinek adatait könyvében az egyes talajtípusok jellemzésénél minden esetben felhasználja. A hazai erdő- és mezősegi talajok kémiai vizsgálata terén nem is állt más adat rendelkezésére, míg DI GLÉRIA el nem készíti a hűvösvölgyi erdőtalaj részletes vizsgálatát.

A klímazonális talajterképek nem töltötték be azt a szerepet, melytől a mezőgazdaság számos kérdésére a feleletet várta, ezért a részletesebb, átnézetes talajismereti térképezés más elvek alapján indult meg KREYBIG LAJOS irányítása mellett. Ennek a nagy jelentőségű munkának megindulásakor is kikérték SIGMOND véleményét, akinek javaslatai alapján az eredeti terveket több részletre vonatkozóan módosították. Az ő javaslatára készítette el KREYBIG a polgári talajtípusterképet, melyen a talajok a SIGMOND rendszer alapján vannak feltüntetve.

Összefoglalva SIGMOND munkásságának jelentőségét, a talajtani tudományunk fejlődését tartva szem előtt, megállapíthatjuk, hogy korának nemcsak hazánkban, hanem külföldön is kimagasló alakja volt, aki a talajtan fejlődésének új korszakát nyitotta meg. A magyar talajtan hírnevét elsősorban a szikesek keletkezésének és tulajdonságainak vizsgálatával növelte. Munkáiban hangsúlyozza a biológiai folyamatok fontosságát a talajok kialakulásában, ha saját vizsgálatai elsősorban kémiaiak is. Talajrendszerében a dinamikus talajszemlélet összefoglalását valósította meg. A kicserélhető kationok szerepének fontosságát felismerve a talajkolloidok jelentőségét mutatta ki, melyek a talajok viselkedését szabják meg. Ezen vizsgálataival a talajjavítások elméleti alapjait vetette meg, miáltal azok eredményességét növelte. Munkatársain és tanítványain keresztül megnyitotta azt az utat, melyen a talajtani tudomány tovább fejlődhet és eredményei a gyakorlatba átmehetnek.

Ha TREITZ PÉTER a klímazonális talajtan kimagasló egyénisége hazánkban, akkor SIGMOND ELEK a dinamikus talajtané, mely a talajt mozgásban levő állandóan változó rendszernek ismeri el. E változások okozói véleménye szerint a talajban lejátszódó biológiai, kémiai és fizikai folyamatok, melyek a talajok külső megjelenési formáját megszabják.

A talajoknak, elsősorban a szikes és homoktalajoknak megjavítása terén kimagasló eredményeket érték el a Szegedi Alföldi Mezőgazdasági Intézet talajtani szakemberei is. Az intézet, mely 1924-ben alakult, önálló talajtani és agrokémiai osztálya részén az alföldi talajjavítások és talajtani kutatások hivatott kezdeményezője lett.

HERKE SÁNDOR, az osztály vezetője, szintén CSERHÁTI tanítványa és így ismét megállapíthatjuk, hogy a talajtani szakembereink szoros kapcsolata a növénytermesztéssel a mezőgazdasági kutatások eredményességét igen sokban segítette elő.

HERKE SÁNDOR nitrogéntrágyázási, majd szikjavítási kísérletei, melyeket főként a Duna—Tisza közén végzett, elsősorban a szikes gyepek szénatermésének növeléséhez járultak hozzá. Újabb kísérletei, melyek a meszes-szódás szikesek lignitporos megjavításának módszerét eredményezték, a mezőgazdasági termelés szempontjából is igen eredményesek. Ugyancsak Szeged lett a központja Tiszántúl szikes talajai megjavításának is. PRETTENHOFFER IMRE továbbfejlesztve a savanyú és mésztelen szikesek javítási módjait, nagy területeken végzett kísérleteket és nagyüzemi javításokat nemcsak a savanyú, hanem az ún. átmeneti szikeseken is.

Mindezek az igen eredményes munkák gyökereikkel SIGMOND, TREITZ, SZABÓ és TESSEDIK munkáira támaszkodnak és így talajtani tudományunk ezen ágában hagyományaink élő valósággá lettek.

SIGMOND munkássága óta a mai napig eltelt időszokról értékelést adni nem volna helyes, mert az eltelt 15 év kevés abhoz, hogy az idő távlatával nézhessük tudományunk eseményeit. Eire az időszakra vonatkozóan a jelentő-

sebb eredmények egyszerű felsorolására szorítkozunk, hiszen bővebb magyarázatokba bocsátkozni már azért is felesleges, mert a talajtannal foglalkozók nagy része át is élte ezeket az eseményeket, sőt azokban maga is résztvett.

A *Kreybig-féle átnézetes talajismereti térképezés* jelentőségét azonban ki kell emelnünk, mert tudományunk alakulására mind az eredményei alapján, mind szakembereink képzettségének fejlesztése útján nagy hatással volt.

Mint említettük, még *SIGMOND* életében indult meg az országos átnézetes talajismereti térképezés *KREYBIG LAJOS* irányítása alatt. Az 1932-től 1951-ig folyó munka a talajtani kutatásban résztvevők seregét még jobban növelte, mert voltak évek, amikor a helyszíni felvételeken 40–50 munkatárs is dolgozott. A jelentőségében és méreteiben is hatalmas munka eredményeképpen megismertük az egész ország talajviszonyait. A vizsgálatok során kialakult egy jellegzetes módszertan, melynek célja a mezőgazdaság számára legtöbbet mondó talajtulajdonságokat a legegyszerűbb módszerekkel meghatározni. A térképezési munka hosszú éveken át a talajtani szakembereknek szinte kizárólagos tevékenysége volt.

A szűkebb keretek közt folyó egyéb kutatómunka elsősorban azokra a kérdésekre kívánt feleletet adni, melyek a térképezés során felvetődtek. Problémáit így közvetlen a gyakorlatból merítette.

A térképezésben résztvevő, folytonos kiképzésben részesülő talajtani szakemberek az országnak különböző területeit járva széles látókört szereznek, melyhez az alapos helyismeret járult.

*Talajtani tudományunk felszabadulás utáni fejlődése* hazai intézményeink átszervezésével és a szovjet talajtani eredményeinek fokozottabb megismerésével kapcsolatos.

A felszabadulás után két jelentős esemény volt nagy hatással a talajtani tudomány fejlődésére. Megalakult az Agrokémai Intézet és ezzel a talajtani kutatás tetőt kapott a feje fölé, másrészt azonban megszűnt a Műszaki egyetemen a talajtani tanszék, *SIGMOND* tanszéke. Ezzel mintegy egyidőben alakult meg az Agrártudományi egyetemen a talajtani tanszék, melynek feladata talajtani tudományunk vívmányait a gyakorlatba kerülő mezőgazdákkal megismertetni.

Ugyancsak a felszabadulás utáni időkben érezte hatását a szovjet talajtani tudomány is. Ekkor nyílt alkalom, hogy a *DOKUCSAJEV* által megalapozott orosz talajtani iskola továbbfejlesztőinek, a szovjet talajtanosoknak munkáival közelebbről megismerkedhessünk. Az első időkben különösen *VILJAMSZ* munkásságát tanulmányozták szakembereink, akinek biológiai szemlélete megerősítette hazai tudósaink eddig hangoztatott véleményét. Különösen *FEHÉR DÁNIEL* és *KREYBIG LAJOS* voltak azok, akik a talajok termékenységének, a talajok kialakulásának megértéséhez, elsősorban a talajban lejátszódó biológiai folyamatok megismerésének szükségességét hangoztatták. Az ő munkásságuk, valamint *VILJAMSZ* tanai továbbfejlesztőinek eredményei meggyőzték a talajtannal foglalkozókat a biológiai szemléletnek és a talajok fejlődéséről hangoztatott tanoknak helyességéről. Ennek eredményeképpen a talajtani minden területén a biológiai szemlélet térhódítását könyvelhetjük el, mint napjaink eredményét.

Az átnézetes talajismereti térképezés befejeztével felszabaduló munkaerők egy része a talajok megismerésének következő fokozatát, az üzemi térképezés megvalósítását kezdte meg. Ez a hatalmas gyakorlati jelentőségű munka ma is folyamatban van és eredményei hozzájárulnak a szakszerű és okszerű mezőgazdálkodás eredményességének fokozásához.

A talajtani szakemberek másik kis csoportja azt tűzte ki céljául, hogy hazánk talajtípusainak keletkezési körülményeit és folyamatait derítse fel, melynek első lépése az ország talajtípustérképének az elkészítése. A későbbiekben ismertető adatok főképpen ennek a munkának eredményei.

Külön kell megemlékeznünk azokról a munkálatokról, melyek a hagyományainkat felhasználva a szikes talajok megjavítását tűzték ki céljukul. A meszezéses és sárga-föld terítéses szikjavítás végrehajtása mellett mód nyílt a szikjavítás elméleti kérdéseinek vizsgálatára is. Ezzel több olyan eredmény született meg, mely az eddig eredményesen nem javítható szikes termővé tételét valósította meg.

Ma talajtani tudományunk elsőrendű célja olyan elméleti és gyakorlati feladatok megoldása, melyek a talajok leglényegesebb tulajdonságát, a termékenységét növeli és ezáltal népünk mindjobb ellátásának feladatát megoldják.

## A TALAJKÉPZŐDÉSI TÉNYEZŐK

A magyar talajtani tudomány történetének megismerése során láttuk, hogy a különböző irányzatok más-más szemszögből vizsgálták a talajt és ennek következménye, hogy a talajok keletkezését és fejlődését is egyes időszakokban egyoldalúan ítélték meg. Ma azonban már általánosan elismert és igazolt tény, hogy a talajok létrejöttében és további fejlődésükben nemcsak egyik vagy másik természeti jelenség játssza a szerepet, hanem egymás mellett érvényesül a geológiai, éghajlati, domborzati és biológiai viszonyok hatása a talajok korával együtt. Amikor most egymás után tárgyaljuk az egyes tényezőket, ez korántsem jelenti azt, hogy ezek a természetben egymástól különválaszthatók lennének. A talajképződés folyamatában egyenértékű hatótényezőként jelentkeznek és ha a természetben egyik, vagy másik túlsúlyra jut, akkor ez csak helyileg és csak egy határozott ideig képes uralmát fenntartani. Így a réti talajok keletkezésénél jelentős szerep jut a hidrológiai tényezőnek, azonban sok helyen, így hazánkban is, a vízviszonyok megváltozása után e talajok fejlődésében más tényező, mint az éghajlat, vagy a növényzet veszi át az irányító szerepet. Az áttekinthető tárgyalás kedvéért a továbbiakban tehát egymás után ismertetjük az egyes tényezők hazai alakulását és talajra gyakorolt hatását, azonban ez az egymásután egyáltalán nem jelent fontossági sorrendet, sem pedig az egyes tényezők elhatárolását.

### *A geológiai tényező*

„Geológiai tényező” gyűjtőnév alatt foglaljuk össze azokat a természeti tényezőket, melyek a földkéreg anyagát kialakították és ennek elrendeződését befolyásolták. A talajok képződése szempontjából elsősorban a kőzetek kémiai és ásványtani összetételét, valamint a fizikai állapotát, szűkebb értelemben véve mechanikai összetételét kell figyelembe vennünk. Nem téveszthetjük azonban szem elől azoknak az erőknek a hatását sem, melyek az egyes rétegeket helyükről elmozdították és így kiemelkedést vagy süllyedést idéztek elő, mert csak ezek ismeretében érthetjük meg a talajok elhelyezkedésének törvényszerűségeit. Külön kell hangsúlyoznunk a hidrológiai viszonyok fontosságát a talaj kialakulására, mert a talajvíz nálunk sok helyen jelentősen befolyásolja a talaj termékenységét azáltal, hogy a felszínhez közel kerülve, a növényzetet az egész tenyészedő alatt képes vízzel ellátni.

Sokkal kisebb jelentőségű a talajok típusának és termékenységének szempontjából a kőzetek kora. A talajképződés szempontjából sokkal nagyobb különbségeket eredményez például az egyes oligocén üledékek más és más szén-savasmész-tartalma, mint a hárshelyi homokkő és a permi homokkő képződése



közt eltelt évezredek száma. A helyes földtörténeti szemlélet kialakítása érdekében azonban nagy vonalakban ezzel is foglalkoznunk kell.

A földtani képződmények közül minket elsősorban a felszínen levő kőzetek érdekelnek, mert ezek szolgáltatják az alapanyagot a talajok képződéséhez. A mélyebb rétegek felépítése és összetétele már sokkal kisebb hatást gyakorol a felszínen képződő talajra. Feladatunk tehát a földtani tudomány adataiból kiemelni azokat, amelyek a termőtalaj kialakulására elsősorban hatással voltak.

Időrendi sorrendet tartva szem előtt tárgyaljuk az egyes korok képződményeit VADÁSZ E. adatai alapján.

Hazánk területén a *karbon-időszak előtti* időből származó kristályos alaphegység csak kevés helyen állapítható meg. Sopron—Kőszeg vidékén kristályos palák és gneisz, a Velencei hegységben gránit és kvarcitpala, valamint fillit és agyagpala képviseli az alaphegység anyagát, ide sorolhatjuk még a Mecsek gránit-féleségeit, a Bükk és a Szlovákiai sziget-hegység zöldpaláit, illetve csillámpaláit is. Ahol az alaphegység kristályos palái és gránitjai a felszínen vannak, a savanyú talajképző kőzetek, a mészhány hatására, fás növénytakaró alatt kivétel nélkül podzolos erdőtalajok találhatók. A paleozoós vulkánosságának közvetett szerepe van talajaink kialakulásában, mert a perm előtti kvarcporfir szolgáltatja az alapanyagot a perm homokkő kavicsaihoz és görgetegeihez, melyek a Dunántúl több területén töltik be a talajképző kőzet szerepét.

A *karbon-időszakban* képződtek a Bükk hegység szürke mészkövei, melyeket agyagpala vált fel váltakozva. Ezek a barna erdőtalajok alakulásának kedveznek, mert szénsavas mésztartalmuk egyensúlyozza az erdők alomtakarójában képződő szervesanyagok savanyító hatását. A homokkő képződmények, melyek részben a Bükkben, de inkább az Upponyi vonulatban és az északkeleti határon találhatók, már sokkal savanyúbb körülményeket teremtenek a talajok képződéséhez és ennek következményeképp rajtuk gyakrabban találunk podzolos szelvényeket.

A *perm-időszakban* keletkezett üledékek nem egyformák a Magyar Középhegységben és a Bükk hegységben. Míg a Balaton felvidékén és kisebb mértékben a Velencei hegységben, valamint a Mecsekben a perm üledékek moesári üledékképződéssel indulnak s ennek következményeképp kőszénzsinóros szürke rétegekkel kezdődnek, melyeket vörös, szárazföldi eredetű homokkővek követnek és végül vörös agyagszintek zárnak, addig a Bükkben sötétszürke mészkő rétegek maradtak fenn, melyeket agyagpala rétegek szakítanak meg és váltanak fel. A perm vörös homokkő málladéka és a vörös agyagon helyenként erősen podzolos barna és fakó-erdőtalajok képződtek, melyeknek származékai — a balatonmenti szőlők vörös taljai — messziről virítanak Badaacsonytól kezdve Vörösberény felé. Egészen mások a Bükk hegység perm mészköveinek taljai, a barna erdőtalajok és a rendzinák, melyeken a pedzolosodás nyomai is csak ritkán észlelhetők.

A *triász-időszakban* keletkezett kőzetek közül a Balaton-felvidék és a Bakony-Vértes területén ma is felszínalkotó s nagy területen található a dolomit. Ennek taljai legnagyobb részben kopárok, melyeket vékony rendzina takaró borít. A triászban az üledékképződés márgával kezdődött, majd folytatódott mészkővel, míg a felső triászban képződött földolomit az, melyet sajnos a legnagyobb területen találunk.

A Vértes, Gerece és Pilis hegység területén a triász dolomit mellett már több mészkő fordul elő és így ezeken a területeken már a barna erdőtalajok képviselőit is megtalálhatjuk.

Más képződmények maradtak reánk a triászból a Mecsek területén. Itt agyagpalák mellett találjuk a mészkövet, melyet szárazföldi homokkő vált fel. Természetesen itt az agyagpalákon már podzolosabb szelvényeket láthatunk, melyek mennyisége a homokköveken csak nő.

A Villányi hegy még szegényebb triász képződményekben, mert túlnyomórészt a jura-mészkő képviseli ezt az időszakot. A Bükk hegységben ismét mészköveket találunk ebből az időszakból, kevés agyagpalával váltakozva. Meg kell jegyeznünk, hogy amennyiben a mészkőben agyagpala csíkok találhatóak, az a talajok képződését nem téríti el a barna erdőtalaj típusától, mert még mindig van ezekben a kőzetekben elegendő szénsavasmész ahhoz, hogy a talaj erőteljes kilúgozásával szemben hosszabb ideig ellenálljon. Ha a triász időszak földtörténetének eseményeit soroljuk fel, nem feledkezhetünk meg a vulkánosságról, melynek során a Balatontól északra eső területeken és a Bükkben diabáz kőzetek keletkeztek. Ezek, mint általában a kitörési kőzetek, sokkal változatosabb nyersanyagot szolgáltatnak a talajképződéshez, mint a gyakran tiszta szénsavasmészből álló mészkő vagy a dolomit, vagy pedig a homokkő, és így a növények tápanyagokkal való ellátására is alkalmasabbak, mint az utóbbiak.

A jura-időszak talajképző kőzet szempontjából nem hozott nagy választékot, mert túlnyomórészt mészkő képződésére adott alkalmat.

Nem így a *kréta-időszak*, melyben a tengeri képződésű mészkő és márga után megjelenik a szárazföldi bauxit, melyet a trópusi klíma lateritesedett talajaként is felfoghatunk. Természetesen azóta áttelepült és anyagában is kisebb változások állhattak be. Mai elhelyezkedése az előbb képződött dolomit és mészkőterületek nagymértékű karsztosodását igazolja. A bauxitképződés utáni tengeri agyagok, márga, palás agyag és mészkő következett, melyek hatását a talajok kialakulására már ismertettük. A Vértes hegységben mészkő, a Gerecsén homokkő és agyagmárga képződött, míg a Mecsekben a vulkánosság következtében trachidolerit és ennek tufái, a márgás, homokos mészkő mellett.

Az *eocénban* az ország legnagyobb része szárazföld volt, így jelentősebb üledékeket csak a Bakony—Vértes—Gerecse, Pilis, Budai-hegység területén találunk. Ezek agyagos márgák, nummulinás mészkövek, tehát elsősorban a humuszkarbonát-talajok és a barna erdőtalajok jellegzetes talajképző kőzetei. A Bükk hegységi tengeri üledékek talajtani szempontból nem jönnek számításba kis elterjedésük miatt. Meg kell még említenünk az eocén vulkánosság által létrehozott amfibolandeziteket a Mátra és a Velencei hegység, valamint a Börzsöny területén. A kitöréseket kísérő tufás üledékeket viszont megtaláljuk a Bakony északi és déli részein is. Ezek a barna erdőtalajok típusos és podzolos változatainak talajképző kőzeteként szolgálnak.

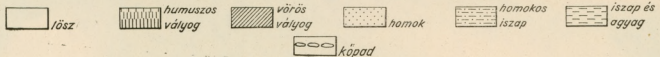
Az *oligocén* képződmények között, melyeket nagyjából a Budapest—Esztergom vonaltól északkeletre találhatunk, a felszínen, a szárazföldi tarka agyagot (régebben kiscelli agyag), durva, partszegélyi homokkővet (régebben hárshegyi homokkő), és mészmárgát (budai márga) különböztetünk meg. Míg a homokkővön erősen podzolos szelvények találhatóak, addig a tarka agyagon és a mészmárgán többnyire barna erdőtalajok és humuszkarbonát talajok. A vulkáni termékek közül kisebb tufacsíkokat az egész Középhegység területén találhatunk az egyéb üledékek között, ezek talajtani jelentősége egészen alárendelt.

A *neogén* — miocén, pliocén, pleisztocén — üledékek közt három vezetőfáciest különböztetünk meg: a helvétii slirt, a tortoniai lajtamészkövet és

a bő csapadék patakok, folyók alakjában keresett utat a mélyebb helyek felé. Ahogy a jégtakaró növekedett és a szél megfordult, a jégtakaró felől fújó hideg, száraz szél vette át az irányító szerepet. A talajok kiszáradtak, a patakok elapadtak és a folyók árterének legnagyobb része csak ritkán nedvesedett át. Az állandó vízfolyások helyét az időszakos vizek foglalták el, melyek szeszélyesen változtatva helyüket csavarogtak a mindinkább gyérülő növényzettel fedett térszíneken. Az időszakonként lezúduló záporokat már a kigyérült és visszavonuló erdő nem foghatta fel, így ezek akadálytalanul zúdulhattak az erózióbázisok felé. Ugyanakkor a harmadkorban megkezdődött mozgások tovább folytatódtak és egyes területek emelkedésével párhuzamosan mások süllyedtek. Ezáltal az erózióbázisok mélyültek és a feltöltődés nem juthatott egyensúlyba. Az Alföld és a Kisalföld területe sem egységesen süllyedt, valamint a Dunántúl és az Északi Dombvidék sem emelkedett egyenletesen. Ennek következményeképpen az erózió nem volt minden területen egyforma mértékű és a felhalmozódó üledék vastagsága sem egyenletes. Nagy vonalokban azonban a táj képe hasonlított a maihoz. A mind hidegebb és szárazabb éghajlat erős szélviharai belekaptak a kiszáradt felszínbe és annak anyagát felragadták. A felkavart port és homokot a szél szárnyán tovaröpítve a szélcsendes helyeken rakták le, és pedig a homokot közelebb, a finomabb, aprószemesés port távolabb. A leülepedett por és homok aszerint maradt meg a helyén, vagy szállítódott tovább, hogy az új helyén mennyire lett megkötve. A por és a homok megkötésére alkalmas lehet a növényzet, érteve ez alatt a füves növényzetet, mely a reáhullott port a fűgyökerek nyakánál visszatartja, mert a szél erejét megtöri és a nedveséget is jobban tartja nagyobb szervesanyag-tartalmánál fogva. Alkalmas lehet a por megkötésére a nedves felszín is, mert kapillárisan telítve a reáhullott port összetapasztja és így a széllel szemben ellenállóvá teszi. A füves térszínre hullott por természetesen nem maradt változatlan. A fűtakaró gyökérzetével, a kiséretében élő mikroorganizmusokkal, a maga körül teremtett mikroklímával megváltozott feltételeket jelentett a lerakódott pornak. Ezek a megváltozott körülmények természetesen nem maradhattak hatás nélkül a hulló porra sem. A megindult talajképződés következtében az egyes különálló szemcsék nagyobb egységekké álltak össze, a szerkezet szemcsés lett. A szénsavas mésztartalom, mely az előző geológiai időszakok mészköveinek és dolomitjainak törmelékeiből keletkezett, nem maradt egyhelyben, hanem a talajoldattal vándorolva, helyét és formáját változtatta. A fűgyökerek mentén kiesapódott, azok alakját utánözva. Így képződtek azok a hajszálvékony, csövecskékhez hasonló mészkiválások, a karbonátmicéliumok és a penészhez hasonló mészlepedékek, melyek az új képződménynek, a lösznek jellegzetes ismertetőjelei. BULLA szerint a típusos lösz a „fakósárga szín, a rétegezetlenség, a nagyfokú porozitás és vízáteresztő-képesség, a morzsalékonyság és a nagyfokú állékonyság (vertikális struktúra)” jellemzők. A lösztakaró vastagsága természetesen igen változó lehet. Az erózió a különben is egyenlőtlen vastagságban leülepedett löszet egyik helyen letarolta, másik helyen, melyen védettebb volt, meghagyta. Általában mondhatjuk hogy a Dunántúl keleti részén a legvastagabb, míg a Mátra, Bükk lábánál és a Tiszántúlon gyakran csak 1–2 méter. Legszebb és így legismertebb löszfeltárásainkat a Duna jobbpartján találjuk Dunaföldvártól Pakson át Szekszárdig. Abban a szerencés helyzetben lévén, hogy módunkban állott az egyes részleteket több ízben is megvizsgálni, itt a paksi téglagyárban található, immár nemzetközi hírnévre emelkedett feltárás alapján tárgyaljuk a löszképződési körülményeit. Talajtani vizsgálataink alapján nem kívánunk a lösz-

I. táblázat  
A paksi fal (lőszfal) talajainak vizsgálati adatai

mélység (m)	szelvény- vázlat	mintarétegek részv. vastagság (cm)	a réteg		megjegyzések	pH	CaCO <sub>3</sub> %	hy	humusz %	lgac
			színe	szerkezete						
5		1000	fakó sárga	lőszszerkezetű	lősz apró csigákkal	8,4	37,8	10	1,03	-
10		80	világos sárgás barna	tömött	v. réteg alján kirovónás vályog, felfelé fokozatos átmenet	8,5	10,5	2,7	1,55	1,38
		65	csokoládé barna	tömött polidéres	mezősgai jellegű vályog, kirovónás, rárési felülete	8,3	15,3	3,3	1,48	1,37
		70	vörös	polidéres	agyagos vályog	8,4	6,7	2,8	0,91	-
		75	fakó sárga	tömött	kissé agyagos lősz	8,2	4,2	2,8	0,72	-
		80	csokoládé barna	tömött	agyagos vályog, felfelé is fokozatos átmenettel	7,0	0,31	1,68	1,46	-
		100	fakó sárga	tömött	agyagos lősz	8,0	0,22	0,94	-	-
15		80	fakó sárga	lőszszerkezetű	mészeres lősz	8,3	10,7	1,7	0,89	-
		40	fakó sárga	lőszszerkezetű	lősz	-	-	-	-	-
		100	szürkés sárga	lőszszerkezetű	kevés elhumuszosodott gyökérrügyekkel	8,3	14,1	2,3	0,88	-
20		275	tarka szürkés sárga	lőszszerkezetű	kissé agyagos lősz, elhumuszosodott gyökérrügyekkel	8,0	4,8	2,1	0,91	-
		100	vörös	tömött	agyagos vályog, lent éles lent fokozatos átmenettel, lőszcsikkokkal	8,0	13,1	1,8	0,81	-
		340	sárga	lőszszerkezetű	lősz	8,5	26,7	14	0,83	-
25		150	tarka szürkés sárga	tömött	agyagos lősz, sok nagyméretű mészkonkrécióival és elszennesezett növényi maradvánnyal	8,4	16,2	1,7	0,83	-
		130	vöröses barna	tömött	agyagos lősz, felfelé világosodó, gyengén mészeres	8,2	9,0	2,6	1,01	-
		40	barna vörös	oszlopos	agyagos vályog, paraszterű Ca. K.	8,2	4,7	3,6	1,01	-
		40	vöröses barna	gyengén oszlopos	agyagos vályog, fekete bevonat	8,4	26,5	1,6	1,05	-
		180	világos sárga	lőszszerkezetű	lősz, ókánagyasú mészkiválásakkal	8,5	26,0	1,8	0,77	-
30		100	szürkés sárga	áztat lősz	ököllyi és annál nagyobb Ca. k.	8,4	17,8	2,0	1,07	-
		30	barnás vörös	tömött	agyagos homok, konkrétiós	8,4	13,4	1,3	0,87	-
		140	rozsdás sárga	homokos	rozsdás, csikós homok, hemokkival és apró kavicscsikkokkal rétegzve	8,4	8,4	0,5	0,81	-
		110	sötét szürke	tömött	vasas, csigás agyagos iszap	8,5	13,4	0,4	0,22	-
		30	vöröses sárga	tömött	csigafarmeléses mészkőpad	8,2	15,3	0,7	0,67	-
		80	sárgás szürke	tömött	vasos, agyagos áztat lősz	-	-	-	-	-
		80	vöröses sárga	homokos	erősen vasas homok	-	-	-	-	-
		70	lilafosán szürkés sárga	homokos	kissé vasas homok	-	-	-	-	-
		80	lilafosán szürkés sárga	tömött	finom, homokos iszap, ökollyi konkréciókkal, vasfoltokkal	-	-	-	-	-
		105	vascsikkos szürkés sárga	tömött	iszapos és hamokos csikkokkal rétegzett erősen vasfoltos iszap. A vasfoltok koncentrikus gyűrűkből állanak	8,4	14,9	1,4	0,62	-
40		140	szürke	tömött	vasas agyagos iszap	-	-	-	-	-
		120	sötét barnás szürke	tömött	hagykonkréziós lősz	8,4	14,3	2,1	0,96	-
		30	fehéres sárga	lőszszerkezetű	lősz	8,4	7,5	2,8	0,79	-
		190	barnás sárga	tömött	lőszös vályog	-	-	-	-	-
45		130	csokoládé barna	tömött	mész kiválásos agyagos vályog, az alapanyag mestelen	6,8	4,2	3,9	1,29	1,32
		80	vöröses sárga	tömött	vályogos lősz	-	-	-	-	-
		70	fakó szürke	tömött	agyagos iszap, mangán konkréciókkal	-	-	-	-	-
		20	szürke	tömött	agyag, mangános mészkiválásokkal	-	-	-	-	-
		80	szürke	tömött	iszapos agyag vasfoltos	-	-	-	-	-
		100	sötét szürke	tömött	vasfoltos agyag	-	-	-	-	-
		120	sötét barnás szürke	tömött	agyag	-	-	-	-	-
		30	szürke	tömött	homokos iszap	-	-	-	-	-
		70	szürke	homokos	iszapos csikós homok	8,3	7,3	0,5	0,62	-
		30	sárga	homokos	rozsdás homok, alatta kő	-	-	-	-	-



a  
Al  
sz  
ap  
As  
se  
de  
vo  
bá  
fol  
Ez  
Az  
és  
ké  
ül  
lít  
ka  
és  
pe  
pe  
ho  
ka  
po  
ség  
a  
po  
hu  
kís  
me  
kö  
A  
eg  
mé  
ke  
és  
no  
kiv  
az  
lős  
kél  
jell  
a k  
má  
ho  
a  
fel  
szá  
sze  
im  
kél

kronológia sokat vitatott kérdéseivel foglalkozni, hanem csak azokat a megállapításokat ismertetjük, melyekre a vizsgálataink eredményei alapján jutottunk.

### *A paksi fal (lőszfal) talajtani vizsgálati adatai*

A paksi 45 m magas feltárás egyesek szerint a teljes negyedkort magában foglalja. SCHERF és BACSÁK megállapításukat arra alapozták, hogy a feltárásban található vörös és barna színű rétegek száma megegyezik a csillagászati adatok alapján számított klímaingadozásokkal. Saját vizsgálataink szerint a feltételezett 9, egyes esetekben 11 szint helyett csak 4 tekinthető olyan szintnek, melyből az éghajlat megváltozására, adott esetben nedvesebb voltára lehet következtetni. Ezek közül egyesek, különösen a legfelső, egyes feltárásokban kettőzötten jelennek meg, azonban kisebb-nagyobb távolságra ismét egybefolynak, mutatva tulajdonképpen összetartozásukat, azaz a kettőzöttség helyi jellegét. Egyes szintek, melyek elűtő színük folytán megtévesztették a szakembereket, vizsgálataink alapján nem is tekinthetők talajszinteknek. Ilyen a SCHERF által kiindulási pontnak elfogadott „csernozjom”-szint, melyben sem humuszt, sem szerkezeti elemeket nem találunk, tehát a mezősegi talaj helyett csak szürke iszap névvel jelölhetjük, melyből azonban semmiféle következtetést az éghajlatra le nem vonhatunk. Határozott talajszintnek kell tekintenünk a 4, illetve kettőzést is beleszámítva 5 vályogszintet. Mint a mellékelt táblázatban látható, ezek a vörösbarna szintek a feltárás aljától a felszínig megtalálhatók, csak megjelenési formájuk, vastagságuk, és kémiai, valamint fizikai tulajdonságaikban fentálló kisebb különbségek segítségével különböztethetők meg. Közös tulajdonságuk, hogy a lösznél minden esetben több agyagos részt tartalmaznak, amint azt SZEBÉNYINÉ vizsgálatai igazolják. Az agyagosodásnak erőteljesebb voltát igazolják a kicserélhető kationok adatai is, mert ezeknek a szinteknek a kicserélőképessége nagyobb a löszszintekénél. Hasonló különbségeket mutatnak a humusz, higroszkóposság- és agyagásványvizsgálatok is.

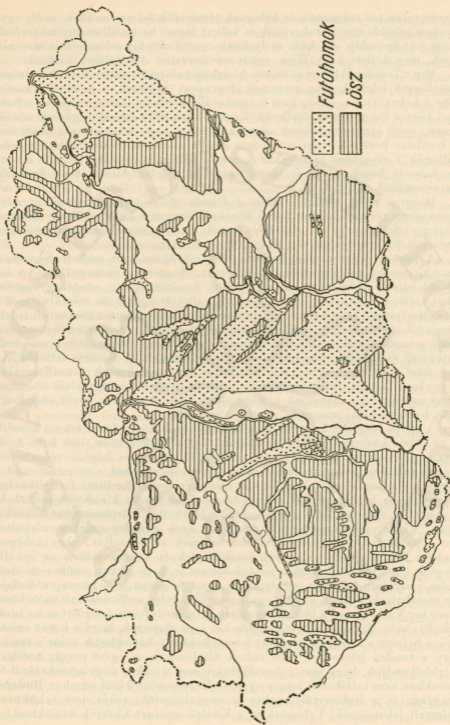
A vizsgálati adatok tanulmányozása mellett azonban nem szabad szem elől tévesztenünk a helyszíni morfológiai megfigyelések jelentőségét sem. Egyes esetekben ugyanis a vályogszintek átmenete a lösz felé éles, más esetekben viszont fokozatos. A vályogszintek színe és szerkezete, valamint a mész és vas-mangán kiválások is segítségünkre vannak abban, hogy helyes képet alkothassunk magunknak az eljegesedés idején fennálló és a köztes időszakban uralkodó éghajlat, növényzet és talaj állapotáról.

A vályogszintek, különösen az alsóbb rétegek vöröses színe, agyagosabb volta, valamint a szénsavas mész hiánya, vagy hirtelen csökkenése arra utal, hogy a vályogszintek erdők alatt keletkezett talajok maradványai. Az erőteljes kilúgozás, valamint az ezzel együtt járó fokozottabb mállás, mely a vasvegyületek mozgását előidézte, csapadékos éghajlatot, fás növényzetet jelez. Az erdőtalaj jelleget mutatja a vályogszintek éles átmenete az alatta fekvő löszbe és ezáltal a vályogszintek nagyon hasonlítanak a ma is felszínen levő barna erdőtalajainkhoz, melyek a dunántúli löszökön alakultak ki. A vöröses szintek feletti rétegek kérdése már nem ilyen egységes. Egyes, különösen a felsőbb vályogszintek felső része sötétbarna, humuszos. Szerkezete tömötten morzsás és a morzsák között feketés lepedéket láthatunk. Ezek a jelek az erdőtalajok elfüvesedését, mezőségivé alakulását hirdetik, amit alátámaszt az a megfigyelés

is, hogy a még feljebb található fokozatosan halványuló szintekben mezőségi állapotok járatait, illetve azok nyomait, a krotovinákat találhatjuk meg.

Az egyes löszrétegek korát csak a kővületek alapján tudjuk megállapítani, de akkor is csak megközelítőleg, mert állati maradványt, sajnos keveset találtak eddig. Az a csont azonban, melyet a vasútállomással szemben levő feltárás alsó szintjeiben találtunk, KRETZÓI MIKLÓS szerint az első két eljegesedésből kell hogy származzék. A feltárás legfelső tíz méteréből kikerült oroszánfogok viszont a negyedik eljegesedésből származnak. Ezek a tények tehát — SÜMEGHY JÓZSEF azon állításával szemben, hogy az egész paksi szelvény a negyedik eljegesedésben keletkezett és a vályogszintek csak az egyes kisebb klímaingadozások eredményei — azt igazolják, hogy az egyes rétegek az elsőtől a negyedik eljegesedésig oszthatók be. Nem állítjuk természetesen azt, hogy a paksi szelvényben hiánytalanul megtaláljuk az egész negyedkor üledékeit. A szintek sorozatának hiányosságát támasztják alá az eróziós jelenségek nyomai is. A vályogszintek ugyanis nem mindenütt képeznek fokozatos átmenetet a felsőbb szintek felé, hanem sokszor ott is éles vonal mentén válnak el. Ez kétségtelen azt tanúsítja, hogy az erdőtalaj felső szintjeit, az esetleg felette levő rétegekkel együtt az erózió elpusztította. Az erózió fellépését igazolják az egyes, közel vízszintesen futó rétegek völgyalakú hirtelen beszögélései, melyek az egykori eróziós vízmosások partjait rajzolják elénk. Ugyanezt tanúsítják a záporkavics-zónák és a nagy konkréciók is. Ez utóbbiak, melyeknek anyaga legnagyobb részben szénsavas mész, belül üreges, ún. „csörgőkövek”. Alakjuk egyszer gömbölyű, nagyságuk öklömnyi, vagy gyermekfejnyi, mászor hosszúkás, szeszélyes formájú, 30—40 cm nagy. Ezek a mészkiválások a rétegek legnagyobb részében elszórtan találhatóak, de elsősorban az alsó löszszintekben. Vannak azonban olyan félméteres szintek, melyeknek közel fele ilyen kiválás, most azonban már nem hossztagolyával függőleges állásban, hanem össze-vissza, többnyire vízszintesen egymáson fekvé találhatóak. Ennek a jelenségnek magyarázatát a finomabb lösz elhordásában és a nehéz, nehezen mozgatható kiválások egyhelyben maradásában és így feldúsulásában találhatjuk meg.

Az erózióknak ilyen kétségtelen bizonyítékai alapján tudjuk, hogy egyes szintek hiányoznak, de hogy az erózió mennyi anyagot vitt el, és hogy a lösz mellett, amely könnyen válik a víz martalékává, vályogzóna is elpusztult-e, azt a szelvényből megállapítani nem tudjuk. Meg kell jegyeznem, hogy a vályogszintek száma kelet és nyugat felé is csökken és az Alföldön általában két, a középhegység peremén pedig 2—3 szintet találunk. Végeredményben tehát a paksi löszfal alapján a negyedkor éghajlatáról annyit tudunk, hogy az erdős, nedves időszakok többször megszakították a löszképződést. A Dunántúlon legalább négy ilyen időszakot igazolhatunk, de nincs kizárva annak a lehetősége sem, hogy több is volt. Ezek nyomait azonban az erózió elsöpörhette. Az erdős időszak fokozatos átmenettel ment át hosszabb-rövidebb mezőségi növényzetnek megfelelő viszonyokba, mely után megindult a porhullás. Ezek a megállapítások kizárják annak a lehetőségét, hogy a Dunántúlon az erdős időszakban porhullás lett volna, vagyis az ún. vöröstasyagképződést. Mezőgazdasági szempontból számolnunk kell az eltemetett vályogszintek hatásával, mert sok helyen, különösen magasabb dombokon, vagy meredek lejtőkön felszínre kerülve, a termelés alapját képezik. Ezek a területek lehetnek termékenyek, ha humuszos réteg kerül a felszínre, de alkothatnak nehezen művelhető, kedvezőtlen vízgazdálkodási talajokat is, ha a tömött vörösszínű agyagos rétegek kerülnek a feltalajba. Nem maradt változatlan a fátlan időszakokban lehulló por sem.



5. ábra. Löss és homok elterjedésének térképe



Sokszor talán túl száraznak és hidegnek tételezzük fel ezt az időt, pedig egyes helyeken sűrűbb növénytakarónak is kellett lenni, ha az állatvilág összetételét nézzük. Az oroszlán, őz, hód, melyeknek maradványait a löszben is megtalálhatjuk, meg kellett hogy éljen, tehát növényzetre, állatvilágra utalnak.

Míg a Dunántúl löszei és löszön kialakult talajai általában homokos vályogkötöttségnek felelnek meg, mert sok durvaport találunk a szemcséik között, addig a keleti, Duna–Tisza közti és tiszántúli löszök és löszös vályogok alkotórészei közt a finompor az uralkodó. Ezeket a képződményeket egyesek mocsári lösznek, vagy átmosott lösznek nevezik, jelezve, hogy lerakódásuk idején nedves területre kerültek, vagy a folyóvíz által elmozdítva, másodlagos fekvésben találhatók. Lényegében számunkra csak az a fontos, hogy a Dunántúl és a hozzá igen hasonló bácskai löszhát löszei durvább, míg az Alföld löszei finomabb alkotórészekből állanak.

Hogy a paksi löszfal — tehát a Dunántúl — lösze nemcsak szemese nagyságában tér el a keletre fekvő löszöktől, hanem a keletkezésekor uralkodó éghajlati körülmények is eltérőek voltak, annak igazolására ismertetem a kereszteni feltárás felépítését. (lásd 39. és 40. ábra.)

A feltárás közvetlen a Budapest felé vivő országút mellett fekszik, és homokkitermelés következtében keletkezett. Magassága mintegy 6 m. A legmélyebb szintje szürke homok, mely felett 1 méter vastag, vörös agyagos homokot találunk. Ennek a rétegnek az alja állatjáratoktól és mészkiválásoktól tarka. Morfológiai képe hasonló a Duna melletti és általában a dunántúli legalsó löszszintek felépítéséhez, melyek pleisztocén elejiek. A porszerűen széteső, gumós mészkiválások és a lefelé erősen foltos átmenet képe eltér a mai erdőtalajokétól és inkább erős szubtrópusi hatást mutat. A feltárás baloldalán a réteg felső része egyenletes, míg a közepe felé megjelennek a tundraszákok. Az egykori fagyott talaj mozgását a mészkiválások kipreparálták és ennek következményeként láthatjuk a kéve-alakú idomokat és a lejtős részekben a lejtőn lecsúszó talaj mozgását rögzítő vonalakat.

A lejtős részekben a vörös homokos szint már közvetlen a felszín közelébe jut az erózió következtében. Ott, ahol ez nem következett be, lösz fedí. A lösz vastagsága 2–3 méter. Felfelé, a rajta fekvő jellegzetes barna erdőtalaj felé ismét megtaláljuk a periglaciális terület átfagyott talajának a nyomait, mert az átmenetnél a barna erdőtalaj és a lösz mint két szembefordított fésű, illeszkednek egymásba az átfagyás és felengedés eredményeként kialakuló jégékek kék-pét mutatva. Ha ezekből a jelenségekből a löszhullás körülményeire következtetünk, akkor megállapíthatjuk, hogy itt ezek némileg másképp alakultak, mint a paksi fal környékén. A tundra nyomok azt igazolják, hogy a hegyek közelsége folytán és a valamivel északibb fekvés következtében az éghajlat hidegebb volt. Leolvashatjuk a feltárásból azt is, hogy akkor, amikor az utolsó tundra rányomta bélyegét a talajokra, a ma felszínen levő barna erdőtalajok már kialakultak, tehát a lehűlés egy hosszabb enyhe, erdős időszak után következett be. Ezt viszont a löszhullás előzte meg, mely ezen a területen az utolsó porhullás volt. Ezeket a következtetéseket arra alapítjuk, hogy a barna szintek anyaga befolyt a löszben képződött hasadékokba, tehát idősebb, mint a tundra. Hogy a tundra jelenségek nem voltak általánosak az egész ország területén azt abból tudjuk, hogy sem a dunaföldvári, sem a paksi, vagy a szekszárdi feltárásokban nem találhatók meg a nyomai. Kereszenden kívül azonban Budapest környékén és a Bakonytól északra is megtalálhatók, tehát nem tekinthetők elszigetelt jelenségnek. Valószínűleg a Középhegységet kísérték óvalakban.

A negyedkor geológiai képződményei közt a lösszel egyenrangú lerakódásnak kell tekintenünk a homokot. Az általánosan elfogadott elgondolás szerint a homok is a lösszel egyidőben rakódott le, egyrészt a szél által felkavart folyóvízi hordalékokból a közel eső helyeken, másrészt az így felhalmozódott homok a szél hatására újra mozgásba jött és ismét lerakódva, az alazattól, valamint a szemcsenagyságtól függően különböző formákat hozott létre, melyeket összefoglalóan futóhomoknak nevezünk. A negyedkor elején a folyók tevékenysége erőteljesebb volt mint a vége felé és így a lösz alatt gyakran találunk homokot, amint ez a paksi, dunaföldvári vagy kerecsendi feltárások esetében fennáll.

A negyedkori üledékek ásványai közt, — tehát a löszben és a homokban egyaránt, — csak az előző korok kőzeteinek anyagát találjuk meg. Természetesen következik ebből, hogy nem lesz egyforma ásványtani összetétele a tokaji, bükkaljai és dunántúli lösznek, de még kevésbé a homoknak. A hullópor mégis nagyobb területek átlagolásából származhat, mert messzebb szállhat, míg a homok aránylag kis távolságokba juthat csak el, ha a víz szállítóerejét kikapcsoljuk. Nagy különbségeket találunk tehát a nyírség homokok és a Duna—Tisza közi, vagy a somogyi homokvidékek anyaga között, de nem azonos a tokaji lösz a gödöllőivel és még kevésbé a pincehelyivel. Megfigyeléseink szerint a hullópor anyagában megtalálhatók a vulkáni tufák málladékai is, mely esetben a lösz „nyírok”-szerű lesz. Ezt tapasztaltuk Szerencs környékén és a Cserhátban is. A vulkáni hatás, azaz a vulkáni anyag részvétele a lösz felépítésében igen jelentős a növényi tápanyagellátás szempontjából. A kvarc, kalcit és dolomit növényi tápanyagokat igen kis mennyiségben tartalmazva igen gyenge minőségű talajképző kőzetet ad. A löszeinkben található muszkovit már sokkal jelentősebb, mert mállásával felszabaduló kálium fontos növényi tápanyag, de talán még fontosabb az a szerepe, melyet az agyagásványok létrehozásában visz. A csillámok, amikor a rácsszerkezetükbe beépült káliumionokat leadják, átalakulnak köztes átmeneti formákon keresztül csillámszerű agyagásványokká s ezek kedvező feltételek között képesek tovább alakulni montmorillonittá. Így alakul ki löszeink kationelnyelőképessége, melynek a szerkezetképzésben van nagy jelentősége, duzzadó- és zsugorodóképesége, valamint vízfelvevőképesége, mely tulajdonságoknak a talajok kedvező vízgazdálkodásának kialakulásában van döntő szerepük. A foszfort szolgáltató apatit, valamint a vasat, mangánt és a nyomelemeket hordozó ásványok sem származhatnak mészkövekből vagy dolomitokból, hanem a vulkáni lávákban és tufákban. Mint láthatjuk, a harmadkorvégi vulkánosság hatása nagy jelentőségű talajaink termékenysége szempontjából.

A negyedkor képződményeihez viszonyítva nem találunk nagy változást a jelenkor földtani képződményei közt sem. Az üledékképződés, amely a harmadkor végén körvonalalaiban megjelenő, és a negyedkorban mind határozottabb formákat öltő kéregmozgások eredményeképpen tovább folytatódott a jelenkorban is, elsősorban a süllyedő területeken rakott le vastagabb rétegeket. Talajtani szempontból ezek a területek azért különböztethetők meg könnyen, mert rajtuk réti és láptalajok, a legfiatalabbakon pedig öntéstalajok alakultak ki.

Az emelkedő és süllyedő területek körvonalai, mint azt a mellékelt ábrán láthatjuk, a talajtájak körvonalait rajzolják elénk.

Ha nem is fogadjuk el, hogy az egyes területek süllyedése és mások kiemelkedése a maival azonos ütemű volt a múltban is, az irányzat nem változott

meg. Ott, ahol a terület ma emelkedik, a múltban is a lepusztulás volt az uralkodó, míg a ma süllyedő területeken a hordalékfelhalmozódás. Ezért található a Berettyó–Körösök táján oly vastag holocén-üledék és ezért található általában az Alföld területén a harmadkori rétegek oly nagy mélységben.

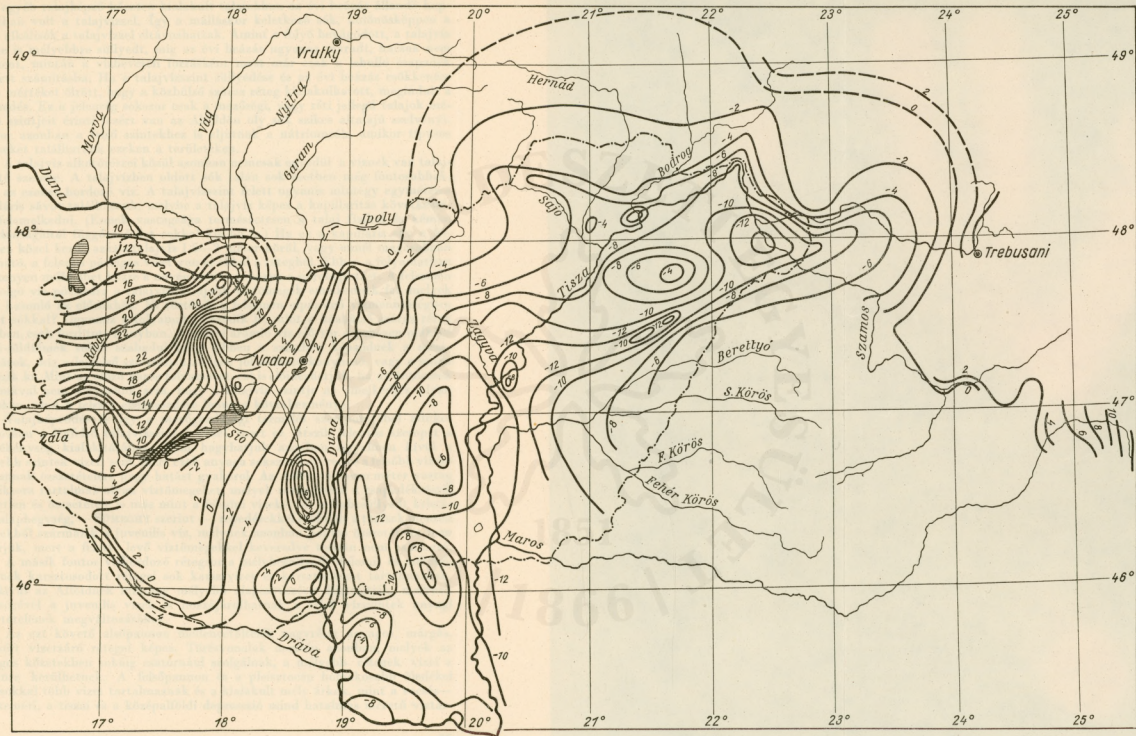
A vertikális elmozdulásnak nagy szerepe volt a hidrológiai viszonyok kialakulásában is. A kéregmozgással együttjáró fiatal törések előrejelezték a felületi vizek medrének irányát, mint a Tisza-, Duna-, Kapos-völgy példáján látható. A kiemelkedő területek vizüket mielőbb a süllyedő mélyebb részek felé irányították és a vízzel együtt oda jutott a lebegve szállított értékes agyagrész is. Ezért találhatóunk a süllyedő területeken sokkal több öntéstalajt, mint a kiemelkedőben levőkön.

A talajképződésben a talajvíznek annál nagyobb a szerepe, minél közelebb van a felszínhez. Már egymagában az a tény, hogy a víz, amely a talajon élő növényzet számára nélkülözhetetlen tényező, a gyökérzónában bármikor elérhető és így dús növényzet kifejlődéséhez nyújt lehetőséget, erősen befolyásolja a talajfejlődést. Egyrészt vízkedvelő növények telepednek meg, másrészt, ha a tápanyag is elegendő, sok szervesanyag képződik a tenyészidő folyamán, amely a nedves viszonyok közt nehezebben bomlik el, mintha az év nagy részében szárazon lenne. A réti növényzet, vagy szélsőséges esetben a mocsári növények által termelt humusz sötétebb színű és kedvezőtlenebb tulajdonságú, mint a levegőzött mezősi talaj növénytakarója alatt képződő. Így alakulnak ki a láp-, vagy réti talajok.

Egyes esetekben az is előfordul, hogy a talajvíz olyan mélységben található, hogy a gyökerek éppen hogy elérik, azonban a felszínhez közelebb nem kerül és egyenletes mélységben lassan áramolva, a növényzetnek állandó friss vízutánpótlását biztosítja. Ezáltal a növények az aszályal szemben nem érzékenyek, és minden évben biztos termést adnak. Természetesen ilyen esetek csak enyhé lejtők mentén fordulnak elő, ahol a talajvíz egyenletes mélysége és állandó áramlása biztosítja van.

A talajvizek felszíntől való távolsága különösen az aszályos területeken lehet fontos, mert a mély talajvízszint a „közbülső száraz réteg” kialakulását idézheti elő, ami a talajfejlődésben a termékenység csökkenéséhez vezethet. MADOS LÁSZLÓ vizsgálatai szerint egyes mezősi talajainkban az évenként beszivárgó csapadékvíz nem jut el a talajvízig, mert a tenyészidő alatt a növényzet elhasználja. Miután ily módon a közvetlen kapcsolat a felső talajszintek vízgazdálkodása és a talajvíz között megszakad, a málláskor keletkező, talajoldatban mozgó sók nem távozhatnak a talajvízbe. A talajoldat nehezebben oldható sói, mint a méz- és magnéziumsók a felsőbb szintekben csapódnak ki, míg a jól oldódó alkálifémek sói a holtréteg felett válnak ki a besűrűsödött oldatból és itt sófelhalmozódást, majd elszikesedést okoznak. Ha ezek a körülmények hosszabb ideig állanak fenn, az elszikesedett réteg tulajdonságai annyira megromlanak, hogy víz befogadására többé nem képes és ezáltal a sók felhalmozódása mind magasabb szintekben megy végbe. Ezáltal megindul az alulról kezdődő szikesedés, ami a talajok termékenységének csökkenéséhez vezet. Miután ezt az állapotot mesterségesen is előidézhettük a talajvízszint süllyesztésével, lecsapolások végrehajtásakor ezt a tényezőt is számításba kell vennünk.

Nemcsak az ember, hanem a táj természetes fejlődése is előidézheti ugyanezt a folyamatot, amint ezt a folyóteraszok elhelyezkedő szikesek példáján láthatjuk. Amíg a magasabb teraszok a folyó árteréhez tartoztak, a talajvíz magasabb szinten állt, és az ezekre a teraszokra hullott porból alakult lösz,



6. ábra. Izobázisok térképe az 1883–1933. évi időközre centiméterben (szerk. BENDEFFY L.)



vagy egyéb talajképző kőzeten kialakult talajokban az évi beázás állandó kapcsolatban volt a talajvízzel. Így a málláskor keletkező sók, különösképpen a káros alkálisók a talajvízzel eltávozhattak. Amint a folyó bevágódott, a talajvíz szintje is mélyebbre süllyedt, míg az évi beázás ugyanaz maradt, hacsak nem csökkent, miután a vízbevételi forrásként most már csak a lehulló csapadék jöhetett számításba. Ha a talajvízszint-süllyedése és az évi beázás csökkenése olyan mértéket öltött, hogy a közbülső száraz réteg kialakulhatott, megindult a szikesedés. Ez a jelenség sokszor csak a mezőségi, vagy réti jellegű talajok mélyebb szintjeit érinti (ezért van az Alföldön oly sok szikes altalajú szelvény), sokszor azonban a felső szintekhez is eljutnak a nátriumsók, amikor típusos szikeseket találhatunk ezeken a területeken.

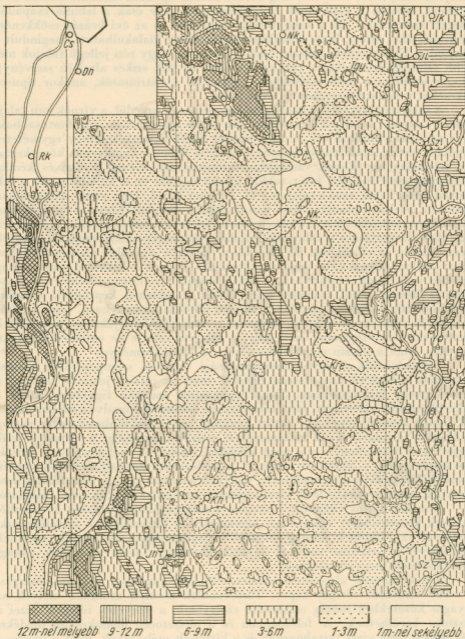
A talajvíz alkotórészei közül azonban nemcsak egyedül a víznek van talajalakító szerepe. A talajvízben oldott sók talán sok esetben még fontosabbak, mint az ezeket hordozó víz. A talajvízszint felett ugyanis mintegy egyméteres kapilláris sávot találhatunk, melybe a talajvíz képes a kapillaritás következtében felemelkedni. (Ennek vastagsága természetesen a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaitól függően lehet sokkal kisebb is.) Ha ez a kapilláris sáv a felszínhez közel kerül, azaz a talajvíz 1,5—2 méter körül, vagy ennél magasabban található, a felszíni párolgás vizet von el ebből a rétegből. Ebben a folyamatban tevékenyen működhet közre a növényzet is, fokozva a párolgotatást. A felszínen elpárolgó víz pótlására a talajvízből újabb víztömegek emelkednek fel, melyek sorsa hasonló az előzőkhöz. Mi történik a felszínen elpárolgó vízmennyiségben oldott sókkal? Ugyanaz a folyamat játszódik le, mint a közbülső száraz réteg esetében, csak fordított irányban. A felfelé áramló víz először a nehezen oldható alkáli-földfémek sóitól szabadul meg. Ebben a szintben képződnek a mészkiválások, míg a legfelső szintekben az igen jól oldható konyhasó, vagy a szóda virázzik ki. Mint az előző káros folyamatot, ezt is előidézhetjük, ha az öntözések alkalmával nem vigyázunk arra, hogy a talajvíz szintje ne emelkedjék olyan helyeken, ahol a felszín elszikesedése lenne a következménye.

Talajképződés és így a mezőgazdasági termelés szempontjából minket elsősorban a legfelső talajvízszint érdekel, mert ez játszik jelentős szerepet a termékenység kialakításában. Nem hagyhatjuk azonban figyelmen kívül a mélyebb szintek vizeit sem, mert ezek anyaga sokszor keveredve a felsőbb vizekkel, annak összetételére nagy hatást gyakorol. Az Alföld több ezer méter vastag üledéksora tartalmaz olyan víztömegeket, melyek mennyisége a csapadékvíztől független és összetétele is más mint a felszíni vizeké. A mélybesüllyedt kristályos alaphegység, — SÜMEGHY szerint —, repedésekkel szabdalta törések mentén és ezekből származik a juvenilis víz, melynek azonban pontos összetételét nem ismerjük, mert a felette levő víztömegekkel keveredve tisztán nem található.

A másik fontos vízhordozó rétegsor a mélybesüllyedt dolomit és mészkő, melynek karsztosodott rétegei sok karsztvizet és karsztvizet tartalmaznak, ezenkívül az Alföldnek mintegy mélyebb alagesővezését biztosítják, melynek segítségével a juvenilis vizek is hozzájárulhatnak a felső vízszintek anyagi összetételének megváltozásához.

Az ezt követő alsópannon medencetöltelék nagyrészt agyagos, márgás, és ezért vízetáró réteget képez. Törésvonalak mentén azonban, melyek az agyagos kőzetekben sokáig csatornául szolgálnak, a mélyebb rétegek vizei a felszínre kerülhetnek. A felsópannon és a pleisztocén homokosabb üledékei már sokkal több vizet tartalmaznak és a kialakult mély árkok, mint a vecsés—kecskeméti, a tiszai és a középföldi depresszió mind hatalmas méretű víztar-

tályok, melyeket az Alföld lakossága az artézi kutakkal hasznosít. Vízüket az észak felől kiszélesedő, tölcészerű végükön beszivárgó csapadékvizekkel pótolják.



7. ábra. Talajvíztükör mélysége a terep alatt a Duna–Tisza közén (RÓNA A. után)

A Dunavölgy sokkal fiatalabb üledékei, a pannon rétegek felszínébe vágott árokba lerakott kavicsos és homokos rétegek vizüket a Dunából a csapadékvizekből és az északi területek talajvizeiből nyerik. Összetételük alapján is megkülönböztethetők egymástól a különböző korú rétegekből származó vizek, mert SZÁDECZKY E. szerint minél több konyhasót tartalmaznak, annál közelebb állnak az oligocén-miocén tengeri üledékeihez, míg a fiatalabb, elegyvízű sorozatba tartozó rétegekből származó vizek, vagy különösen a pleisztocén rétegek vizei inkább nátriumhidrokarbonát-tartalmúak.



8. ábra. Kunadaesi borókás nyáras

Talajtani szempontból azért fontos ezeknek a tényeknek ismerete, mert szikések keletkezéséhez feltételezett sós talajvizek eredetére világítanak rá.

Visszatérve a legfelső talajvízszint tulajdonságaira, láthatjuk, hogy ezek összetétele nemcsak a csapadék mennyiségétől, a párolgás mértékétől, az elmálló közet minőségétől, melyet a csapadékvíz azután kil goz, hanem a törésvonal elhelyezkedésétől és az ezeken felszivárgó mélységi vizek összetételétől is függ

Ha a legfelső talajvízszint felszíntől való távolságát vizsgáljuk, nagy vonalakban azt állapíthatjuk meg, hogy az erősen szabdalt, kiemelkedő térszíneken mélyen, 10–20 méterben található, míg a süllyedő feltöltött síkságokon ennél magasabban. Különleges helyet foglal el a Duna—Tisza közi hátság, melynek sok részén a talajvíz a felszínhez egészen közel kerül.

RÓNAI adatai alapján megállapíthatjuk, hogy itt a talajvíz már olyan mélységben található, hogy a növényzet számára felhasználható, sőt szélső-



séges esetekben mezőgazdasági termelésre káros lehet. A talajvíz mélységét jól mutatják az eredeti növénytakaró alatt megmaradt futóhomokos területek, ahol a borókás, árvalányhajas hullámos terület mélyedéseiben nyárfák díszlenek, míg a bucketetőkön csak a legszárazságtűrőbb fűfélék sínylődnek.

Mint látjuk, a hidrológiai viszonyoknak jelentős szerepük van a talajok kialakulásában, különösen az öntéstalajoknál, réti, láp- és szikes talajoknál. A talaj és a víz közötti hatás azonban nem egyoldalú. A talaj is visszahat a talajvízre és csak ennek a kölcsönhatásnak ismeretében alakíthatjuk a természeti viszonyokat olyanokká, mint amelyek céljainknak, a többtermelésnek legjobban megfelelnek. Különösen áll ez az öntözéses gazdálkodás keretei között. A talaj szerkezete szabja meg a vízáteresztőképességet és így a talajvízbe jutó víz mennyiségét. A talajon élő növényzet viszont párologtat, de ugyanakkor árnyékol is, tehát kétirányú hatást fejt ki a talaj vízgazdálkodására. A talajban folyó anyagforgalom, mint a mállás és a növények számára értékes anyagok felhalmozása, valamint a szükségtelen vagy káros sók kiküszöbölése, a talajvíz összetételét befolyásolja.

A talajképződés geológiai tényezőit tárgyalva sem szabad megfeledkez-nünk arról, hogy nem egyoldalú folyamatokról van szó, hanem a talajképződés is hat a geológiai képződményekre, sőt bizonyos esetekben maga a talaj is át-alakulhat geológiai képződménnyé. Természetesen legtöbb esetben nem jelen-kori talajképződésnek eredménye ez, melyet a geológusok már a földtan hatás-körébe vonnak, hanem jégkorszakbeli, vagy harmadkori képződmények. Vég-eredményben minden olyan képződmény, amely a föld felszínén növényzet hatá-sára jön létre és rövidebb-hosszabb ideig a növények táplálására szolgál, talajként fogható fel. Találhatunk azokban olyan példákat is, melyek a szemünk előtt alakultak ki és a geológia területéhez is tartoznak. Ilyenek a, vaskiválások különböző formái, mint a babérc; a mészkiválások közt a réti talajokban, talajvíz hatására kialakuló mészkőpadok; a szerves képződmények közt pedig a tőzegek, melyek megfelelő körülmények hatására szénne alakulhatnak.

Az elmúlt geológiai korok talajait azonban nemcsak azért kell talajnak elismernünk, mert azzal a természettörténeti hűségnek tartozunk, hanem ki-alakulásuk történetét megismerve megértjük képződésük folyamatait és ezáltal települési viszonyaik alapján következtethetünk eddig nem ismert előfordulá-saikra is. Ilyen talajszintek a negyedkor idejéről a lösz- és a vályogszintek, a harmadkorból a laterites és terra rossás képződmények, melyekhez csatlakozik a bauxit is. Sajnos a két tudományágnak ezen a határfelületén még sok homályos terület van, mert a kutatók csak az utóbbi időkben ismerik fel az együttműködés fontosságát, amely nélkül pedig ezek a jelenségek meg nem fejthetők.

### *Az éghajlat szerepe talajaink kialakulásában]*

A talajképző tényezők közül az éghajlattal foglalkoztak legtöbbet hazai talajtani szakirodalmunkban. TREITZ PÉTER, aki DOKUCSÁJEV, RAMANN, HIL-GARD és GLINKA munkásságának hatása alatt az éghajlatot tekintette a talajok kialakulásában döntő tényezőnek, még nem értékelte hazánk éghajlatát az egyes időjárásai tényezők számszerű, műszeres adatai alapján. Ezért „Magyar-ázó . . .”-jában a meteorológiai feljegyzéseket növénytani megfigyelésekkel helyettesíti, mondván, hogy a növényzet a klíma tényezőinek leghűbb és leg-érzékenyebb tükre. Csak két évvel később, a Nemzetközi Talajtani Társaság

kirándulásaihoz kiadott útmutatójában közli HÉJAS csapadéktérképét, valamint az egyes klímaregiók meteorológiai adatait tízéves sorozatok alapján.

KÖPPEN, LANG és MEYER munkájának hazai visszhangja csak 1932-ben SCHERF-nél jelentkezik.

Legújabb irodalmunkban BACSÓ, SCHÖNFELD és BERKES foglalkoztak az éghajlat és a talajviszonyok közötti összefüggésekkel.

Mind külföldi, mind hazai meteorológus és talajtani szakembereink törekvése az volt, hogy a klímát, mint a talajképződés fontos tényezőjét röviden jellemezzék, és a talajjal való összefüggést számszerűleg is megállapítsák.

LANG esőtényezője, a két főklímaelemet, a csapadékot és a hőmérsékletet egyesíti képlet alakjában:

$$\text{esőtényező} = \frac{\text{csapadékmennyiség}}{\text{hőmérséklet}}$$

Feltételezése szerint a talajok kilügozását és a talaj kialakulását a lehulló csapadék mennyisége szabja meg a hőmérséklet, mint mállást gyorsító vagy lassító tényező mellett. A csapadék érvényesülését befolyásoló párolgás LANG véleménye szerint a hőmérséklet függvénye lévén, a fenti egyenletben szerephez jut. A gyakorlati példák alapján meg is állapította azokat a határértékeket, melyek mellett egyik vagy másik talajtípus keletkezhet.

## 2. táblázat

*A talajtípusoknak megfelelő esőtényező-határértékek (R. LANG és A. MEYER)*

Klíma	Talajtípus	Esőtényező (mm-ben)
Arid	Sivatagok és félsivatagok .....	20-nál kisebb
	Mediterrán talajok .....	20—40
Semiarid	Gesztenyebarna talajok .....	20—50
	Csernozjom talajok .....	40—70
Semihumid	»Braunerdek« (mérsékelt légnedvesség) .....	60—80
	Atlanti területek (nagy légnedvesség 10°-nál magasabb középhőmérséklet) .....	60—100
Humid	Fenyérek (nagy légnedvesség 10°-nál alacsonyabb középhőmérséklet) .....	60—100
	Északnémet és skandináv talajok, északorosz talajok (0—2° középhőmérséklet) .....	80—120
Perhumid	Tundrák (közep hőmérséklet 0 C° alatt) .....	120—160
	Magas hegységek talajai .....	200-nál nagyobb

Ha a hazai éghajlati viszonyokat vesszük alapul az esőtényező kiszámításánál, azt találjuk, hogy Ny-ról K felé haladva 75-től 50-ig változik. A fenti táblázatból következtetve a talajviszonyokra, hazánkban a fenyérektől az atlanti területek talajain és a RAMANN-féle barnaföldeken át a csernozjom talajokig minden talajtípust megtalálhatunk. Arra azonban, hogy egy adott hely talajtípusát meghatározhatjuk az éghajlati adatok alapján, a LANG-féle számítás nem alkalmas. A határértékek a legtöbb és legáltalánosabb esetben annyira fedik egymást, hogy három különböző talaj is megfelel a kérdéses esőtényezőnek.

Ezen a hiányosságon kívánt segíteni A. MEYER, amikor nem a fenti két főklímaelemet vette számításai alapjául, hanem egy olyan hányadost vezetett be

(az N.-S.-hányadost\*), melyben közvetett módon a párolgás nagysága is szerepel. MEYER a párolgási viszonyokat a vízgőztelítettségi hiány alapján jellemezte.

A telítettségi hiány meghatározása a következőképpen történik: Valamilyik fizikai állandókat tartalmazó táblázatból kikeressük azt a vízgőzmennyiséget, amely vízgőzzel teljesen telített levegőben az adott hőfokon jelen lehet (a táblázatokban rendszeren csak egész fokokra vannak megadva az értékek; legegyszerűbb ezeket grafikonban, mint a hőfok függvényét felrajzolni és a tizedfokoknak megfelelő számokat a telítettségi görbéről leolvasni).

A telítettségnak megfelelő vízgőzmennyiségből most levonjuk azt a vízgőzmennyiséget, mely az adott időszakban a levegőben valóban jelen van (abszolút nedvesség), a különbség a telítettségi hiány. A levegőben jelenlevő vízgőzmennyiséget úgy kapjuk meg, hogy a tökéletes telítettségnak megfelelő vízgőzmennyiséget (a legelőször kikerest adatot) megszorozzuk a levegő relatív nedvességi százalékával, amelyet a meteorológiai intézetek jelentései a többi klímaelemmel együtt közölnek. Megjegyzendő még, hogy a vízgőzmennyiségeket az eddigi N.-S.-hányadosszámításoknál a szerzők rendszeren gőznyomásukkal fejezték ki, higanyoszlopmilliméterekben. Elvileg azonban sokkal helyesebb s az N.-S.-hányados gyakorlati alkalmazásánál is kényelmesebb, ha a vízgőzmennyiségeket  $1 \text{ m}^3$  levegőre vonatkoztatott grammokban fejezzük ki. Szobahőmérsékleten a két mennyiség számértéke gyakorlatilag ugyanakkora. Magasabb hőmérsékletnél (kb.  $20 \text{ C}^\circ$ -tól kezdve) azonban a kétféle érték szám-beli nagysága már annyira eltérő, hogy észrevehető különbségek származnak abból, ha a telítettségi hiányt és a N.-S.-hányadost az egyik vagy a másik módon számítjuk.

MEYER a talajtípusok elterjedésének határértékéül a következő N.-S.-hányados értékeket adta meg.

### 3. táblázat

*A talajtípusok átlagos határértékei N.-S.-hányadosokban kifejezve (MEYER szerint)*

Klíma	Talajtípus	N.-S.-hányados értékek (a csapadék és nedvesség mm-ben megadva)
Arid	Sivatagok és félsivatagok .....	0— 100
	Mediterrán talajok .....	50— 200
Semihumid	Gesztenyebarna talajok .....	100— 275
	Csernozjom talajok .....	125— 350
Humid	»Braunerde« .....	275— 500
	Atlanti területek (nagy légnedvesség $10^\circ$ -nál magasabb középhőmérséklet) .....	375— 1000
	Fenyérek (nagy légnedvesség, $10^\circ$ -nál alacsonyabb középhőmérséklet) .....	375— 700
Perhumid	Északnémet és skandináv talajok .....	
	Északorosz talajok ( $0-2^\circ$ középhőmérséklet) .....	400— 600
	Tundrák (közep hőmérséklet $0^\circ$ alatt) .....	500— 600
	Magas hegységek talajai .....	1000— 4000

\* Az N.-S.-hányados kiszámítását az alábbi képlet segítségével végezzük:

$$\text{N.-S.-hányados} = \frac{\text{csapadék}}{\text{telítettségi hiány}}$$

Az elnevezés a német »Niederschlag« és »Sättigungsdéfizit« szavak r vidítéséből származik.

A közölt táblázat és az éghajlati tényezők számszerű adatainak felhasználásával készítette el MEYER Európa éghajlati és ezzel kapcsolatos talajtípus térképét.



9. ábra. Európa éghajlati térképe, az évi „N.-S.” hányadosok alapján (MEYER A. után)

**Magyarázat :** 100-nál kisebb N.-S.-hányados a sivatagok és félsivatagok talajainak felel meg arid klíma alatt.

101–200-as N.-S.-hányados a gesztenyebarna, vagy mediterrán talajoknak felel meg semiarid klíma alatt.

201–300-as N.-S.-hányados a csernozjom talajokat jelzi semihumid klíma alatt.

301–400-as N.-S.-hányados a *Ramann-féle* barnaföldnek felel meg humid klíma alatt, míg a nagyobb értékek a perhumid klíma atlanti, fenyér, észak-német, skandináv, északorosz, tundra és magashegységi talajoknak felelnek meg.

Mint láthatjuk, hazánk területének éghajlata az N.-S.-hányadosok alapján az Alföldön a csernozjom talajoknak, míg a Dunántúlon a barnaföldeknek és a podzolos erdőtalajoknak felel meg.

Hasonló eredményre jutott SCHERF is, aki Turkeve és Pallag hányadosait kiszámítva 270, ill. 320-as értékeket kapott.

Sajnos, az általános tájékozódásnál a Meyer-féle hányados értékei sem mondanak többet a Lang-féle esőtényezőnél. Ugyanúgy jelentkeznek a határértékek fedési éppen azoknál a talajoknál, melyek hazánk területén leggyakrabban előfordulnak. A fő-klímaelemek, a csapadék és a közvetett úton számí-



10. ábra. Az uralkodó szélirányok 1931–1940. (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

tásba vett párolgás mellett nem szerepelnek a szélviszonyok, a csapadék eloszlás, a csapadék intenzitás, a talajfagy, melyek mind a talajok kialakulásának folyamatában fontos szerepet játszanak.

Akkor tehát, ha nem általános áttekintést akarunk szerezni, vagy nagy területek nagyvonalú összehasonlítását akarjuk elvégezni, célszerű az egyes műszeres adatokat külön áttekinteni és ezeket megismerve összességükből kiválogatni azokat az összefüggéseket, melyek az éghajlati tényezők és a talajviszonyok közt fennállnak.

Az éghajlatkutatók eredményei ma már hosszabb sorozatú műszeres mérések formájában állnak rendelkezésünkre is így a levont következtetések számszerűen és térképszerűen alátámaszthatók.

Hazánk éghajlatának összefoglaló ismertetését a legújabb irodalomban BACSÓ, KAKAS és TAKÁCS közleményében találhatjuk meg, melyet esetenként részlet-tanulmányokkal kiegészítünk az egyes éghajlati elemek adataira vonatkozóan.

A talajok életében aránylag kis szerepet játszanak a *légnyomásviszonyok*, de a talajok lélegzése szempontjából mégis említést érdemelnek. A talajnak,

melynek változásaihoz a benne élő lények tevékenysége igen sokban járul hozzá, állandó levegőcserére van szüksége, hogy az aerob mikroorganizmusok számára szükséges levegő kellő mennyiségben és kellő mélységbe jusson a talajba. Ennek lehetőségét a légnyomás napi periodikus és ezen felül az aperiodikus változásai teremtik meg. BERKES adatai szerint az országos viszonyok közt átlagosnak tekinthető 760–765 mm-es légnyomáson belül egy napi ingás észlelhető, melynek nagysága kb. 1 mm. Ezen a periodikus ingáson kívül, mely a talajlevegő kismértékű, de állandó cseréjét biztosítja, észlelhetjük a légnyomás aperiodikus változásait, melynek abszolút ingása már sokkal nagyobb értékeket mutat. A szélső értékek közötti különbség megközelíti a 60 mm-t.

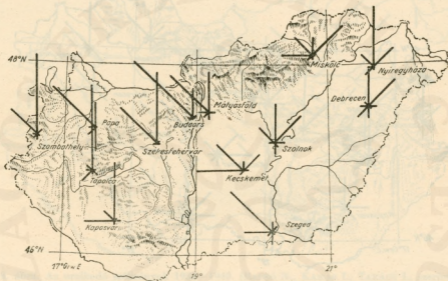


11. ábra. A szélirányok gyakorisága, szél erősség  $> 3^{\circ}$ . 1940–43. (BACSÓ N., KAKAS L. szerint)

A légnyomáskülönbségekre vezethető vissza a másik éghajlati elem, a szél keletkezése. A szélviszonyok a talajviszonyokkal, illetve a földfelszínnel szoros kölcsönhatásban állanak, mert a szelek a domborzati viszonyok következtében megváltoztatják irányukat és erősségüket, míg a légáramlás a talajfelszínre hat különösen a homoktalajok esetében igen jelentős mértékben. Hazánk földrajzi szélességénél fogva a nyugati szelek övezetében fekszik. Ez azonban nem jelenti, hogy nálunk a nyugati szél az állandó, mert a medencejelleg következtében, az Alpok és a Kárpátok terelőhatása következtében a szél iránya annyira megváltozhat, hogy nem találunk az országban olyan helyet, melyen a nyugati szél kizárólagos lenne. Ha több év átlagában vizsgáljuk az uralkodó szél irányát, azt tapasztaljuk, hogy a Dunántúlon az észak-északnyugati, a Tiszántúlon pedig az északi, északkeleti szelek uralkodók. Ezeknek a szélviszonyoknak eredményeként alakultak ki az alföldi és a nyírségi futóhomokbuckák és szemelláthatólag ebben érvényesül legerősebben a szél talajalakító hatása. Kevésbé tűnik szemünkbe a vízválasztók gerincén a tala-

jok lehordása, mely sok esetben a tömör kőzetet is koptatja, amint ezt dolomit hegységeinkben gyakran tapasztalhatjuk. Különösen nagy átalakulást idéz elő a szél a láptalajok életében, amikor a talajvíz süllyedése következtében kiszáradt feltalajt a szél felragadva, a szervesanyagban gazdag réteget vékonyítja. Így alakultak ki a Kis és Nagy Sárréten azok a szurokföldek, melyek valamikor tőzeges kotus talajok voltak. Ez a sors vár az Ecsedi lásra és a Hanságra, ha az ember bele nem avatkozik a természet munkájába, és a lecsapolással lesüllyesztett talajvíz ilyen értelemben véve káros következményeit nem akadályozza meg.

A szélirányok gyakorisága azonban évszakonként is változik. Ősszel és télen keleties, tavasszal és nyáron nyugati és északnyugati szelek száma a leg-



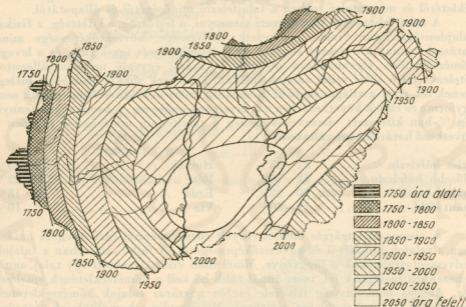
12. ábra. A szélirányok gyakorisága, szél erősség  $> 6^\circ$ . 1940–43. (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

nagyobb. A talajok alakulása szempontjából azonban nem elegendő a szélirányok gyakoriságának az ismerete, mert nem mindegy, hogy a talajra milyen erősségű szél hat. A gyengébb szelek nem képesek a talaj szemcséit megmozgatni és tovaszállítani. Ezért ki kell választanunk azokat a szeleket, melyeknek erőssége meghaladja a 15 km/órát, azaz 3 Beaufort-foknál nagyobb értékeket mutatnak. A talajvédelem szempontjából legveszélyesebb 40 km/óra (6-os) erősségű szelek gyakoriságának feltüntetése a legaktívabb talajpusztító természeti erők egyikét tárja elénk.

A nagyobb szél erősségek irányának gyakoriságát ábrázoló térképek tanulmányozásakor első pillanatban szemünkbe tűnik, hogy a Somogyi homokhát, a Duna–Tisza közti homokhát és a Nyírség buckasorai mind azokba az irányokba álltak be, melyek a leggyakoribb erős szelek irányának felelnek meg. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a buckák keletkezésekor a szélviszonyok a maihoz hasonlóak voltak, másrészt pedig hogy a buckák mozgásának meggát-

lására, azaz a homok megkötésére ugyanezen irányból jövő szelek ellen kell elsősorban védekeznünk. Részletes tervek kidolgozásánál azonban nem szabad szem elől tévesztenünk azt sem, hogy a talajok pusztítását azok a szelek végzik, melyek a talajt száraz állapotban találják, azaz a tavaszi és a nyári erős szelek. A nedves talajt ugyanis sokkal nehezebben mozgatja meg a szél, mint a szárazat.

Nagy vonalakban foglalkoznunk kell a talajfelszínre jutó *napsugárzás* tartamával és energiájával is, mert a talajok hőgazdálkodásában az egyik bevételi forrást jelentik, másrészt a talaj élőlényeknek (moszatok) tevékenységét is befolyásolják. Közvetett úton a növényzet fejlődésén keresztül pedig a talajba jutó szervesanyag mennyiségét befolyásolják.



13. ábra. A napsütés évi összege, 1901–30 (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

A lehetséges napsütéses órák száma hazánk területén 4450 óra, azonban a felhőzet következtében lecsökken 1800–2050 órára. A napsütéses órák évi összegét a következő ábra tünteti fel, mely szerint a legtöbb napsütés a Duna–Tisza köz déli részén van, míg az ország északi és nyugati határai felé a napsütéses órák száma csökken.

A napsütés által közölt energiamennyiség nagysága felől a Budapesten mért adatokból tájékozódhatunk.

A napsütés által közölt energiamennyiségek legnagyobb része tehát májustól augusztusig jut a talajra és így ebben az időszakban szolgáltatja a legtöbb energiát a lejátszódó biológiai folyamatokhoz. Hogy a folyamatok intenzitása nem tükörképe az energiaváltozásoknak, annak magyarázatát a nedvességviszonyokban kell keresnünk. A sugárzás útján talajba jutó energiának ugyanis



## 4. táblázat

*A napsugárzás maximumai és átlagai Budapesten. (BACSÓ N. szerint) cal/cm<sup>2</sup> egységekben :*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Derült napok ....	165	250	375	530	690	735	685	560	435	330	235	150
Átlagosan felhős napokon .....	62	107	209	338	408	449	449	393	287	156	65	42

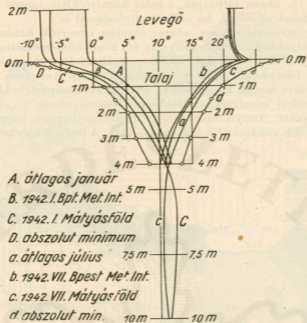
évente egy maximuma van, míg a talaj biológiai tevékenységének kettő, egy tavaszi és egy őszi. Ez utóbbi intenzitásának egyik fontos feltétele a talaj hőmérséklete, mely függ a fentebb tárgyalt sugárzástól, valamint a levegő hőmérsékletétől és nem utolsó sorban a talajfelszín minőségétől és állapotától.

A talaj felszínének domborzati viszonyai, a lejtőszög, a kitétség, a fizikai tulajdonságai, mint színe, szerkezete, nedvessége, hővezetőképessége mind hatással vannak a beérkező sugárzás érvényesülésére és így a talaj és a levegő hőmérsékletére. Ugyanakkora sugárzás hatására, egyenlő nedvességállapotot tételezve fel a sötét színű talajok, például a tőzegek sokkal erősebben melegszenek fel, mint a világos színűek (homokok), mert a visszaverőképességük nem egyforma és ennek következtében az elnyelt sugárzás sem. A beeső sugármennyiség %-ban kifejezett visszaverőképesség a talajfelszín minőségétől függően a következő határok közt váltakozik :

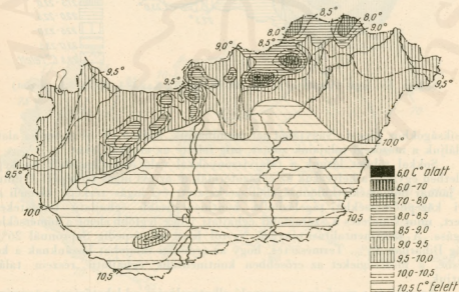
Friss hófelszín .....	81—85%	Homok .....	10—25%
Idősebb hófelszín .....	42—70%	Rét .....	18—22%
Száraz legelő .....	30—32%	Erdő .....	10—18%
Szántóföld .....	15—30%	Víz .....	8—10%

A visszavert sugárzás mellett elnyelt energiameennyiségek további hatása függ a talajok fajhőjétől és hővezetőképességétől. A fajhő elsősorban a talajok nedvességtartalmának a függvénye. Minél több vizet tartalmaz egy talaj, annál nehezebben melegszik fel, mert annál több hő kell a hőmérsékletének emeléséhez. Azonos hőmennyiség felvétele esetén a száraz talajok hőmérsékletének emelkedése 2—5-szöröse lehet a vízének. Mivel pedig a homoktalajok aránylag kevesebb vizet tudnak visszatartani, mint az agyagok, az előbbiek gyorsabban melegszenek fel és hűlnek le, tehát „heves” talajok, míg az utóbbiak nehezen melegszenek fel és nehezen hűlnek le. Ezért ezeket „hideg” talajoknak nevezi a gazda. Ezeknek a fizikai tulajdonságoknak a talaj élete, beérése szempontjából igen nagy a jelentőségük, ugyanúgy, mint a hővezetőképességnek, mely viszont a talaj levegőtartalmának és szerkezetének függvénye. Minél több a talajban a levegő, annál kevésbé vezeti a hőt, tehát a felszínre jutott hőmennyiség annál később érkezik le a mélyebb szintekbe. Ezért a különböző talajok hőmérsékleti viszonyai nem egyformák. Az általános kép érzékeltetésére azonban közöljük a Budapesten és Mátyásföldön észlelt talajhőmérséklet változásokat a januári és júliusi geozotermák, valamint az abszolút minimumok alapján.

Ezek szerint az évi ingadozás a mélységgel fokozatosan csökken és 10 m alatt meg is szűnik. Láthatjuk a görbéből a talajfagy mélységét is, mely nem haladja meg a 70 cm-t, ami az országos érvényességű megfigyelésekkel megegyezik. Meg kell jegyeznünk, hogy hazánkban a talajfagy nem tart a téli hónapokon át, hanem az éjjelenként megfagyó talaj gyakran felenged.



14. ábra. A talajhőmérséklet évi ingadozása (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

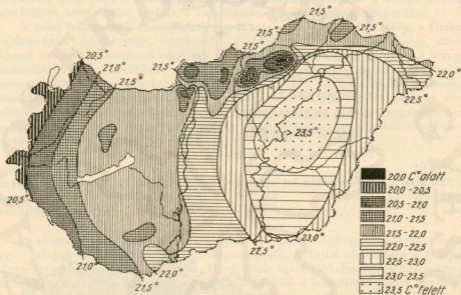


15. ábra. Évi izotermák 1901-30. (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

Mint a 14. ábrán láthatjuk, a talaj hőmérséklete szoros összefüggésben van a levegő hőmérsékletével, ha időbeli eltolódással is.

Ma már 30 éves sorozat adatai alapján ismerjük hazánk hőmérsékleti viszonyait, melyeknek érzékeltetésére az évi középhőmérsékletet, a hőmérséklet évi ingását, és a tenyészidőszak hőösszegeit ábrázoló térképeket mutatjuk be.

Az évi középhőmérsékletet bemutató térkép talajtani viszonyainkkal kevés párhuzamot mutat. Ez érthető is, mert az évi középértékekben az évszakok változatos területi hőmérsékletkülönbségei összeolvadnak és részben kiegyensúlyozzák egymást. Annyit mindenesetre megállapíthatunk, hogy a hőmérséklet-viszonyok legfőbb vonásai itt is kidomborodnak. A hegyek vidéke aránylag hűvös

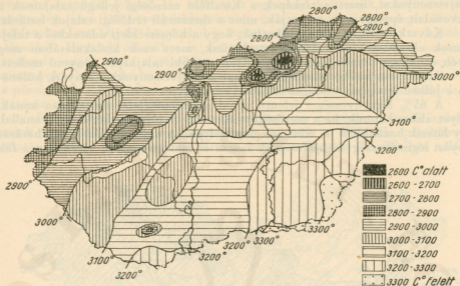


16. ábra. Évi ingás (Amplitudó) 1901–30. (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

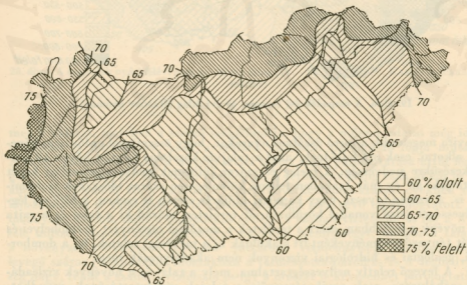
a síkságokhoz képest. Nagyjából azt mondhatjuk, hogy a 10°-os izoterma alatt találjuk a mezőségi talajaink zömét, míg felette az erdőtalajokat.

Sokkal többet látunk a talajviszonyokkal való összefüggésből, ha képeletben egymásra helyezzük az évi izotermák és az évi ingás térképét. A július és január hőmérsékletkülönbségéből szerkesztett évi ingás térképe kiemeli az évi középhőmérsékleti tagolásból a kontinentálisabb éghajlatú területeket, mert, mint ismeretes a szárazföldi éghajlati jelleg legfőbb eleme a hőmérséklet ingása. A kontinentalitási tényező Ny-ról K-re nő, éspedig Sopronnál 26%, míg Biharban 34%. Természetes, hogy az erdőségi talajokat hazánkban a kevésbé, a mezőségeket az erősebben kontinentális éghajlatú részein találhatjuk.

Az erdő és a mezőség nagyvonalú elhatárolására ad lehetőséget a tenyészidőszak hőösszegeit ábrázoló térkép is, azonban ez sem tükrözi vissza hűen a



17. ábra. Tenyészidőszak hőösszegei C° 1901–30 (IV. 1.–IX. 30). (Bacsó N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)



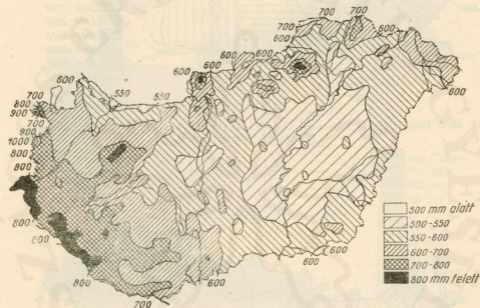
18. ábra. Légnedvesség júliusban, 1901–30. évi átlag (Bacsó N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

talajviszonyokat, mert e térképek a Kisalföld mezőségi jellegű talajainak a körvonalait éppúgy nem mutatják, mint a dunántúli erdőségi talajok határát.

Következésképpen kimondhatjuk, hogy a hőmérsékleti adatokból a talajtípusok eloszlására nem következtethetünk, mert ezek kialakulásában még egyéb éghajlati elemek is közrejátszottak a többi talajképző tényező mellett.

Sokkal szorosabb összefüggést mutat a talajviszonyokkal a nyári, különösen a júliusi levegőnedvességet feltüntető térkép.

A 65% légnedvességet jelentő vonal szinte tökéletes hasonmása annak, melyet akkor kapunk, ha a mezőségi területeket határoljuk körül egy vonallal. Úgy látszik hazánkban is, mint sok más helyen, az erdő elterjedésének határát a nyári légnedvesség szabja meg. A száraz és meleg levegőjű vidékeken a fák



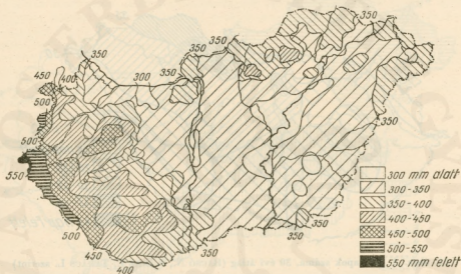
19. ábra. A csapadék évi összege, 40 évi átlag (HAJÓSY nyomán)

annyira megsínylik a forró aszályos nyarakat, hogy összefüggő erdőt nem képesek alkotni, csak ott fejlődnek, ahol a talajvíz közelsége folytán bőven áll rendelkezésükre nedvesség. A meleg és száraz júliusnak nedvességeloszlási képét mutatják az év más szakában fellépő különlegesen száraz időszakok izohumidái is. A száraz tavaszi, vagy koraőszi időjárás esetén is ezeken, a 65%-os légnedvességet jelző vonallal körülhatárolt területen szárad ki a talaj és a rajta élő növény a legjobban, ezért a területek a mezőségi növényzet termőhelyei és a két tényező eredményeként itt alakulnak ki a mezőségi talajok, ha a domborzati, geológiai és hidrológiai viszonyok nem akadályozzák meg.

A levegő relatív nedvességtartalma, mely a talaj és a növények vízleadását szabályozza, csak egyik tényezője a talajok vízháztartásának, mondhatnánk a „kiadás” rovatot terhelik. A „bevétel” a lehulló és a talajba jutó, rak-

tározott csapadék jelenti. Ha már most egymásra helyezük a júliusi levegőnedvesség (azaz közvetve párologtatás), és a csapadék évi összegét ábrázoló vázlatokat, azt látjuk, hogy ahol a legkevesebb a „bevétel”, ott a legtöbb a „kiadás”. Ugyanez áll akkor is, ha a tenyészidőszak (nyári félv) csapadék-összegeit vetjük össze a párologást jelző légnedvesség térképpel. A csapadékviszonyoknak ilyenértelmű értelmezése, melyben a levegőnedvességen keresztül a párologást is számításba vesszük, módot ad arra, hogy az éghajlat talajalakító hatását mélyebben megérthessük.

Felvetődhet a kérdés, miért nem a tényleges párologást vesszük számításaink alapjául? Hiszen rendelkezésünkre állanak a Wild-féle párologásmérő adatai országos viszonylatban? Erre a kérdésre BERKES Z. cikkében találjuk



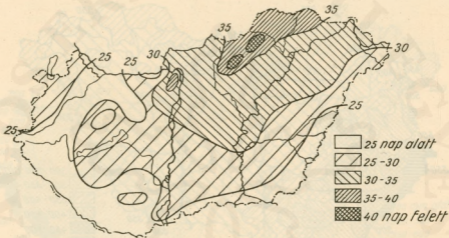
20. ábra. A csapadék nyári félvéi összege, 30 évi átlag (IV. – IX.) (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

meg a választ, melyben a szerző megállapítja, hogy a műszer adatai még ideális felállítást is feltételezve, csak a szabad vízfelszín párologását fogja mutatni. A talaj, különösen pedig a növényzettel fedett talaj párologtatása ettől lényegesen eltér. A műszer állandóan párologtat, a természet pedig csak akkor és ott, ahol van elegendő víz a talajban. Ennek következtében száraz években vagy időszakokban a valóságos, a víz körforgalmában résztvevő elpárologtatott vízmennyiség kisebb, mint a csapadékos évben. A szabad vízfelszín, és így a Wild-féle műszer viszont akkor párologtat nagyobb mennyiséget, amikor a talaj és a növényzet ténylegesen levegőbe juttatott vízmennyisége kicsiny, azaz a levegő száraz; csapadékos időszakban a természetes párologás és a légnedvesség nagy, tehát a szabad vízfelszín és így a műszer is kevesebbet párologtathat. Az elmondottak értelmében a műszer adatai a valóságos párologás ellentétes értékeit állítják elő, tehát vízgazdálkodási számítások alapját nem képezhetik.

A mi szempontunkból ennél sokkal nagyobb hibája a műszernek, hogy a felállítástól függően ugyanazon a területen 100–200%-ban eltérő adatokat mutathat. Ugyanakkor az adatok nem vonatkoztathatók sem a szabad vízfelszín, sem pedig a talaj viszonyaira. A műszert a szabványos felállítás szerint a műszerházikóban helyezik el, mely megvédi a napsütéstől és a szélétől, tehát a természetes viszonyoktól eltérő környezetet alakít ki.

A talaj nedvesedési viszonyait vizsgálva, még egy tényezőt nem szabad szemünk előtt tévesztenünk, a lehulló csapadék minőségét, halmazállapotát.

A talajfagy mélységi határa, tartama, a hótakaró vastagsága és a hóval borítottság ideje a talajok életére, de fizikai tulajdonságaira is nagy hatással van. Mint a talajhőmérséklet mélységi változásánál láttuk, hazánkban a talaj-



21. ábra. A téli napok száma, 30 évi átlag (BACSÓ N., KAKAS I., TAKÁCS L. szerint)

fagy általában nem hatol 70 cm-nél mélyebbre. Tartamára bemutatjuk a téli napok eloszlását hazánk területén (téli napnak nevezzük azokat a napokat, melyeken a napi legmagasabb hőmérséklet nem emelkedik  $0^{\circ}$  fölé).

A téli napok eloszlását vizsgálva látjuk, hogy számuk ÉK-ről DNy felé csökken, éspedig mintegy 30%-al.

A hótakaró vastagsága decemberben átlagosan 2–4 cm, egy januári napon 4–7 cm, míg februárban 5–8 cm. A hótakarós napok száma az ország melegebb, déli részén 30 körüli, míg a Ny-i és É-i szélén 40. A hótakaró jelentősége a talajok képződése szempontjából nem elhanyagolandó, mert a hó alakjában tárolt csapadék a talaj vízellátásában jelentős tétel. Átlagos adatok alapján a novembertől márciusig lehulló csapadéknak kb. 30%-a a hó és 70%-a eső, tehát a talajok tartaléknedvességét képező őszi-téli csapadéknak mintegy egyharmada. Ennek elolvadása, helyesebben az olvadás körülményei szabják meg, hogy ez a vízkészlet a talaj életében hogyan érvényesül. Ha az olvadó hó hirtelen következik be, úgy hogy alatta a talaj még fagyott, az olvadó hó vize nem tud a talajba behatolni, a felszínen elfolyik és a talajt pusztítja. Ezzel ellentétben,

ha a talaj nem fagyott és az olvadás lassú ütemben folyik le, a teljes keletkező vízmennyiséget magábaveszi a talaj és raktározza, amennyiben vízkapacitása engedi.

Mint az eddigiekben láttuk, az egyes éghajlati elemek és a talajtípusok elterjedése, valamint a talaj élete között egyes esetekben már megláthatunk olyan kapcsolatokat, melyek az éghajlati elemek és a talajok területi megoszlása és okozati összefüggése közt fennállanak. Minthogy az éghajlati elemek, a többi talajképző tényező mellett nem egymagukban, egymástól függetlenül hatnak a talajok kialakulására, feltételezhető, hogy az éghajlati elemek összessége, az éghajlat a talajviszonyokkal még szorosabb kapcsolatot fog mutatni.



22. ábra. Magyarország Köppen-féle éghajlati térképe, 1901–30. (RÉTHLY A. után)

1. Cafx – az ország legmelegebb területe, 2. Dbfx – az ország leghidegebb területe, 3. C–D-határvonal (a mérsékeltlen meleg és a télen hideg, állandóan csapadékos éghajlat között), 4. a – b-határvonal (július 22° felett – július 22° alatt), 5. e, 6. x'' 7. x''', f – I–XII. éleg csapadék (a legszárazabb, a legcsapadékosabb hónap átlagértékei között az arány kisebb mint 1: 10)

LANG és MEYER ezirányú munkáját már ismertettük, mely munkáknak célja számszerűen érzékeltetni ezt a kapcsolatot. Hasonló munkát végzett KÖPPEN, azonban tisztán az éghajlatok osztályozása terén, és hazai meteorológiai megfigyelések adatai alapján BACSÓ, KAKAS és TAKÁCS.

Hazánk éghajlatának területi feldolgozását KÖPPEN értelmében azért közöljük, hogy ez a rendszer az egész földre kidolgozott lévén, be tudjuk illeszteni hazánk éghajlatát a környező éghajlatok sorába és ennek alapján keressük a párhuzamot a talajviszonyok között.

Ezek szerint hazánk területének legnagyobb része a Köppen-féle felosztás alapján a mérsékeltlen meleg, (C) egyenletes évi csapadékeloszlású (Cf) éghajlati



csoportba tartozik, de vannak területek Df (hideg télű, egyenletes csapadék-eloszlású) éghajlattal is és pedig az ország ÉK-i része és a hegyvidékek. Általában hazánk területe átmeneti helyet foglal el a két éghajlat között és vannak évek, vagy hosszabb időszakok, amikor a határvonal a Cf és a Df éghajlat között nagyobb eltolódást szenved. RÉTHLY a Köppen-féle térkép szerkesztésekor az eredeti határértékek helyett  $(-3)$  a  $-2^{\circ}$ -ot használta, és ezzel a határvonal északabbra tolódott. Ugyanakkor azonban vannak éveink, melyekben az ország egyes területei, különösen az Alföld, a sztyep-éghajlat értékeit (Bs), sőt időnként a mediterrán, száraz, mérsékelt meleg nyarú éghajlat értékeit mutatják (Cs). Az egész országból van „legendő” csapadék, azaz a legszárazabb és legesősebb hónap csapadéka között az arány kisebb, mint 1:10. Az esőbőség április és május hóban van, míg a legkevesebb csapadék februárban hullik. Az ország nagy részében jelentkezik a nyárvégi zivataros esőmaximum és ÉNy-on és ÉK-en fellép az őszi másodmaximum is. Megállapíthatjuk még, hogy nagy átlagokat tekintve hazánkban nincsen olyan terület, melyet fenntartás nélkül a sztyep-éghajlathoz oszthatnánk be. Kétségtelen azonban, hogy az Alföld közepének éghajlata, ha nem is jellegzetes sztyep-éghajlat, de sok sztyep-éghajlati elemet tartalmaz.

A fentiek ismeretében hasonlítsuk össze hazánk éghajlatát a Szovjetunió különböző talajövezeteinek éghajlatával, mert itt alakulhatott ki legháborítatlanabban a zonalitás a domborzati és geológiai tényezők kis változékonysága miatt. VILENSZKI adatai szerint a különböző talajövezetek éghajlatát a következőkkel jellemezhetjük:

A *gyepes-podzolos* övezet európai részében az évi középhőmérséklet  $7,0 - 0,8^{\circ}\text{C}$ , a januári  $-2,7 - -16,2^{\circ}\text{C}$ , a júliusi  $17,5 - 18,0^{\circ}\text{C}$  között változik.

A kontinentalitás Ny-ról K-felé gyorsan növekszik.

Az évi csapadék átlagosan 600 mm. A csapadék-maximum nyáron júliusban van. A hótakaró vastagsága (legnagyobb átlagdekád) 50–70 cm. Sokhavú időszak (melyben a hótakaró vastagabb, mint 30 cm) 2–4 hó. Jellemzője az éghajlatnak, hogy a csapadék több mint a párolgás, tehát felesleges nedvesség van.

Az egyes fotosabb helyek éghajlati adatait az 5. sz. táblázatban közöljük, melyben egyszersemind a csernozjom övezet, a Kaukázus előtti csernozjom övezet, az erdős-sztyep övezet, valamint a gesztenyebarna és félsivatagi barna talajok övezetének adatait közöljük.

Az *erdős-sztyep* övezet évi középhőmérséklete Ny-on  $7^{\circ}$ -tól az Ukrán Sz.Sz.R.-ben, a K-i területek, a Bajkál-tó vidékén észlelhető  $-4,5^{\circ}$  között változik. A júliusi középhőmérséklet  $19$  és  $20^{\circ}$  között változik, míg a januári Ukrajnában  $-6^{\circ}$ , és keleten  $-33^{\circ}$  között. Az évi ingás Ny-on  $25,3^{\circ}$ , keleten  $52,4^{\circ}$ . A fagymentes időszak Ny-on kb. 250 nap, keleten 180. Az évi csapadék 560 mm Ny-on és 300 mm K-en, a Bajkál-tó mellékén. A csapadék legnagyobb része nyáron hullik a talajra; európai részeken 35–40%, míg az ázsiai területeken 65–70%. POLJAKOV szerint az erdős-sztyep és a sztyep közötti határ majdnem egybeesik azzal a vonallal, mely azokat a területeket köti össze, melyeken a talajban tárolt vízmennyiség 100 mm a vegetációs időszak alatt. Ilyeténképpen az erdő-sztyep övezetben a talajok vízellátása sokkal kedvezőbb, mint a csernozjom övezetben.

A *csernozjom övezet*, mely Ny-on a Kárpátoknál kezdődik és K-en az Altáj-hegységig végződik, többé-kevésbé zárt övezetet alkot, de egy-két helyen jelentősen összecsúszkúl. Ilyen nagy kiterjedés mellett érthető, hogy a terület éghajlati adottságai jelentősen változnak. Ez a változékonyság elsősorban a

## 5. táblázat

## A Szovjetunió talajövezeteinek részletes éghajlati adatai

(VILENSZKI útán)

	Középhőmérs. C°			Évi ingás	Napok száma		Csapadék évi	Átlagos mennyiség nyári
	évi	jan.	júl.		>0°	>5°		
<b>1. Gyepes podzolos övezet</b>								
Kalinyingrad .....	7,0	— 2,7	17,5	20,2	—	—	700	—
Riga .....	6,0	— 4,3	17,5	21,8	—	—	610	—
Leningrad .....	4,1	— 7,7	17,5	21,2	—	—	520	—
Vologda .....	2,4	— 12,0	17,6	29,6	204	162	579	219
Kirov .....	1,3	— 15,1	18,1	33,2	194	156	587	198
Minszk .....	5,3	— 6,8	17,5	24,3	—	—	610	—
Moszkva .....	3,6	— 10,8	18,0	28,8	214	173	620	222
Molotov .....	1,2	— 16,0	18,0	34,0	195	158	610	219
Szverdlovszk .....	0,8	— 16,2	17,2	33,4	192	156	440	207
Tobolyszk .....	— 0,3	— 19,3	17,8	37,1	185	151	449	197
Turuhanszk .....	— 7,8	— 28,4	15,9	44,3	132	103	425	170
Narüm .....	— 2,3	— 23,1	18,2	41,3	169	136	487	237
Tomszk .....	— 0,8	— 19,4	17,8	37,2	180	147	565	216
Jeniszjszk .....	— 1,8	— 22,2	18,9	41,1	174	140	466	201
Verhojanszk .....	— 16,1	— 50,1	15,1	65,2	—	—	139	79
Jakutsk .....	— 10,4	— 43,5	19,0	62,5	—	—	206	107
Okleminszk .....	— 7,0	— 35,4	18,9	54,3	—	—	238	126
Blagoveszenszk .....	0,1	— 24,2	21,1	45,3	—	—	520	—
Vladivosztk .....	4,6	— 13,7	20,6	34,3	—	—	540	—
<b>2. Erdős sztyep-övezet</b>								
Kiev .....	6,9	— 6,0	19,3	25,3	246	203	560	233
Kunszk .....	5,2	— 9,3	19,4	28,7	228	189	564	197
Voronyezs .....	5,6	— 9,8	20,6	30,4	228	190	487	164
Rjazany .....	4,4	— 10,9	19,7	30,6	219	180	527	185
Kazany .....	3,3	— 13,6	19,9	33,5	208	174	460	166
Cseljabinszk .....	1,6	— 16,2	18,6	34,8	197	164	361	169
Novoszibirszk .....	— 0,3	— 19,3	18,7	38,0	182	153	376	166
Jakutsk .....	— 1,3	— 20,9	17,2	38,1	183	146	394	222
Csita .....	— 3,0	— 27,4	18,7	46,1	179	143	348	248
Szretenszk .....	— 4,5	— 32,8	19,6	52,4	176	146	315	214
<b>3. A csernozjom övezet</b>								
Poltava .....	6,9	— 7,3	20,6	27,9	241	202	500	190
Harkov .....	6,7	— 7,7	20,6	28,3	241	201	514	192
Szarátov .....	4,9	— 11,7	21,2	32,9	219	187	382	111
Kujbisev .....	2,7	— 15,1	19,7	34,8	203	170	379	128
Cskálov .....	3,8	— 15,4	22,1	37,5	209	178	344	110
Petropavlovszk .....	0,3	— 18,8	19,0	37,8	187	160	315	153
Omszk .....	0,0	— 19,6	19,1	38,7	186	157	314	157
<b>4. Kaukázus előtti csernozjom terület</b>								
Rosztov (Don) .....	9,2	— 6,1	23,7	29,8	263	219	4 70	149
Krasznodar .....	11,1	— 2,1	23,7	25,8	313	245	6 49	160
Pjatangorszk .....	8,6	— 4,8	21,8	26,6	271	217	514	225

5. táblázat (Folytatása)

	Középhőmérs. C°			Évi ingás	Napok száma		Csapadék évi	Átlagos mennyi- ség nyári
	évi	jan.	júl.		> 0°	> 5°		
5. Gesztenyebarna és fől- sivatagi barna talajok övezete								
Kamásiu .....	6,6	— 10,8	24,0	34,8	230	197	338	87
Novouzenszk .....	5,4	— 12,4	23,6	36,0	220	187	246	72
Uralyszk .....	5,0	— 14,0	23,5	37,5	217	187	308	82
Asztrahan .....	9,3	— 7,1	25,2	32,3	258	218	206	51
Aktjubinszk .....	3,6	— 15,6	22,5	38,1	203	177	281	104
Szemipalatinszk .....	2,8	— 16,0	21,8	37,8	201	174	277	99

csapadékviszonyokban mutatkozik meg. Minél inkább haladunk Ny-ról K-felé, annál szárazabb és kontinentálisabb az éghajlat. Ezzel együtt csökken a téli hőmérséklet, míg a meleg nyári időszak hőmérséklete egyformán magas marad.

A csernozjom-övezet éghajlatát a meleg nyár (júliusi középhőmérséklet 19–20 C°) és a mérsékeltlen hideg tél jellemzi, ahol a januári középhőmérséklet –4°-tól (Ny-on és D-en) –20°-ig (K-en) változik; az évi középhőmérséklet Ny-on 10°, míg K felé 0°-ig változik. A hőmérséklet évi ingása Ny-on és D-en 26°, míg K-en 39°. A fagymentes időszak Ny-on és D-en 300 nap, míg K-en, Szibériában 180 nap. Az évi csapadékmennyiség 500 mm-től, sőt a délkeletkezeti csernozjom területen 600 mm-től 300 mm-ig változik (Szibéria). A Ny–K-i változás mellett azonban más viszonyokat találunk az övezet É-i, mint a D-i részeiben. Az övezet európai részén 500 mm-től 350 mm-ig, az ázsiaiiban 400-tól 250 mm-ig változik az évi csapadék mennyisége. Az évi csapadék nagyobb része, mintegy 30–40%-a az európai részekben, és 59%-a az ázsiai részekben, nyáron hullik le júliusban és augusztusban. A legtöbb csapadék júniusban van az övezet legnagyobb részén, míg Szibériában júliusban. A téli csapadék mennyisége elenyésző. Ennek függvényeképpen a hótakaró átlagos vastagsága januárban 10–30 cm, míg D-en a hótakaró nem állandó. A szabad vízfelület párolgása a csernozjom övezet európai részén 550 mm évenként, míg a talaj felszínén 450–300 mm. Ennek következtében az évi párolgás mintegy 50%-kal kisebb, mint az évi csapadékmennyiség, azaz hasznosítható vízmennyiség lép fel. Ez azonban csak olyan időszakban észlelhető, amikor a nedvesség nagyobb, mint a párolgás, és pedig főként tavasszal, amikor a téli hótakaró elolvad és a levegő hőmérséklete alacsony, következtésképpen közel telített. Nyáron júniustól szeptemberig évente 50 mm hasznos vízmennyiséget számítva, havonta 5 mm jut, amelyből azonban a talajba csak 1–2 mm szívódik be. Ezért a csernozjom övezetben nyáron kiszárad a talaj.

A barna-földek nem alkotnak övezetet, így csak előfordulási helyeik éghajlati viszonyait ismertethetjük. A Kárpátokban az évi középhőmérséklet 7–5°, az évi csapadékösszeg 800–1200 mm. A Krim-félszigeten az évi középhőmérséklet 13–7° között változik. A januári középhőmérséklet –3° és –2° között, a júliusi 25–19° között ingadozik. Az évi csapadékmennyiség 500–800 mm. A Kaukázus hegységben, melyben a barnaföldek a legnagyobb kiterjedésben találhatóak a Szovjetunió területén, az éghajlati viszonyok annyira változatosak a

nagy magasságkülönbségek és távolságok miatt, hogy a határértékek széles skálán mozognak, így jellegzetes adatokat nem tüntethetünk fel.

A *gesztenyebarna és félsivatagi barna talajok* övezetében az éghajlat kontinentális, forró és száraz. Az övezet európai részében az évi középhőmérséklet  $5-9^{\circ}$ , míg az ázsiaiban  $3-4^{\circ}$ . A júliusi középhőmérséklet ennek megfelelően  $24-25^{\circ}$ , illetve  $20-23^{\circ}$ . A januári középhőmérséklet  $-7$ -től  $-12^{\circ}$ -ig, illetve  $-15$ -től  $-17^{\circ}$ -ig változik. Kelet-Kazahsztanban  $-40^{\circ}$ -os fagy is lehetséges. A csapadék évi összege  $250-350$  mm, melynek az európai részben  $25-30\%$ -a, az ázsiai részben  $30-35\%$ -a hullik a nyári időszakban.

A talaj nedvességét főként a tavaszi hóolvadás és az őszi esők csapadéka hozza létre, míg a nyári csapadék teljes egészében elpárolog. Nyáron a talajba jutó víz mennyisége jelentéktelen. A hótakaró vastagsága nem jelentős ( $10-20$  cm januárban), és ezt is, különösen Kazahsztánban a szelek elfújják. A nyári hónapokban káros szárító szelek lépnek fel, melyek a mezőgazdaságnak sok kárt okoznak.

Ha ezekkel az adatokkal hasonlítjuk össze hazánk éghajlati adatait, akkor megállapíthatjuk, hogy a Kaukázus előtti csernozjom terület éghajlati viszonyai hasonlítanak leginkább hozzájuk, valamint a Krim-félsziget barnaföldes területei. Nem találunk hasonlóságot a gypes-podzolos övezet, vagy az erdős-sztyep övezet éghajlatával, de különösen a gesztenyebarna talajok területének éghajlata igen eltérő. Ebből következőleg, ha csupán az éghajlati adatokat, mint talajképző tényezőt hasonlítjuk össze a Szovjetunió és hazánk területén, azt a következtetést kell levonnunk, hogy elsősorban a barnaföldek éghajlati adataival mutatnak hasonlóságot, majd pedig a Kaukázus előhegységeit kísérő csernozjom területek éghajlati viszonyaival. Semmi esetre sem hasonlítanak a gesztenyebarna talajok éghajlatára a hazai éghajlati viszonyok. Az a párhuzam tehát, amit sok nemzetközi áttekintő térképen találunk e két terület között, éghajlatilag sem indokolt.

Ha csak az éghajlati tényezők szabnák meg hazánk talajtakarójának kialakulását, akkor túlnyomórészt barnaföld-típusú és kevesebb mezőseégi típusú talajunk lenne. Az a tény, hogy ezek mellett nagyobb területen találunk olyan talajokat, melyeknek éghajlati körülményei más területeken a hazaiaktól eltérnek, azt mutatja, hogy az éghajlati tényező nem az egyedüli talajképző tényező, mely a talajok kialakulását és így az ország talajviszonyait megszabja. A hegyvidékeinken nagy területen található fakó erdőseégi (podzolos) talajok a podzolos övezettel, azaz az északibb területekkel, míg a szikes talajok a melegbb, szárazabb, délebbi területekkel mutatnak hasonlóságot. Külön figyelmet igényelnek a nyirok és terra-rossa talajok, melyek mediterrán, sőt szubtrópusi éghajlat nyomait viselik magukon. Ezek keletkezésének magyarázatát a későbbiekben adjuk.

### *A domborzati tényező szerepe talajaink kialakulásában*

A táj domborzata, amely önmagában is erősen függ a geológiai viszonyoktól, az éghajlattól és az időtől, mindenkor a többi talajképző tényező hatásával összefonódva irányítja a talajok fejlődését. Az egyes, talajra gyakorolt hatásokat nem tudjuk csak egymagában a domborzat sajátosságaira visszavezetni. Nem mondhatjuk, hogy a talajlepusztulás mérve egyedül a lejtőviszonyoktól függ, mert ugyanakkor befolyásolja az eróziót a talajképző kőzet minősége,

valamint a lehulló csapadék mennyisége, intenzitása is. A talajlepusztulás jelensége pedig még a legszorosabb összefüggést mutatja a domborzati viszonyokkal. Sokkal bonyolultabb, összetettebb a domborzat hatása a kitérttség, a tengerszínfeletti magasság tekintetében. Ezekben az esetekben a makro- és mikroklimatikus viszonyok is megváltoznak, aminek hatása viszont a növénytakaró összetételében is jelentkezik. A nagy felszíni formák közül például egy hegység elsősorban azáltal befolyásolja a talajok fejlődését, hogy a légtömegeket felfelé irányuló mozgásra kényszerítve egyik oldala csapadékosabb lesz, mint a másik, de általában nedvesebb éghajlatú, mint a síkság. Ugyanakkor a tengerszínfeletti magassággal a napi középhőmérsékleti értékek csökkennek, a tenyészidő megrövidül. A hegyek lejtőin a kitérttség szerint változnak a sugárzási viszonyok, ami a talajok felmelegedését, száradását befolyásolja. Ennek az összetett hatásnak eredményeképp megváltozik a növényzet és más talajtípusokat találunk a hegyeken, mint a síkságokon, a lejtők meredek oldalain vagy a platókon. Kiszállásaink alkalmával gyakran azt tapasztaltuk, hogy a hegygerincek, vízváltakozók éle a szél erejének sokkal jobban ki vannak téve, mint a lejtők és gyakran láthatjuk, hogy ezeken a helyeken fás növényzet egyáltalán nem marad meg, vagy csak silány egyedek képviselik. Ugyanakkor helyét a fűfélék foglalják el. Talajképződés szempontjából természetesen ennek az a következménye, hogy az erdőtalajokkal takart hegyoldalak felett, a legmagasabb helyeken mezőségi dinamikájú szelvényeket találunk, amint ezt gyakran láthatjuk a Szentendre–Visegrádi hegység, vagy a Börzsöny és Mátra andezit területén.

Mindez azonban nem jelenti azt, hogy a domborzati viszonyoknak, a folyóvölgyek kialakulásának ne volna jól érzékelhető hatása a talajok kialakulására, hanem óvatosságra int a talajfejlődés tanulmányozásakor és nem engedi szem elől téveszteni azt az elvet, hogy a talajképző tényezők hatásai csak összefüggéseikben érthetők meg. Ezek előre bocsátása után vizsgáljuk meg hazánk területének felszíni formáit, és azok hatását a talajainkra.

Hazánk területét — LÁNG SÁNDOR szerint — feloszthatjuk az Alföld, a Kisalföld és a Dráva melletti síkságok területére, valamint az észak-magyarországi hegyvidék és a Dunántúl dombos-hegyes tájaira.

Az Alföld, melyet Ny felé a Duna, északon a Középhegység határol, K és D-en túlterjed az ország határain, tengerszínfeletti magassága 80–150 m közt változik. Mint a geológiai fejezetben mondtuk, a geológiai harmadkorba kezdődő süllyedés folytán jött létre, azonban ezek a kéregmozgások nem minden pontján voltak egyforma mértékűek, amint azt az izobázisok térképéből is láthattuk. A legjobban süllyedő medencék, mint az Ecsedi-láp, Szernye-mocsár, Sárrét, Alibunári-mocsár, Sárköz, Hortobágy, a Jászság, a Dunavölgy, a Dráva-torkolat, mellett vannak helyben maradó kevésbé süllyedő, sőt kisebb részletekben kiemelkedő területek is. Ezek a Duna–Tisza közti hátság, a Nyírség, és a Hajdúság.

Részletesebben tanulmányozva az egyes területeket, az *Ecsedi láp* az ország legkeletibb süllyedése, melyet ma a Tisza, Szamos közelít meg. Szoros összefüggésben van a mellette fekvő *Szalmári-síksággal*, melynek felépítésében a Tisza, valamint a Szamos északról dél felé haladó ősfolyói vettek részt. Ezek vizei az Érvölgy ma már elhagyott völgyén át hagyták el a területet. A régi törmelékűpök kavicsa a Tisza mellett még a felszínhez közel található, míg dél felé a mélybe süllyed. Az észak felé csatlakozó Szernye mocsárral még a közelmúltban vizenyős területet alkottak, melynek talajai fiatal öntések, réti talajok

és lápok. A múlt század végén végrehajtott lecsapolási munkálatok, melyek a Krasznát új mederbe terelték, a Szamost szabályozták és a belvizek levezetésére csatornahálózatot hoztak létre, megváltoztatták a táj képét, mert az eddig túlnyomórészt erdős területet a mezőgazdaság vette birtokába.

A süllyedő területek sorát követve a *Rétköz* és a *Bodrogköz* lápos talajaira jutunk, melyeket csak a Tisza fiatal öntései és a Nyírség megmaradt homokfoslányai tarkítanak. Az ezután következő *borsod-hevesi* nyílt ártér területét az északi részen a Sajó—Hernád törmelékkúp kavicsa és homokja tölti ki, míg délebbre öntéstalajokat és réti agyagokat találunk. A *Tiszától távolabb eső, ÉNy-i területeket* már a Bükkből lefutó patakok töltik fel. Meg kell jegyeznünk, hogy itt láthatunk a Tisza mentén először nagyobb összefüggő területeken szikes talajokat, melyek D felé mind gyakoribbak lesznek. Különösen sok szikes talajt találunk a Hortobágyon, mely É-on a Tisza öntésterületeivel érintkezik. Kis része öntés, nagyobb része réti talaj és szikes, melyek között sok elhagyott folyómeder elmosódó nyoma látszik. A kissé magasabb, az árvízektől védettebb területeken átmosott lösz is található, melyen az általában termékenyebb talajfélések, mint mezőségi talajok is találhatóak.

A *Jászság*, amely a Zagyva torkolatától a Galga és a Tarna felé terjed, öntéseken kialakult réti és szikes talajok komplexumát foglalja össze.

A Tiszavölgytől K-re találjuk az ország legerősebben süllyedő területét, melyet a Berettyó és a Körösök hálóznak be. A kelet felől érkező folyók lapos törmelékűket építenek, melyek végében van a Nagy és Kis-Sárrét tőzeges, kotus talajaival. E folyók régi árterületein látjuk az ország legnagyobb és legjellegzetesebb réti agyag területét, melyet szikesek és öntéstalajok tarkítanak. Egy-két magasabb helyen található még mezőségi talajokat is, különösen a K-i részek átmosott löszfoltjain.

Ettől D-re és a Tiszától keletre találjuk a *békés-csanádi löszhátat*, ennek délkeleti része a Maros törmelékűje, melyet a lösz fedett be. A törmelékűje jellegnek hatása még most is érezhető a hidrológiai viszonyokon, mert az 1941—42. csapadékos években a talajvíz oly magasra emelkedett, hogy sok helyen belvízkárokat okozott. Ezen a löszterületen találjuk hazánk legvastagabb humuszrétegű mezőségi talajait, elsősorban Mezőhegyes környékén.

A kevésbé süllyedő, illetve kiemelkedő részek közt elsőnek a *Nyírséget* említjük meg. Keletkezését KÁDÁR a Tisza, Szamos-Kraszna és a Bodrog vízrendszeréhez tartozó folyók törmelékűképzésével magyarázza. Később a kiemelkedő törmelékű feltöltődése megszűnt, a folyók pedig a Nyírség körüli süllyedések felé vették útjukat. A szárazon maradt törmelékű anyagát a szél vette hatalmába és a homokot futóhomokként rendezve, buckákba halmozta fel. Nem kell azonban azt hinnünk, hogy a homokon kívül más talajképző közetet nem találunk a Nyírség területén. Különösen az É-i részén, a Nyír-bátor, Hajdúböszörmény közt húzható vízválasztótól É-ra találunk sok lösz egy-részt önálló foltokban, másrészt a homokkal elkeveredve. Ennek következtében a felszíni formák sem annyira élesek, mint a vízválasztótól D-re. Repülőről nézve az É-i terület sík táblának látszik, melyet csak a dűlőutak mentén telepített akácfasorok hálóznak be szabályos elrendezésben. A D-i terület buckái már jól kivehetőek, alakjuk féldoldas parabola bucka és a buckák közein széles sík réteket találunk, melyekben, különösen a Ny-i felén szikes foltok vannak.

Mint láthatjuk, a Nyírség területét a talajviszonyok alapján két különböző részre oszthatjuk. A K-i *horszot* számunkra nem érdemes különválasztani, úgyszintén a Ny-i keskeny átmeneti sávot sem, mely a Hajdúság felé alkotja az át-

menetet s Nyíregyházától valamivel K-re kezdődően mindinkább löszösödve, a mezőségi dinamikájú talajok változatait hordozza.

A Nyírség É-i részén a löszösödés következményeként mezőségi talajokat is találunk, különösen Kisvárda környékén, míg az általános nyírségi talajtípus a barna erdőtalaj, ennek is a rozsdabarna, azaz szerkezet nélküli változata és a *kovárványos* homok, amely viszont a savanyú, azaz mésztelen homokok általános talajképződménye. Ezekon kívül sok a réti talaj, különösen a D-i részén, melyek szervesanyagtartalma sok esetben oly magas, hogy kotusnak is mondható. Ezeknek a réti talajoknak a területén, a buckák közében a talajvíz a felszínhez közel van, sokszor 1–2 méter mélységben és ennek következtében szelvényükben paddá összeállt mészkiválások, vagy egyes esetekben vaskiválások találhatóak.

A Nyírséghez Ny felől csatlakozó *Hajdúság* igen sokban eltér az előzőtől, holott éghajlati különbségeket meg nem állapíthatunk, sem pedig tengerszintfeletti magasságban különbség nincs a két terület között. Egyedüli különbség, hogy a Hajdúság felszínét meszes lösz borítja, míg a Nyírséget túlnyomórészt mésztelen homok. Ennek a különbségnek következményeképp a savanyú homokon az erdő települt meg a múltban, míg a lösz a mezőség borította. A sík lösztáblán ma már csak a régi vízfolyások kanyargó medre mutatja, hogy a Tisza és Berettyó is megfordultak ezen a területen, melyeknek kevésvízű utódai a Kadarcas, Tocó, Kondoros és a Kösely-ér maradtak fent a mai napig. A szikések nagy része, melyeket a Hajdúságnak különösen a D-i felén találhatunk, ezeknek a volt folyómedreknek a mélyedéseiben keletkezett.

Az Alföld másik nagy kiemelkedő, illetve kevésbé lesüllyedt területe a *Duna–Tisza köz*i hátság. Ennek É-i fele is törmelékkúp, melyet a Duna teregetett szét és hagyott hátra, miközben folytonosan Ny felé tolódott el, egészen a mai tektonikusan előrejelzett medréig. A pleisztocénben a Duna és mellékágai által lerakott homokon és kavicson kívül eolikus üledék, lösz is keletkezett, mely a homokkal többszörösen váltakozó rétegekben építi fel a térszint, de sok helyen, mint Kecskeméttől kezdve DK felé ma is a felszínen van. Ez a homok annyiban tér el a Nyírségben találhatóétól, hogy szénsavas meszet tartalmaz, így ha elengedő kolloid és humusz halmozódhat fel, mezőségi szelvényeket találhatunk. Ha a homok mozgása csak a közelmúltban szűnt meg és így el sem humuszosodott, a jellegzetes futóhomokbuckás táj képe tárul szemünk elé, melynek magasabb részét az árvalányhajas ritka gyp borítja, és ezt csak ritka borókabokros szakítja meg, míg a mélyebb, talajvízhez közelebb eső területeken a nyárfaligetek váltják fel az előbbi növényzetet.

Ma is találhatunk mozgó homokbuckákat különösen Bugac, Izsák, Illanes környékén, azonban ez a kép közel sem tekinthető általánosnak. A terület felépítésében megmutatózó változások a talajszelvényekben is hátrahagyták nyomaikat. Az altalajban, 1–2 méter mélységben sok helyen találhatunk eltemetett iszapos, humuszos szinteket, melyeket a fák gyökérzetükkel elérhetnek és kihasználhatnak. Ezek a talajok természetesen sokkal termékenyebbek, mint a teljes egészében laza homokból álló talajok területei.

A futóhomok buckái, hosszanti dűnéi és garmadái mellett sokkal nagyobb területeket foglalnak el a széles, lapos rétek, melyeken a talajvíz közelsége miatt gazdag növénytakaró alakult ki. Ezeknek a vonulatoknak iránya, úgy mint a buckáknak is ÉNy–DK. Minél délebbre haladunk, a helyenként tőzeges, kotus réteket a szikések váltják fel, és pedig ezek meszes szódás típusa.

Mint láthatjuk, a Duna—Tisza közti hátságon a talajviszonyok szoros összefüggést mutatnak a domborzati viszonyokkal.

Ugyanígy szoros összefüggést mutat a talajtípusok elterjedése a völgyképződés menetével a *Dunavölgyben* is. A Duna hazánk területén először a Csallóköz süllyedő területét fűzi fel. Győr és Budapest közötti szakaszon a kisebb süllyedés következtében a teraszok jól kivehetők. A folyam medrét követő fiatal öntéseken és az ezeket kísérő partmenti dűnéken túl a hidrológiai viszonyok által létrehozott réti talajokat találjuk, melyek a Bakony felől leszárgó és itt a felszínre kerülő talajvizek hatására alakultak ki. A magasabb teraszokon löszszerű talajképző közetten mezőségi talajokat is találunk, melyek a Bakony nyúlványainál érnek véget.

A Dunavölgy Budapest alatti szakasza a talajviszonyoknak még tarkább képét mutatja. A fiatal meszes öntések mellett, megtaláljuk a mezőségi szelvényt mutató talajokat is, melyeket a réti talajok váltanak fel a mélyebb részekben, különösen a bajai szakaszon. A kiemelkedett hátság közvetlen szomszédságában, de általában a völgy K-i részén találjuk a meszes-szódás szikések hatalmas összefüggő vonulatait, melyek keletkezésükkel kétségtelen összefüggnek a völgy kialakulásával és jelen hidrológiai és térszíni viszonyaival. HERKE véleménye szerint a K-en elhagyott régi medret küszöbök szakították meg, melyek az időszakos árvizek és belvizek számára megakadályozták a lefolyást D felé. Az így feltorlódtott vizek a szárazabb időszakokban bepárolódtak, sóik kiváltak (szénsavasmérs alakjában), vagy a talaj felső szintjeit járták át (nátrium-sók) és szikesítették el.

Véleményünk szerint a meszes szódás szikések keletkezésében inkább a hátság felől a Duna felé áramló talajvizek játszanak döntő szerepet, azonban a HERKE által kimutatott küszöbök szerepét is elismerjük.

A hátság és a Dunavölgy közötti párméteres magasságkülönbség következtében a Duna felé irányuló talajvizek a felszínhez közel kerülnek. Ennek következményeképpen közvetlen a két terület érintkezési vonalán találjuk a láptalajokat, mint a kalocsai Vörös mocsárt és ennek folytatásait É és D felé, melyek a felszínre törő talajvizek által teremtett állandóan nedves viszonyok következményei.

E láptól Ny-ra a talajvíz már nem emelkedik a felszínig, hanem mintegy 1 m mélységben marad. Ez a mélység azonban még lehetőséget ad a felszíni párolgatás segítségével a sók töményedésére, és így a meszes szódás szikések keletkezésére.

A Dunához közelebb eső területeken a talajvíz mélyebbre süllyed és így a párolgás által elvont nedvesség pótlására nem képes, ezzel pedig nincs alkalom a sók felszíni töményedésére. A mélyedésekben, mint az elhagyott folyómedrekben azonban itt is megtaláljuk a szikéseket, ha a talajvíz összetétele és közlése a kritikus értéket eléri, illetve túlhaladja.

A Dunavölgy síkterületének meszes öntésein, melyeknek anyagába sok lösz keveredett, általában mezőségi jellegű talajokat találunk.

A Duna öntésterületével elérkeztünk az Alföld Ny-i határához, melyen túl már a Dunántúl dombos, hegyes vidékei következnek. Az éles határvonal, melyet a folyó medre képez az alámosott meredek partok mentén húzható meg. Ezek a gyakran 20–30 m magas partok értékes adatokat szolgáltatnak a földrajzzal, geológiával vagy talajtannal foglalkozó szakemberek számára. Különösen a 45 m-es paksi feltárás vált mind hazai, mind külföldi viszonylatban híressé. Lösz és iszap rétegeiből a jégkorszakok története olvasható ki, amint



azt az előbb már leírtuk. Nem ilyen éles és határozott az Alföld határvonala É felé. A sík területet fokozatosan emelkedő vidék váltja fel, mely a hegységet övező dombvidéken át csatlakozik az *Észak-magyarországi középhegység* lábához.

A Visegrádtól Sátoraljaújhegyig húzódó hegyes-dombos terület geológiai felépítését nagy vonalakban már ismertettük. Ennek a tarka, változatos geológiai felépítésnek eredménye az erősen tagolt felszín, amelyet a kiemelkedés még fokoz. A felszíni képződmények közt megkülönböztethetjük a tulajdonképpeni hegységeket, mint a zempléni Bükk, Mátra, Cserhát és Börzsöny középhegységeket és a dombvidégeket, mint a Cserhát, gödöllői és a hegyeket övező halomvidégeket.

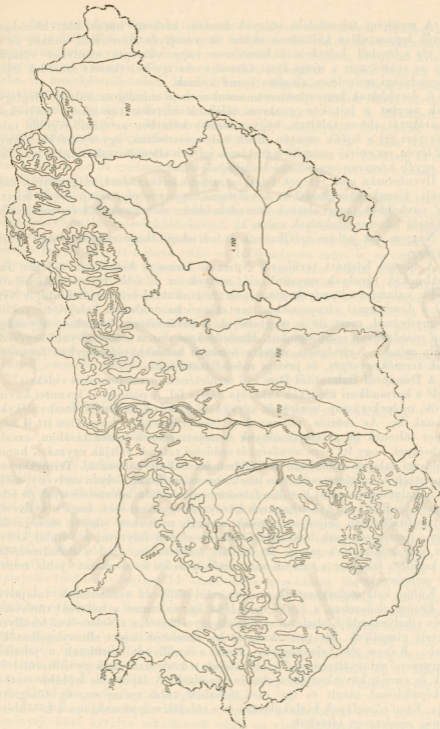
Talajtani szempontból a domborzati viszonyoknak a mészkőterületeken és a halomvidékeken van jelentőségük, mert egyéb területeken a geológiai tényezők hatásai elnyomják, illetve eleve megszabják azokat. A mészkőterületeken a lejtők meredeksége a talajok képződését olyan értelemben befolyásolja, hogy az igen erősen lepusztuló meredek lejtőkön találjuk a rendzina talajokat, míg ott, ahol a mállás és a talajképződés folyamán keletkező agyag egyhelyben maradhat, barna erdőtalajokat találunk.

Hasonlóképpen befolyásolja a talajlepusztulás a talajok kialakulását a lejtőviszonyok szerint, a dombvidékek harmadkori agyagtakaróján is. A harmadkori agyagokon képződött erdőtalajok a halomvidékek területén a meredek lejtőkön lepusztultak és az anyakőzet került a felszínre, míg a hátaik tetején vagy az enyhe lejtőkön az eredeti kilúgozási és felhalmozódási szintek jól felismerhetők. A felszínre került agyagokon kialakult fiatal talajok típusa már nem azonos a régebben kialakultakéval, így a különböző típusú talajok elterjedését a domborzati viszonyok szabályozzák. Különösen gyakran észlelhetjük a talajtípusok változását az erózió következtében azokon a helyeken, ahol a két talajtípus elterjedési területe érintkezik, azaz a talajtájhátárokon. Ilyen helyeken azt találjuk, hogy a nem erodált vagy kevésbé lepusztult területeken erdősegi talajokat, míg a talajképző kőzetig, különösen pedig a löszig vagy meszes pannon, illetve levantei agyagig erodált részeken humuszkarbonát esetleg mezősegi típusú talajokat találunk.

A középhegység egyébként igen gazdag formakincse a fentiekén kívül nem befolyásolja döntően a talajok kialakulását.

A *Dunántúl* területén a hegységek láncolata tovább folytatódik. Ny felé haladva sorra következik a Pilis, Budai-hegység, Gerecse, Vértes, Velencei-hegység és a Bakony, míg ezektől D-re elkülönülve a Mecsek és a Villányi-hegység. Ezekre is érvényesek a fentebb mondottak azzal a kiegészítéssel, hogy a több dolomit következtében, melyeken a mállás termékek felhalmozódása nem tud lépést tartani a lepusztulással, sok rendzina talajt találunk. A hegységek medencéiben a löszfoltokon találjuk a barna erdőtalajokat, melyeket dél felé a Balaton északi partjával párhuzamosan elhelyezkedő permí homokkővek podzolos talajai és az É-i oldalon a pannon üledékek fakószínű podzolos és barna erdőtalajai váltanak fel. Általában ezen a területen is azt állapíthatjuk meg, hogy a geológiai viszonyok éles ellentétei és sokrétűsége annyira megszabják az egyes talajtípusok keletkezésének irányát, hogy a domborzati viszonyok, melyek a geológiai változatosság következtében szintén igen összetettek, hatásukat csak kevésbé érzéttetik.

Annál jelentősebb tényező a domborzat a hegységektől D-re eső talajok kialakulásában. Az itt különböző vastagságban található lösz igen erősen ero-



23. ábra. Magyarország rétegvonalas térképe

dált. A területet felszabdáló völgyek hosszú, keskeny hátak közt húzódnak. A lejtők lepusztulása különösen akkor ölt veszélyes méreteket, amikor az elfolyó víz a löszből keletkezett humuszos vagy vályogos szinteket elhordta és így az erózió már a nyers löszet támadja. Az így keletkezett meredek lejtők mezőgazdasági művelésre alkalmatlanná válnak.

A dombhátak keresztmetszete azonban nem mindig szabályos. Megfigyeléseink szerint a lejtőkön gyakran találunk hirtelen töréseket, melyeknek magyarázatát abban találtuk, hogy a lazább kőzetben az erózió régebbi talajszintet tárt fel a lejtők mentén. Ezek vályogosodottak, egyes esetekben agyagosak lévén, az erózió puszítító hatásának jobban ellenállottak, mint a laza lösz, vagy egyéb könnyen erodálható talajképző kőzet.

Ilyenformán eme rétegek felett az erózió lefékeződött, míg alattuk meggyorsult. Ennek következtében a vályogos, agyagos régi talajrétegek felett a lejtők enyhébbek, míg alattuk meredekebbek, mintha egyenletes mechanikai összetételű kőzeten alakultak volna ki.

Nagyon sok példát találhatunk a fentiekre Magyarnándor vagy Karád környékén.

A lösszel borított területtől Ny-ra a Somogyi homokhát vidékén futó homokbuckák tárulnak szemünk elé, melyek az É felől benyúló Kisbalaton mélyebb, valamint a lösznyelv magasabb térszínű területeit zárják körül. A Nyírséggel a domborzati viszonyokban mutatkozó hasonlóság a talajviszonyokban is megnyilvánul, mert itt is megtaláljuk a kovárványos homokot, ugyanúgy, mint a rozsdabarna erdőtalajokat. Hasonlóságot mutat a lösszel való keveredés is, mely mind a Nyírségben, mind a somogyi homokháton nagyban fokozza a talajok termékenységét, és javítja művelhetőségét.

A Dunántúl Balatontól D-re eső területének löszös-homokos vidékeit É és Ny felé a harmadkori üledékek takarója váltja fel. A pannon és levantei kavics-takarók, melyeket iszap, homok és agyag tesz tarkává, hullámos dombvidékeket borítanak be. Az eróziós viszonyok a löszterületekhez hasonlóan itt is nagy szerepet töltenek be a talajviszonyok összetettségének kialakításában, azzal a különbséggel, hogy itt nem mezőségi és erdőségi talajok váltják egymást, hanem az erdőségi talajok különböző mértékben lesonkult változatai. Termékenység szempontjából természetesen nem lehet azonos értékű egy olyan szelvény, melyben a felhalmozódási szint került a felszínre egy erodálatlan szelvényvel, de lehet a helyzet fordított is. A Kerkapatak környékén gyakori eset, hogy a kedvezőtlen vízgazdálkodású teljes szelvények mellett, melyeken sikeres vízgazdálkodást a parasztság csak bakkhátas műveléssel tud folytatni a feltalaj kedvezőtlen vízgazdálkodása miatt, az erodált területeken, ahol a felhalmozódási szint került a felszínre a talajok vízvezetőképessége és szerkezete jobb, mint a teljes szelvényeken.

Külön kell foglalkoznunk a Dunántúl süllyedő területeinek talajaival. Ezek között elsősorban a Fertő és a Hanság, valamint a balatoni törésvonal mentén elhelyezkedő Kisbalaton, a Fejér megyei Sárrét, s a Velencei-tó lesüllyedt területeit vizsgáljuk. Ide tartoznak, de kis területük miatt elhanyagolhatók a Marcal-, Kapos- és Zalavölgyek. Ezek a lesüllyedt területek a jelenben is végbemenő szintváltozások következtében a környező vizek gyűjtőterületeivé váltak és ennek következtében elmozdítottak. A láposodás legtöbb esetben tőzegképződéssel járult és így ezek felszínét több méter vastag tőzegréteg borítja. Ezen tőzeglápok kialakulására és a talajok tulajdonságaira a későbbiekben még részletesen kitérünk.

Az ország legnyugatibb területein az alpesi nyúlványok dombos-hegyes vidékeit találhatjuk. Ezek geológiai felépítése és ennek következményeként domborzati viszonyai is eltérnek az előzőktől. A Sopron környéki kristályos pala és mészkő hegyek talajviszonyai talán leginkább a Bükk hegység agyag-pala és mészkőterületeihez hasonlíthatók. Ugyanazok a törvényszerűségek mutathatók ki a rendzina talajok és a barna erdőségi talajok elhelyezkedésének és egymáshoz való viszonyának tanulmányozásakor, mint a Bükkben.

Mint láthatjuk a domborzati tényezők talajalakító hatásának vizsgálatánál mindenkor elkerülhetetlenül eljutunk egyik vagy másik talajképző tényező megváltozásán keresztül gyakorolt hatásokhoz is. Ezekben az esetekben a kettős hatás eredményeire és folyamatainak ismertetésére a másik talajképző tényező leírásakor vissza fogunk térni.

Érthető, hogy a domborzat hazánk területén ritkán válik döntő tényezővé a talajok kialakulásának folyamán, mert a domborzatot elsők közt megszabó tengerszín feletti magasságkülönbségek is viszonylag kicsinyek, ha a környező országok viszonyaihoz hasonlítjuk. Az Alpok és Kárpátok hegységeinek 2–3000 méteres hegyei helyett nálunk ritka az 1000 méteres csúcs is, ugyanakkor legmélyebb területeink 100 méterrel vannak a tenger színe felett. Amint az országos méretek helyett kisebb viszonylatokban vizsgáljuk a talajviszonyokat a domborzat szerepe mind jobban előtérbe jut. Senki előtt sem kétséges, hogy a Duna—Tisza közti hátságon egy járás talajait vizsgálva, elsősorban azt kell vizsgálnunk, mennyi futóhomokbucka, mennyi mlyedés vagy esetleg hány folyóterasz szabja meg a talajok kialakulásának folyamatait. Ilyen esetben, a részletes vagy kisebb területet felölelő talajkutatók esetén a domborzati viszonyok ismerete nélkülözhetetlen.

## A NÖVÉNYEK ÉS ÁLLATOK HATÁSA A TALAJRA

### *Az élőlények szerepe a talajkialakulás terén*

Talajtani tudományunkban mindinkább a talajok keletkezésének biológiai szemlélete nyer teret. Mind több adat áll rendelkezésünkre a növényeknek és az állatoknak arról a hatásáról, melyet életük folyamán, vagy elpusztulásuk után gyakorolnak a talajokra, megváltoztatva azok eddigi képét és folyamatait, végső fokon pedig a termékenységet. A talajtani tudomány kezdeti időszakától a mai napig a talaj szervesanyaga, a humusz központi helyet foglal el a talajtani művelők érdeklődési körében. Sokáig a talajok egyetlen termékenységet megszabó alkotórészének tartották és kémiai, valamint fizikai megismerésétől várták a talajtani tudomány legégetőbb kérdéseinek megoldását. Ma már tudjuk, hogy a talajok kialakításában az élőlények szerepe nem korlátozódik a szervesanyag felépítésre és bontásra, hanem életük folyamán a talajok szervesetlen alkotórészeire éppúgy hatnak, mint a szervesre. Az állatok és növények fizikai hatása, a gyökerek nyomóereje, a gyökérjáratok sűrűsége és átmérője a talaj szerkezetét befolyásolja, míg a talajlakó állatok a talaj szintjeinek állandó keverését is végzik. A talajon élő növényzet, mely a talajjal szoros kapcsolatban áll és kölcsönös egymásrahatások keretében befolyásolja a talaj kémiai és fizikai folyamatait, egyik döntő tényezője a talajképződésnek.

A talajképződés megindulásakor, amikor a talajképző kőzet kedvező körülmények közé kerülve alkalmassá válik az első élőlények megtelepedésére

és így a mállás és talajképződés egyidejű kezdetére, megindul a biológiai hatások hosszú láncolata, mely a talajban mindaddig fennáll, míg egyáltalán talajról beszélhetünk. A talaj életét szabályozó biológiai folyamatok során nem választ-hatjuk külön az egyes részek szerepét az egészről, az egyes élőlények szerepét a társulások hatásától. Azok a biológiai láncok, melyek eredményeképpen az egyes növény és állatcsoportok a levegő széndioxidjának és nitrogénjének megkötését végzik, ma még kevéssé ismertek. Azt azonban világosan látjuk, hogy a talaj szervesanyagának, a humusznak felépítésében, annak szénhidrát, valamint fehérjeszerű alkotórészeinek létrehozásában ezek a láncok játsszák az alkotó szerepet.

Nem ismerjük részletesen azokat az energetikai és tápanyagkörforgalmi folyamatokat sem, teljes egészükben, melyek során a talajképző kőzetből talaj lesz, de minden kétséget kizárólag elismerjük, hogy a növényi tápanyagok, különösen a szén és a nitrogén, valamint a foszfor és a kálium, ezeknek során halmozódik fel a földkéreg legkülső szintjében és ennek következtében válik a növények táplálására alkalmassá, azaz termékennyé.

A múltban ha a talajok biológiai szemléletének fontosságát kívánta valaki hangsúlyozni, elsősorban a nitrogénkötő baktériumok szerepét, másodsorban pedig a földi giliszták talajkeverő hatását emelte ki. Ezek szerepe egyáltalán nem elhanyagolható, azonban korántsem meríti ki a talajban lejátszódó biológiai folyamatok hatalmas kereteit. Az élet, mely a talajaink állandóan megújuló termékenységét megszabja, a különböző fajokból álló és más-más funkciókat végző baktérium, gomba, alga, véglény, féreg és rovarcsoportok, valamint virágos és virágtalan növények társulásainak tevékenysége folytán nyilvánul meg. Ezekből egyes részleteket kiragadni, akár tanulmányozás céljából, akár a talajok termékenységének megváltoztatását célozva, helytelen, mert a lánc egyes – szorosan egymáshoz kapcsolódó és egymás létének, illetve működésének előfeltételeit képező, – szemeit, elválasztani nem lehet.

A talajokban lejátszódó biológiai folyamatok megismeréséhez hazánk tudósai jelentős mértékben járultak hozzá. FEHÉR DÁNIEL hazai és külföldi kutatásai az erdei talajok mikroflórájának megismerését, VARGA LAJOS a talajban élő mikroszkopikus állatok szerepét, TELEGDY-KOVÁTS LÁSZLÓ a protozoonokét tárta fel vizsgálataival, míg DUDICH és BALOGH JÁNOS a talajok mezofaunájának tevékenységére derített fényt.

FEHÉR közelmúltban megjelent „Talajbiológia” című könyve zárja le a talajélet megismerésének azt az eredményes szakaszát, mely megadta az alapokat ahhoz, hogy valóban biológiai talajtant művelhessünk és a talaj kialakulásának fizikai, kémiai szemléletéről áttérhessünk a talaj életének tanulmányozására.

Tudományunk könyvének rendszertani fejezete már eléggé kialakult, a következő feladat, hogy a rendszerezett élőlények tevékenységét, egymásra-hatását, kölcsönös kapcsolatát felderítsük és ezáltal a talaj szerves és szervesetlen részében lefolyó biológiai majd ennek következményeképp fellépő kémiai és fizikai folyamatokat kézben tartva a termékenységet növeljük.

Ehhez a biológiai láncok szerepének tanulmányozása vezethet el.

A talajban működő biológiai láncok, életközösségek három biológiai csoportra oszthatók.

1. A szervesanyagot felépítő szervezetekre, melyek a levegő vagy a víz szénsavából külső energiaforrások segítségével szerves vegyületeket képesek szintetizálni. Ezek a *termelők*, melyek a klorofilljuk segítségével végzik a szinté-

zist és energiaforrásul a napfény energiája szolgál. A felépített szerves vegyületek nagy része szénhidrát, de megtalálhatók e termékek között a zsírok és fehérjék csoportjához tartozó vegyületek is.

2. *A fogyasztók csoportjára*, melybe a talaj állatvilága is beletartozik. Ezek már nem képesek a széndioxid szénét szerves vegyületekké alakítani, ezért kész szerves anyagra van szükségük, melyet a felépítő szervezetek készítettek. A zöld növények nélkül meg nem élhetnek.

3. *A lebontók csoportjára*, melyeknek feladata a bonyolult kémiai összetételű szervesanyagok lebontása egyszerűbb vegyületekké, végső fokon szervesen széká és savakká.

Az anyag körfolyamatának zavartalan menetéhez mindhárom csoport jelenléte szükséges. Ebben az esetben az életközösség zárt egységet alkot, melynek nincsen szüksége külső nyersanyagforrásokra, mert a felépítés és lebontás egyenlő mértékben folyik. A talajban ilyen értelemben vett tökéletes életközösséget nem találunk. Szervesanyagot felépítő szervezet a talajban igen kevés található. A talajlakó algák, melyek nagy része csak közvetlenül a talaj felszínén él, kevés szervesanyagot képes szintetizálni a talajban élő fogyasztók, valamint lebontók számához mérten. Itt is tehát, mint általában a legtöbb esetben a talajt vizsgálva nem szorítkozhatunk a földfelszín alatt elterülő rétegek számbavételére, hanem a talajon élő növényzetet is tekintetbe kell venni. Részben a talajban, részben a felette élő növényvilág szolgáltatja tehát azt a szervesanyag-tömeget, melyet a talajban élő lebontók ásványi alkotórészeikre bontanak és így újból alkalmassá tesznek a körfolyamatban való részvételre.

Természetes viszonyok közt, míg az ember a talaj vagy a növényzet eredeti állapotát meg nem változtatta, az építő és lebontó folyamatok többé-kevésbé egyensúlyban vannak. Adódnak azonban olyan esetek is, amikor a körülmények a lebontók működését fékezik és így az építők által termelt szervesanyag felhalmozódik. Ez történik a lápokban, ahol a vízínövények szervezetébe beépített szervesanyag a vízborítás miatt nem ásványosodik olyan ütemben, mint ahogy keletkezik. Ennek folytán lép fel a szervesanyag felhalmozódás, majd a víz alatti tözegesedés.

Hasonló okokra vezethető vissza az erdőben a »száraztőzegképződés«, amikor a lebontók működését nem a víz, hanem egyéb okok akadályozzák. Hazánkban azonban az utóbbinak jelentősége egy-két helyre korlátozódik.

Sokkalta gyakoribb az életközösség működésében az egyensúly felborítása olyan okok folytán, melyek az emberi beavatkozásra vezethetők vissza. A mezőgazdasági művelés következtében a talajba jutó szervesanyag mennyisége csökken, és minősége sem olyan változatos, mint a természetes növényzet alatt.

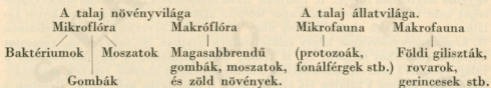
Erdőkben a lehullott növényi maradvány mennyisége FEHÉR adatai szerint 40–50 métermázsa hektáronként, sőt zártabb állomány alatt 75 mázsa is lehet. A réteken, nádasokban évente újra keletkező és elhaló szervesanyag mennyisége pedig meghaladja az erdőben lehulló alom mennyiségét.

A föld felszínére jutó szervesanyag mennyiségén felül van a talajban a növények gyökere. Ezek az egyényári növényeknél teljes egészükben a talajlények táplálkozási láncba kapcsolódnak be, míg az évelőknél az évenként, fokozatosan elhaló gyökerek adják a fogyasztók és lebontók számára a szükséges szervesanyagot. Mezőgazdasági művelés esetén a föld felszínére jutó szervesanyag forrásai megszűnnek, és csak a növények gyökerei, valamint a tudatosan talajba juttatott istállótrágya és zöldtrágya szervesanyaga szolgálnak a lebontók tápanyag- és energia-forrásul.

És itt van nagy jelentősége a talaj biológiai szemléletének, mert a talajra és talajba jutó szervesanyag értékesülése attól is függ, hogy a környezeti tényezők és a tápanyagviszonyok mennyire kedveznek a fogyasztást és lebontást végző szervezeteknek. Az ember tevékenysége, az agrotechnika szabályozza a mezőgazdasági területek talajának szerkezetét, vízháztartását, tápanyagellátottságát, és nagyrészt a szervesanyagutánpótlást is. Hogy a talajban lefolyó biológiai folyamatokat megismerjük és megértsük, vizsgáljuk meg az egyes élelmi láncokban résztvevő növényi és állatcsoportokat, valamint azok talajra gyakorolt hatását.

Az egyes, talajban élő növény és állatfajokat a következő nagy csoportokba oszthatjuk:

### A talaj élővilága.



A baktériumok csoportjába tartozó élőlények igen nagy változatossága és változékonysága miatt itt csak tevékenységükkel foglalkozunk, melyek révén a talajokban lejátszódó biológiai folyamatokba bekapcsolódnak.

A baktériumok között számos olyan fajt ismerünk, melyek  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$ ,  $H_2$ , vagy szabad  $N_2$ -t, tehát szervetlen anyagokat fel tudnak venni. A talajok tápanyagkörfolyamatai szempontjából ezekenek a baktériumoknak a működése igen jelentős, mert olyan értékes és a magasabbrendű növényzet számára igen fontos tápanyagokat, mint a nitrogént és a kén, képesek elemi formában felvenni és átszajátítható vegyületekké átalakítani. Hasonlóképpen fontos a szénsav karbonium-tartalmának a hasznosítása is, mert az így keletkező szerves vegyületek az élelmi láncok fogyasztóinak energiaforrásul szolgálnak. Meg kell jegyeznünk, hogy ezek a baktériumok a  $CO_2$  átalakítását szerves vegyületekké a napfényenergia felhasználása nélkül, a felhasználott vegyületek oxidációjánál felszabaduló kémiai energia rovására végzik. Ennek következtében nincsenek a talaj felszínéhez kötve, hanem a mélyebb szintekben éppúgy kifejtetik működésüket.

Azt hiszem felesleges külön hangsúlyozni, hogy mit jelent a talaj termékenysége szempontjából a levegő elemi nitrogénjének megkötése, mely elem a növények egyik legfontosabb anyagának, a fehérjének pótolhatatlan alkotórésze.

Míg az autotróf baktériumok a talajélet szempontjából igen fontos nitrátokat és szulfátokat közvetítik a talajba, addig a heterotróf baktériumok a talajba vagy talajra jutó szerves anyagok elbontásával az előbbi csoport működéséhez elengedhetetlenül szükségelt vegyületeket biztosítják.

A két csoport működése tehát, az építés és a lebontás, mint egymást kiegészítő és egymásnak előfeltételét képező folyamatok, biztosítják a talaj anyagcserekörfolyamatainak láncolatát. E talajbaktériumok legfontosabb széntáplálékát az elhalt növényi maradványok alkotórészei, a cellulóz, hemicellulózok, keményítő és pektinek adják. A növények testében előforduló fehérje és zsírvagyületek szintén a baktériumos bontás következtében kerülnek leépítésre.

A baktériumos folyamatok intenzitása vagy egyáltalán létrejötte függ természetesen a környezeti tényezőktől is. A legnagyobb baktérium tevékenység a legmegfelelőbb hőmérsékleti, nedvességi és kémhatás-viszonyok mellett fog bekövetkezni. A hőmérséklet és a nedvesség szerepéről itt feleslegesnek tartom bővebben szólni, de a talajok életének megismerése szempontjából nem hanyagolható el a talajok kémhatása és a mikroorganizmusok tevékenysége közt fennálló összefüggések tárgyalása. Általánosan elterjedt vélemény, hogy a baktériumok csak semleges vagy gyengén lúgos kémhatás mellett képesek szaporodni és működni, míg a gombák inkább a savanyú kémhatású közeget kedvelik. Ennek a megállapításnak helyességét fenntartva rá kell mutatnunk, hogy egyes baktériumok még savanyú közegben sem szüntetik be működésüket, hanem a közeghez alkalmazkodva, a különböző  $pH$ -ju talajok széles skáláján képesek fennmaradni és tevékenységüket folytatni.

Ugyanakkor a gombák az alkalmazkodásnak még nagyobb mesterei. Még 1,5–2  $pH$ -értékű savanyúságot is elviselnek és általában a savanyú közeget kedvelik. A talajgombák működésének jelentőségét csak az utóbbi időkben kezdik kellőképpen értékelni a talajbiológia művelői. Vannak szerves vegyületek, melyek lebontását a gombák közreműködése nélkül a baktériumok nem képesek végrehajtani. Ilyenek a növényi részekben oly gyakran található lignin-vegyületek, melyek a cellulóz rostjait beágyazva, még ez utóbbi elbontását is akadályozzák. Általában tehát a talajra jutott növényi részeket a gombák közreműködése nélkül a talaj élőlényei nem tudnák a táplálékkörfolyamatokba bevonni. De nemcsak a ligninszármazékok elbontása a gombák munkaköre, hanem kivesszik részüket a cellulóz, a fehérjék lebontásánál is.

A lebontás mellett a testükben értékes szervesanyagokat építenek fel, mint fehérjéket. Egyes esetekben a fehérje felhalmozása olyan méreteket is ölthet, hogy a szárazanyag 70%-át teszi ki. Míg a gombák egymagukban csak a kész, talajba jutó szervesanyagot bontják el és így a talajképződés későbbi szakaszaiban jutnak jelentős szerephez, addig moszatokkal társulva és zuzmókat alkotva a talajképződés kezdeti fázisaiban döntő fontosságúak. Ha egy felszínen levő sziklát vizsgálunk meg, melyet az éghajlat elemei, a napsütés, és az eső a felületén már kissé fellazított, elsősorban a zuzmók különböző fajait találjuk rajta. Eleinte csak a kő felszínére tapadó zuzmók jelennek meg a gyakran felszín alatt élő algák mellett. Ezek a termelt szerves savakkal a mállást siettetik, a szervezetükbe beépített szervesanyag pedig elpusztulásuk után a következő generációk számára teremti meg a megtelepülés előfeltételeit. A később fellépő bokros zuzmókkal együtt már a mohok is megjelennek, majd az ezek által felhalmozott szervesanyagban és a megfogott kőzetmálladékban a kötőő-harasztkok és a fűfélék telepednek meg.

A gombák tehát egyedül vagy zuzmók alakjában a talajképződés kezdeté óta fontos szerepet játszanak a talaj életében.

Különösen fontos a talajban élő gombáknak az a tevékenysége, melyet a fákkal együttélve, mikorriza szerepében fejtenek ki. Az erdei fák legnagyobb részénél már bebizonyított tény, de a mezőség növényeinél is nagy valószínűséggel állítható, hogy táplálkozásukban a gyökereik közvetlen közelében, vagy azzal együtt élő mikroorganizmusoknak jelentős szerepe van. Az erdei fák gyökerein élő gombák sok olyan feladatot végeznek el, melyre a fás növényzet egymaga nem képes.

A gombák szerepének fontosságáról akkor győződhetünk meg legjobban, ha erdős területen talajszelvényt ásunk. Ezekben a gödrökben igen gyakran



találunk a felső szintekben, pontosabban a kilúgozási és a felhalmozódási szintekben, dús fehérés fonálszöveteket, mely a talajok szerkezeti egységeit, a diókat nemezként fogja össze és hatalmas tömegével annak eredeti színét sokszor teljesen el is fedi. Az 1954. évi felvételek során ilyen szelvényeket találtunk a Tornai karsztban a Jósvafői Nagyoldalban, a Bükk hegységben a Gerennavár oldalán, amikor a gombafonalak szövetekéből a diós szerkezet egységeit szinte csak kitépni lehetett. Az itt termelt szervesanyag nagy tömege azt mutatja, hogy a talajok szervesanyagának nagy részét, erdőtalajok esetében a gombák fonalai adják.

Azonban nem csak a szervesanyag felépítésében, hanem az elbontásban is szembeszökő a szerepük. Ha ősszel a nedves, lehullott lombot felmarkoljuk és közletről megnézzük, a levelek színén, de különösen a fonákján az ereszettől kiindulva pókhálószerű fonalakat láthattunk és gyakran már a gombák termőtestei is megjelennek, annak jeléül, hogy a fák által elhullatott, elhalt szervesanyag feldolgozása már megindult. Itt elsőrendűen fontos a gombák jelenléte, mert a sok cersav miatt a közeg savanyú és így baktériumok működésének nem kedvez. Nem alkalmas a baktériumok megtelepedésére a sok lignin-származékot tartalmazó fás anyag sem, mert ezek elbontására csak a gombák képesek.

Általában a talajgombák a baktériumoknál alkalmazkodóbbak és ellenállóbbak. Erős spóráképző tulajdonságuk következtében sokkal jobban tudják szaporodásukat biztosítani, mint azok. A talajéletben elfoglalt szerepük tehát nem elhanyagolandó, különösen az erdőtalajokban. Ennek az állításnak igazolására közlünk néhány adatot FEHÉR munkájából.

6. táblázat

A  $p_{H_2}$ -értékek és a talajlakó baktériumok és gombák száma közötti összefüggés (FEHÉR D. adatai szerint)

Talaj	Humusz tartalom %	$p_{H_2}$	Baktériumok***	Gombák***	Gombák aránya % ban
Láptalajok*	—	2,42	14 000	34 000	70,8
	—	4,18	360 000	180 000	33,3
Magyar erdőtalajok szélsőséges értékei**	0,73	5,20	44 800 000	280 000	0,62
	1,13	6,80	5 400 000	150 000	2,70
Észak európai erdőtalajok***	1,36	4,76	23 900 000	180 000	0,75
	0,92	4,74	4 900 000	354 000	0,7

\* Dreves adatai alapján.

\*\* Fehér D. vizsgálatai alapján.

\*\*\* 1 g talajban.

A mezőgazdasági művelés alatt álló talajokban fennálló viszonyokról ugyancsak FEHÉR adatai alapján tájékozódhatunk.

Talajainkban a baktériumok és gombák mellett az alacsonyabbrendű növényeknek, még egy csoportját találjuk és pedig a moszatok, algák különböző fajait. A gombáknál említettük szerepüket a talajképződés kezdeti stádiumaiban mind egymagukban, mind moszatokkal zuzmókat képezve. Míg a zuzmók a savanyú talajok jellegzetes kísérői a talajfejlődés kezdeti szakaszában, addig a moszatok nálunk nagy tömegben a szikes talajokon található.

## 7. táblázat

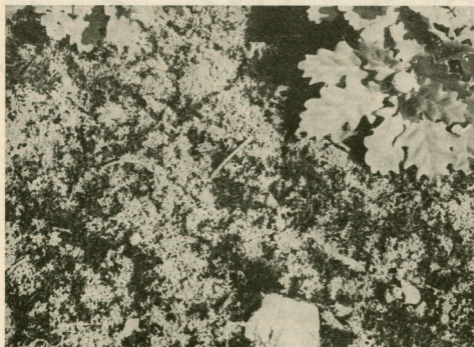
A mikroorganizmusok súlya és mennyisége mezőgazdasági talajokban (FEHÉR D. adatai szerint)

Hely	Baktérium 1 g talajra vonatkoztatva	C N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O				N kötések száma 1 g talajban	N kötések által meg- kötött N kg/ha	Gomba száma 1 g talajban	Gomba- mennyi- ség kg, ha
		kg/ha 30 cm-es talajszintet véve alapul 1,33 fajsúly mellett (4 000 000 kg talaj)							
Fürged	20 000 000 424	53	10,6	4,24	0,84	10 0000	1 0,654	200 000	84,78
Léva ...	30 000 000 636	79	15,9	6,36	1,272	10 0000	2 0,654	350 000	148,36
Szered ..	50 000 000 1060	132	26,5	10,60	2,12	20 0000	3 1,308	400 000	169,56

Négy hónapi maximális tenyészidőt és ez alatt 60-szoros megújulást feltételezve, ez megfelel: 1. Fürgeden 39,25 kg/ha nitrogénnek, 2. Léván 39,25 kg/ha nitrogénnek, 3. Szereden 78,50 kg/ha nitrogénnek.

A Balaton északi partjai mellett húzódo permi homokkő területen letörpült tölgyesek között kősvatagokhoz hasonló kép fogad bennünket, mert a felszín borító kőzetrabokát a *Cladonia* zuzmók különböző fajából álló vastag takaró fedi.

A zuzmók megtelepedése a talajképződés megindulásának igen jelentős mozzanata, mert savaikkal a kőzetmálladékot feltárva felszabadítják a kőzetek ásványaiban kötött növényi tápanyagok egy részét és testükben felhal-

24. ábra. Permi homokkőterületen gyűjtött *Cladonia* zuzmó s mohok

mozzák. Az elpusztulásuk után hátrahagyott szervesanyag a zuzmók mellett a mohok megjelenését is lehetővé teszi. A kéregzuzmók, lomboszuzmók és bokroszuzmók különböző fajtái a savanyú talajképző kőzetek elsődleges talajképződményeit, a sötétszínű erdőtalajok szelvényeit hozzák létre, melyek az első fázisokban sekélyek majd a magasabbrendű növényzet megtelepedésével és a mállási folyamatok mélységbeli terjedésével mind vastagabbakká válnak.

Nemcsak a tömör kőzetek törmelékhalmozataiban, hanem egyéb talajtípusok felszínén is találunk zuzmókat. Az erősen podzolos és így kovasavban gazdag, valamint tápanyagokban szegény talajokon a gyakori mohok mellett (Dicranum tölgyesekben), a mohokkal társulva megtaláljuk a bokros és lombos zuzmók sok fajtát, a talaj felszínét zöldes szürkés foltokkal tarkítva.

De nemcsak a mohokkal együtt képzett zuzmók alakjában, hanem önállóan is fontos szerep jut a moszatoknak a talajok képződésének kezdeti és későbbi szakaszaiban. A tömör kőzetek, ezek közt a mészkövet is számításba véve, a mállás folyamán felszínükön a moszatok megtelepedésére alkalmas vékony kérget hoznak létre. Gyakran tapasztaltuk, hogy a napsütéses, száraz időben vakítófehér mészkősziklák, ha esős vagy ködös időben megnedvesednek, megzöldülnek. Ugyanígy, ha egy, a mállás következtében érdes felületű, fehér mészkődarabot megkarcolunk, a karc színe zöldes. Ennek magyarázata, hogy a mészkő mállási felszínén zöldmoszatok élnek, melyek kifelé egy sókéreggel, jelen esetben szén-savas mésszel takartak. Ezt a sókéregget, mely az eredeti tömör kőzettől porszerű szerkezetében különbözik, már a biológiai folyamatok hozták létre. Ha ez a porszerű kéreg átmedvesedik, az algák zöld színe átüt rajta, és az eredetileg fehér kő zöldes foltos lesz. Ugyanígy, ha a karcolás folytán a laza kéreg felszakad vagy leperreg, ismét az algák zöld színe tűnik elő. A mészkő mállási kérgében élő algák által termelt szervesanyag és szén-sav a kőzet mállását gyorsítva, sietteti a mállási folyamatokat és elősegíti a talajképződést.

De nemcsak a mészkő mállásánál, hanem a kovasavat tartalmazó kőzetek és ásványok elbontásánál is észlelhető a moszatok, különösen pedig a kovamoszatok hatása. Mint ismeretes a kovamosztok kovavázuknak felépítéséhez  $\text{SiO}_2$ -t választanak ki, melyet a környezetükből vesznek fel. Nemcsak könnyen oldható kovasav vegyületeket képesek felhasználni a páncéljuk felépítéséhez, hanem vízben nem oldható ásványokat, többek közt az agyagásványokat (kaolinitet, illitet, montmorillonitot stb.) is. Ennek következtében a talajok értékes kolloidjainak mennyisége csökken, mert az algák az agyagásvány kovasava érdekében a kristályrácsot felbontva, a kolloidok szétesését idézik elő. JARILOVA vizsgálatai szerint a talaj ásványai közt található fitolitáriák azt igazolják, hogy a talajok ásványi összetételének felépítésében az élő lények fontos szerepet játszanak és a kovasav felvételével, vagy kovasavas ásványokból történő felszabadításával a talajok mechanikai összetételét is módosíthatják.

Természetesen a moszatok a többi talajélőlényre is hatással vannak. A felszínen tenyésző zöldmoszatok, valamint a mélyben, napfénytől már át nem járt szintekben található kékmoszatok életműködésük közben serkentőanyagokat termelnek, melyek a velük együtt élő baktériumok és gombák szaporodását és fejlődését segítik elő. Egyes vélemények szerint a moszatok a talajlevegő N-tartalmát is meg tudják kötni, azaz a talajok felhasználható nitrogéntartalmát növelni képesek.

Mint látjuk a talaj mikroszkopikus élővilága a baktériumok, a gombák és a moszatok szorosan egymásra utalva, egymás működését kiegészítve

élnék a talajban és hatásuk alól a talajlakó állatok, valamint a talajon és talajban élő magasabbrendű zöldnövények sem vonhatják ki magukat.

A talajképződés megindulásakor, amikor a sziklákon megtelepednek az első zuzmók és mohok, az alattuk felhalmozódó szervesanyagban már elegendő víz van ahhoz, hogy az alacsonyabbrendű állatok, elsősorban a protozoonok életfeltételeiket megtalálják. Ezek is igen szélsőséges  $pH$ -értékek mellett képesek élettevékenységüket fenntartani és ilyenkor az erősen savanyú, vagy erősen lúgos talajokban a protozoonok fajszáma ugyan csökken, de egyed-számuk és tevékenységük alig.

A talajlakó egysejtű állatok tápláléka elsősorban a baktériumok közül kerül ki, de bekebelezik az útjukba kerülő szervesanyagrészcskéket is. Egyes szerzők megfigyelése szerint (VARGA stb.) a protozoonok sejtjébe került szervesanyag, többek közt a cellulóz egy idő múlva eltűnik, ugyanakkor körülötte baktérium-telepeket lehet látni. Ebből arra lehet következtetni, hogy az egysejtűek által elnyelt baktériumok a sejten belül tovább folytatják tevékenységüket és a sejthez felvett szervesanyagok bontását végzik. Tulajdonképpen tehát sejten belüli szimbiózis áll fenn a véglény és a baktérium közt.

A talajban fennálló élelmi láncokban a protozoonok azonban még más úton is éreztetik hatásukat. A talaj baktériumflórájának ritkítása mellett, és a talaj szervesanyagának szimbiótikus elbontásán kívül a protozoonok olyan szervesanyagokat is termelnek, melyek a talajélet és a termékenység szempontjából fontos nitrogénkötő baktériumok, az *azotobacter*ek tevékenységét fokozzák. Protozoonok jelenlétében az *azotobacter* által kötött nitrogénmennyiség 3–4-szeresére az *azotobacter* sejtek száma pedig 5–6-szorosára nőhet. Nemcsak a nitrogénkötés intenzitását, hanem a széndioxid fejlesztést is növelték a talajba oltott protozoon tenyészetek. TELEGDY KOVÁTS adatai szerint a jóminőségű talajokban átlagosan az alábbi mennyiségben találjuk a különböző egysejtűeket: *Rhizopoda* 50 000, *Flagellata* 100 000, *Ciliata* 1000, tehát mintegy 150 000 egyed 1 g talajban. Ha az egysejtűek térfogatát számítjuk ki, úgy 40 mm<sup>3</sup>-nek találjuk 1 g talajban. Ugyanakkor a baktériumok térfogata csak 1 mm<sup>3</sup>. Ebből láthatjuk, hogy ha szám szerint nem is kapunk nagy értékeket, a talaj pórus-térfogatát elfoglaló protozoonok mégsem hanyagolhatók el a talaj élőlényei között.

A talajlakó egysejtű állatok mellett hasonlóan fontos szerepük van a talajok életében a soksejtű állatoknak is. Itt elsősorban azoknak a különböző osztályba tartozó soksejtűek tevékenységével foglalkozunk VARGA ismertetése alapján, melyek talajlakók és amelyeknek tevékenysége a talaj életében jelentős.

Elsőként a *fonálférgeket* kell megemlítenünk, melyek a protozoonok után a legnagyobb mennyiségben fordulnak elő a talajban. Számuk 1 cm<sup>3</sup> talajban 1000–10 000 is lehet.

A fonálférgek különböző fajai nem egyforma forrásból táplálkoznak, hanem igen változatos módon kapcsolódnak be az élelmi láncokba. Az egyes fajokat táplálkozásuk alapján általában a következő csoportokba oszthatjuk:

1. Növényi hulladékokból és állati maradványokból táplálkozó fajok, melyek a talajba jutó nyers szervesanyagot fogyasztják. Ennek hiányában élő növényi anyagokat is fogyasztanak, de jelentős kárt nem okoznak. A nyers humuszanyagok lebontásával, felaprózásával a talaj életében fontos szerepet játszanak.
2. Részben vagy kizárólag korhadó szervesanyagokat fogyasztó fajok, melyek ott találhatók, ahol nagy mennyiségű növényi vagy állati szervesanyag bomlik el a talajban.

3. Olyan fajok, melyek a növények gyökerein termelt szervesanyagokat fogyasztják, de a növényekben kárt nem okoznak.
4. Élősködő fajok, melyek behatolva a növények szöveteibe, azokat pusztítják és a kész növényi tápanyagokat fogyasztják. Ezek gazdaságilag károsak. A talajban csak életük egy részét töltik, így ideiglenes talajlakók.
5. A talajban kis számban élő ragadózók, melyek más állatkákat ejtenek zsákmányul.
6. Növényevők, melyek a talaj baktériumait, gombáit, algáit fogyasztják.

A fonálférgeknek ez a sokoldalú tevékenysége természetesen hat a talajlakó élőlények társulásainak egyensúlyi állapotára. Mint láttuk, elsősorban a kisebb méretű és egyszerűbb szervezetű növények és állatok pusztításával tolják el az egyensúlyi helyzetet. Szerepük azonban nem egyoldalú. Vannak a talajlakók közt olyan szervezetek, melyeknek a fonálférgek szolgálnak táplálékul. Itt nem a magasabbrendű állatokról, hanem egyes gombafajokról szólunk, melyek fonalaikkal egyenesen a férgek megfogására rendezkedtek be. Gombafonalaikkal hurkokat képeznek és az átbújó fonálférgeknek foglyul ejtik. Ekkor a gombafonál váladéka feloldja az állatka bőrét és a gomba szívótümlőt bocsájtva az állat testébe felszívja testváladékát.

A gombáknak ezt a tulajdonságát a szovjet tudósok gyakorlatilag is értékesítették, mert a talajba juttatott megfelelő gombaspórák a növények gyökerein élősködő és azokat károsító fonálférgek mennyiségét csökkentették.

A soksejtűek közt meg kell említenünk a *kerekesférgek*hez tartozó állatokat, ezek a nedvességet kedvelik, de szélsőséges, száraz körülmények közt is fennmaradnak, amikor összegömbölyödött, kiszáradt állapotban lappangó életet élve több évig is életképesek maradnak. Ilyen állapotban 70–80°-os meleget és igen nagy hideget is elviselnek károsodás nélkül. A talajban azonban csak akkor képesek szaporodni, ha legalább 5–10 napig vízbőség áll fenn. Oxigénkedvelők, ezért a talaj felső szintjeiben találhatóók, de a közvetlen napfényen elpusztulnak, ezért a beárnyékolt helyeket kedvelik.

Mennyiségükre FRANZ közöl adatokat, aki szerint a felső 5 cm-es talajrétegben 1 m<sup>2</sup>-es téren és szántón mintegy 300 000 egyed talált, míg VOLZ bükkösök és tölgyesek alomtakaróját vizsgálva tölgyesben 559 000-et, bükkösben pedig 149 000-et mutatott ki. A talajlakó kerekesférgek legfőbb tápláléka a szervesanyag-törmelék, de emellett baktériumokat, algákat is bekebeleznek. Elpusztulásuk után, vagy nagyobb ragadozóknak áldozatául esve a talajt nitrogéntartalmú szervesanyaggal gazdagítják és ezért a talaj életében fontos szerepet játszanak.

A talajbiológusok figyelmét már tudományunk kezdetén magára vonta a *feldgiliszták* családja. Talajalakító tevékenységük talán a legismertebb az összes állatfaj között. Sok esetben kizárólagos és túlzott szerepet tulajdonítottak nekik a talaj keverésében, de ez a szerepük mai ismereteink szerint sem elhanyagolható, jöllehet ma már csak mint a talaj élővilágának egy láncszemét vesszük tekintetbe családjukat.

A talajt lazító járataik, ezeken át a talaj felszínét borító szervesanyagoknak a talajba keverése fontosak a talaj termékenysége szempontjából.

Az életműködésükhöz szükséges szervesanyagot a talajból szerzik. Eközben a bélcatornájukon nagy mennyiségű talajt hajtanak át, mely ilyen állapotban a baktériumok tenyészetére kiválóan alkalmas. A fellazított és átdolgozott talajban a baktériumok tevékenysége fokozódik és így a szervesanyagok ásványosodása gyorsabban megy végbe.

Nemcsak a talaj felső rétegeiben fejtik ki kedvező tevékenységüket, hanem a talaj mélyebb szintjeit is át és átjárják járataikkal. Sok esetben 2 m-nél mélyebbre is lehúzódhatnak, tehát a teljes talajszelvényre hatással vannak. Hogy milyen mélyre hatolnak az függ az egyes fajok életmódjától is, de a talaj szervesanyag-tartalmú rétegének vastagságától, az egyes szintek nedvességállapotától és hőmérsékletétől is.

Mennyiségük különböző szerzők adatai szerint hektáronként 100 000 és 1–2 000 000 közt változik, de szélsőséges esetekben 20 millió is lehet. Ha egy egyed súlyát átlagosan 0,3 g-nak vesszük, akkor hektáronként 30 és 600 kg közt változik mennyiségük.

Tevékenységükre jellemző, hogy a számítások szerint egy év alatt hektáronként 25 000 kg talaj megy át a földgiliszták bélcsatornáján. DARWIN vizsgálatai szerint a föld felszínére hordott talaj mennyisége évente 36–46 000 kg/ha. Ezzel együtt jár a térfogatsúly csökkenése a porozitás növekedése, valamint a térszint kismértékű emelkedése (0,20 cm).

Mint látjuk a földgiliszták tevékenysége évenként átlagosan a talaj 1%-át érinti, azaz 100 évenként az egész termőtalaj megjárja a giliszták bélcsatornáján át vezető utat, tehát szerepük el nem hanyagolható.

A talaj fizikai állapotát kedvezően befolyásolja az ürülékük, mely a morzsás szerkezet kialakulását segíti elő. A járataik a vízvezetőképességet növelik és így csökkentik a felületi elfolyó vizet és növelik a hasznosítható víz mennyiségét.

A talajok kémiai állapotát elsősorban a szervesanyag bekeverésével és átalakításával változtatják meg. PONOMAREVA adatai szerint  $m^2$ -ként 500 g tölgyfalombot képesek rövid idő alatt a talajba húzni, ami meghaladja tölgyeseink átlagos évi alommennyiségét. A szervesanyag bekeverésén kívül megváltoztatják annak összetételét is. A nyelősöbbe nyíló mirigyek (mészacsokk) segítségével a talajhoz kevert mész semlegesíti a savanyú humuszanyagokat és így az ürülék humuszanyagjai mészcsók alakjában kerülnek vissza a talajba. Így egyrészt a baktériumok számára kedvezőbb környezet alakul ki, másrészt ha a baktériumok nem is bontják el a szervesanyagokat, azok hatása ebben az állapotban kedvezőbb a talaj kialakulása folyamán, mint a savanyú humuszé.

Táplálékul szolgálnak magasabbrendű talajlakó és talajalakító állatoknak, mint vakondoknak, álcáknak stb.

Elpusztulásuk után nagy tömegük folytán sok tápanyag szabadul fel és lesz az állatvilág, valamint a talajban és talajon élő növényvilág számára hasznos táplálékká.

A földgilisztákhoz hasonló fontos szerepet játszanak a talaj életében a *nyűgiliszták* családjáéhoz tartozó állatfajok is. Általában a jó vízgazdálkodású talajokat kedvelik, mert a szárazságot nehezen viselik el. A földgilisztákkal szemben kizárólag a talajok felső 10 cm-ében található. Mennyiségük FRANZ szerint  $1 m^2$ -en 25 000 körüli. Mivel a földgilisztáknál kisebbek, a talajon nem tudják magukat átrágni, hanem csak a hézagokban, a talajrészek közt változtatják helyüket.

Táplálékuk elhalt növényi részekből áll, de általában olyan szervesanyagokat keresnek ki, melyeket a baktériumok vagy gombák már megtámadtak. Bélcsatornájukban a szervesanyag erősen keveredik a szervesetlen anyagokkal és így a talaj humusztartalmának és szervesetlen részének egymáshoz kapcsolódását, lekötődését segítik elő.

A talajban élő állatok közt a *medveállatkák* a talaj élő növényeivel táplálkoznak. A mohák, moszatok sejtjeit felszűrve kiszívják azok tartalmát, de esetenként kisebb állatokat is megtámadnak és felfalnak. A vizet és a nedves talajt kedvelik, de beszáradva igen szélsőséges körülményeket, mint szárazságot és hőhatásokat is elviselnek károsodás nélkül.

Közvetlen a felszínhez közel élnek, 5 cm-nél mélyebbre már nem hatolnak. Számuk  $m^2$ -ként sokszor 300 000 (FRANZ).

Jóllehet a szervesanyag elbontásában csak az élő növények és állatok sejtanyagának feldolgozásával vesznek részt, mégis szerepük a talajéletben nem elhanyagolható, mert táplálékul szolgálnak más szervezeteknek és tömegük elég nagy.

Az izeltlábúak közül a *rákok*, *ikerszelvényesek*, *szövcsevésék*, *villáscsápúak* szintén megtalálhatók a talajokban, ha nem is olyan nagy számban és tömegben, mint az eddig felsorolt fajok. Szerepük a táplálékláncokban elsősorban a talajbajutott korhadó szervesanyagok felaprózásában és elbontásában jut kifejezésre.

Nagyobb számban találhatók a talaj felszínén felhalmozódó szervesanyagtakaróban a szintén izeltlábúakhoz tartozó *százlábúak*. Ragadozó életmódjukkal a talaj állatvilágának egyéb fajait pusztítják. Miközben zsákmányukra vadásznak, a talaj felső rétegeit lazítják és ezzel hasznos tevékenységet fejtenek ki. Ha nagymennyiségben szaporodnak el, a hasznos földigiliszták és nyügiliszták nagymértékű pusztításával kárt okoznak.

A rovarok osztályából az *ugróvillásoknak* van nagy talajbiológiai jelentőségük, melyek a földigiliszták, fonálférgek mellett a legfontosabb talajlakó állatok. Apró, rendszerint színtelen, fehéres talajlakó fajaik nagy számban élnek a talajok felső szintjeiben. Rendszerint foltokba összesűrűsödve élnek és így számlálásuknál nem elegendő egy adatból következtetni mennyiségükre. Az irodalmi adatok szerint számuk  $1 m^2$ -en 1000 és 100 000 közt változik. Táplálékuk a korhadó, bomló szervesanyagok közül kerül ki, melyek a talajban vagy a talajon találhatók. Ezen kívül lágy növényi részeket, gombafonalakat, állati tetemeiket is fogyasztanak. Maguk a talajfelszínén és a talajban élő ragadozóknak esnek áldozatul, így a talajok táplálékláncaiban igen fontos szerepet játszanak. Mennyiségük mintegy a talajok termékenységét is jelzi, mert a termékeny, egészséges talajokban sok ugróvillást, míg a terméketlen területeken keveset találunk.

Esetenként nagy jelentőségű lehet a *bogarak* *lárváinak* a tevékenysége a talajokban. A *cserebogárpajorok* hatalmas teste sok szervesanyagot juttat a talajba és számuk sem elhanyagolható. Hazai adatok szerint (HARACSI, majd GYÖRFI)  $1 m^2$ -en 1 m mélységig 20–100 egyed található.

Vannak olyan bogárfajok, melyeknél a bogarak is fontos szervesanyaggyűjtő tevékenységet fejtenek ki a talajban. Ilyenek a *ganajtűrők*. A *galacsinhajtó bogarak* a növényevő állatok ürülékéből belül üreges gömböket képeznek, melyben a kikelő lárva a táplálékukat helyben megtalálják. Az ürülék ilyen módon történő feldolgozása mellett a bogarak sok szervesanyagot juttatnak a talajba többnyire lehullott falevelekből álló galamb- vagy tyúktojás nagyságú gömböcök útján. Ezeket szintén a lárvaik táplálására és védelmére építik és juttatják a talajba. A Bükk hegységben felvételeink során 1954 őszén az ásott talajszelvényekben átlagosan 2–3 ilyen szervesanyagocót találtak négyzetméterenként az erdőkben. A szervesanyag felaprózásának és a talajba juttatásának évenként megismétlődő módja nem hanyagolható el.

Az eddig említett szervesanyag felhalmozáson kívül a bogarak a talajt fizikailag is átalakítják. Turkálásukkal, járataikkal fellazítják a talajt, azt levegőssé és vízáteresztővé teszik. Elpusztulásuk után testük szervesanyaga a talajt dúsítja nitrogén-, szén- és foszfortartalmával.

A hártvászszárnyú rovarok családjából a *hangyák* tevékenységét kell kiemelnünk a talajélet szempontjából. Földalatti fészkeik gyűjtőhelyei a növényi és állati hulladékoknak és a táplálkozásukhoz szükséges gombák tenyésztéhez frissen levégott levélrészeket is bevonzolnak földalatti járataikba és üregeikbe. Helyszíni vizsgálatainknál tapasztalhattuk, hogy a megásott szelvény-gödörök falain a gilisztajáratok, rágesálók járatai mellett igen gyakran találunk hangyajáratokat, vagy sok esetben hangyabolyokat a szelvény falában. Járataikkal a talaj lazítását és felaprózását idézik elő, miáltal az kedvezőbb fizikai tulajdonságú lesz.

A talajok fizikai tulajdonságaira nagy hatással lehetnek egyes esetekben a *legyek* családjához tartozó fajok *lárvai* is. Szikes talajú rizstelepeinken figyeltük meg, hogy a barnulásos betegség foltos fellépése esetén egyes helyeken a talaj felső 20 cm-e át és át volt járva függőleges, 2–3 mm átmérőjű járatokkal. Ezek mentén az egyébként kékeszürke árnyalatú talaj rozsdás szint öltött, jelezve, hogy az állandó vízborítás következményeként fellépő redukciós folyamatok és a kétértékű vas helyett ezeken a helyeken az oxidációs folyamatok uralkodtak, melyek a vasat háromértékűvé oxidálták. Ebben az esetben tehát az állatjáratok, — jelen esetben bögöly-lárvák, — biztosították a talaj szellőzését, ami a növények egészségés fejlődését biztosította.

A fizikai hatás mellett természetesen ezek a lárvák is egyes láncszemeit elkotják a talajok élelmi láncainak és szervesanyagot dolgoznak fel, elpusztulásuk után pedig testük anyaga táplálékul szolgál a lebontó szervezeteknek, melyek azok anyagait visszajuttatják a körforgalomba.

A talaj mezofaunájának változatos tulajdonságokkal felruházott fajai az *atkák*, melyek a talajban nagy számban találhatóak. Életmódjuk és táplálkozásuk igen sokféle. Növényi és állati eredetű, élő és holt anyagok egyaránt szolgálhatnak a különböző fajok eledelként. A talajélet szempontjából főképpen a *bogáratkák*, a *bíboratkák* és a *páncélosatkák* családjai fontosak. Elterjedésükre vonatkozóan hazai adatok DUDICH, BALOGH és LOKSA közleményei alapján állanak rendelkezésünkre. Ezek szerint az ócsai égererdőben négyzetméterenkint átlag 200 000 atkát találtak, de közleményük szerint vannak ennél egyedszámban gazdagabb erdők is. Meghatározva egy atka súlyát azt találták, hogy az 1 m<sup>2</sup>-en találtak súlya 1,1 g, ami 1/5-része az ugyanott talált makrofaunának, mint ászkarákok, százlábúak és hangyák stb. Az atkák legnagyobb része a páncélosatkák családjához tartozott, ami megegyezett a külföldi közlemények megállapításaival.

Az atkák szerepe a talajbiológiai folyamatokban még nem mindenben tisztázott, de nagy jelentőségük el nem vitatható. A szervesanyag elbontásában a növényi maradványok felaprózásában, a nyershumusz képzésében fontos szerepet játszanak. Sok talajban lakó ragadozónak szolgálnak táplálékul és pusztulásuk után a növények maradványaiból felvett nitrogénnel gazdagítják a talajt.

A talaj állatvilágában a gerinctelenek mellett megtaláljuk az emlősök osztályába tartozó állatfajokat is. A rovarvők rendjében a *cickányok* és *sünderisznók* mellett a *vakondoknak* van a legnagyobb jelentősége. Mind a talajban építik járataikat, amikor a talajok különböző rétegeit átjárva, azok anyagát



egymással elkeverik. Szelvénygödreinkben, különösen réteken vagy szántókon majd minden esetben megtaláljuk az állatjáratok és földalatti fészkek nyomait, melyek a szintek határvonalat tarkává, foltossá teszik. A talajtani szakirodalom ezeket összefoglaló névvel »krotovinák«-nak nevezi. A mezőségi talajok mellett melyeknek a krotovinák egyik jellegzetességei, megtaláltuk a nyíregyházai állomás melletti homokfeltárásokban is, mégpedig igen nagy mennyiségben. Megtaltuk a Hortobágy szikes szelvényeiben is épp úgy mint a réti agyagokban, csak kisebb számban.

A rovarévők a talaj életét a rovarálcák és földgiliszták pusztításával befolyásolják. Gyakorlati szempontból egyik tevékenységük hasznosnak mondható, míg a másik károsnak. Mindenesetre az elpusztított állatok teste visszakerül a talajba és annak szervesanyagát gazdagítja.

A talajban található járatokat az emlősök másik rendjéhez tartozó állatok, a rágcsálók is építik. Ezek majd mind növényekkel táplálkoznak. A földbeásott járataik lakásul és éléskamraként szolgálnak. Ide tartoznak az üregi nyúl, egérfélék, hörcsög és ürge. A járataikkal előidézett fizikai hatásuk mellett, az éléskamrában felhalmozott, sok esetben 10 kg-ot is meghaladó mennyiségű növényi anyag a talaj szervesanyag-készletét is gyarapítja. A talajban élő emlősökön kívül sok állat építi lakását vagy búvóhelyét a talajba, de ezekben csak rövid ideig tartózkodva a talaj életére nincsenek nagy hatással. Ugyanakkor egyedszámuk sem közelíti meg a kisebb rovarévők és rágcsálók számát.

Eddig a talajban élő növények és állatok tevékenységét értékeltük a talajban lejátszódó biológiai folyamatok szemszögéből. Azt azonban már előbb is mondtuk, hogy az élelmi láncok bevételi és kiadási oldala nem állítható szembe egymással akkor, ha figyelmen kívül hagyjuk a talajon élő zöldnövények szerepét. A talaj szervesanyagának legnagyobb része ezeknek lehullott leveleiből és gallyaiból, valamint az elhalt gyökerekből keletkezik, bekapcsolódva a talaj élőlények táplálékláncába.

A talajon, a talajjal együtt élő növényzet igen lényeges talajképző tényező, melynek szerepével már eddigi irodalmunkban is találkoztunk. (TREITZ PÉTER: Magyarázatok...). Hazai viszonylatban azonban még nem hasonlítottuk össze a növényföldrajzi adatokat a talajviszonyokat ábrázoló térképekkel és nem vontuk le az ezekből adódó következtetéseket. Igaz, hogy JÁVORKA florisztikai térképe csak 1925-ben jelent meg, s további részletezése még később történt. A most közölt térképet SOÓ-JÁVORKA 1951-ben megjelent munkájából vettük.

Összehasonlítás kedvéért közöljük a mezőségi és erdőségi talajok elterjedési határait ábrázoló térképünket, melynek alapján megállapíthatjuk a növényzet és a talajviszonyok közötti összefüggést.

A flóratérkép flóraidékeit SOÓ adatai alapján a következőkben jellemezhetjük :

1. A Magyar-Középhegység hegyes-völgyes területén a völgyekben és északi lejtőkön gyertyános-tölgyesek, a magasabb területeken a bükkösök az uralkodók. Általában a cseres-tölgyesek a legelterjedtebbek. Helyenként hársas-körises szikla-erdők és szurdokerdők fordulnak elő. Déli, keleti lejtőin erdős sztyep, természetes sziklafüves és pusztafüves lejtők, karsztbokorerdők és mészkedvelő tölgyes növényzetet találunk.

2. A Dunántúl flóraidékén eredetileg a zárt tölgyesek és a bükkösök voltak az uralkodók. Tölgyesek, gesztenyések, erdei-fenyvesek, nyíres-fenyérek erdeit hordozták völgyes-dombos vidékei.



25. ábra. Magyarország flóratérképe Soó – JÁVORKA szerint  
 1. Flóratartomány határa, 2. Flórvízték határa, 3. Flórfajlás határa

3. Az Alföld ősnövényzete az erdős-sztyepphez tartozik, ma azonban nagyrészt kultúrtáj. A homokterületen tölgyesek, az árterekben mocsarak, ligeterdők, láprétek, a löszhátakon sztyepek, rétek uralkodtak.

Ha a fenti, a talajtérképeknél durvábban megvont vonalakat a talajviszonyokkal vetjük össze, nagyfokú egyezést találunk. Az Alföld flóraidékének határvonala nagyjából a mezőségi talajok elterjedésének lehetőségét is jelenti. Természetesen ezen belül találunk szikéseket, láptalajokat, öntéseket és a homokon erdőtalajokat is.

A Zempléni szigethegységtől a nyugati határvidékig terjedő Középhegység flóraidékének határai zárják körül az összefüggő erdőterületeket,



26. ábra. Magyarország mezőségi és erdőségi talajainak elterjedési határai

melyből a Dunántúlon csak a Kisalföld és a Drávasík flórajárása válik külön, alföldi elemeket hordozva. A talajviszonyok is ezt a képet tükrözik, a Kisalföld mezőségi talajaival és a Drávasík mezőségi réti talajaival.

Eltérés a flóratérkép és a talajtérkép közt azonban ilyen nagyvonalú áttekintés mellett is adódik. A Kisalföld DNy-i határa a talajtérképen nem nyúlik le Pápa magasságáig és a Kemenes-hát derekáig, mert ott már erdőtalajokat találunk a rétiak mellett. Nem érzékelhetők az alföldi erdőtalajok sem, melyek a Nyírség és a Dunavidék flórajárásában nagy területeket foglalnak el. Ezeknek előfordulására az Alföld flóraidékének viszonyait magyarázva Soó is felhívta a figyelmet és okul a talajok homokos szövetét említi. Nem találunk magyarázatot azonban a Kisalföld déli határának eltérésére.

A kisebb eltérésektől eltekintve azonban a közölt flóratérkép nagy vonalakban jól érzékelteti a növénytakaró és a talaj közti összefüggést.

Még aprólekosabb, részletesebb és szorosabb összefüggést találnánk véleményünk szerint a növénytársulásokat és talajviszonyokat feltüntető térképek közt. Sajnos egyelőre ilyen térkép nem áll rendelkezésünkre.

Ugyanez a megállapításunk vonatkozik az egyes növényfajok, vagy erdei fák talajalakító hatására. Megállapításaink itt sokszor ellentmondók, nem helytállók lehetnek, ha csak az erdőt alkotó fafaj hatásait vizsgáljuk, míg ha az aljnövényzet és a cserjeszint minőségét, azaz az erdőtípust is figyelembe vesszük ezek a hibák kiküszöbölhetők.

Nagy vonalakban természetesen itt is kiadódnak az általános törvényszerűségek, mint az erdő, a rét, a láp és a sztyep növényzetének talajalakító hatása közti eltérések. Arra azonban, hogy egyes területeken belül milyen törvényszerűségek irányítják a különböző, rokon talajtípusok kialakulását, feleletet nem kapunk. Különösen adósok maradunk a válasszal arra a kérdésre, hogy az egyes faállományok vagy erdőtípusok hatásai — amennyiben ismertek — mennyiben ellensúlyozhatók, illetve korrigálhatók.

TREITZ PÉTER, a növényzetet a klíma tükréneke fogva fel, a növényi formációk talajalakító hatását tárgyalva külön választja az erdőség és a mezőség növényi formációját. Az erdők lehullott szervesanyagának szerepét szinte kizárólag a keletkező szénsav és szervesanyag elbomlásánál képződő sók kémiai hatásával magyarázta. A biológiai hatásra, a talajban és talajon élő lények tevékenységére még kevés gondot fordított.

A talajtan biológiai irányzatának hírdetői közül VILJAMSZ munkássága gyakorolt nagy hatást hazánk talajtan tudósainak szemléletére. Jóllehet tanainak lényegét kezdetben nem ismerték fel, és sok olyan tanítását ragadták ki, melynek mai szemmel nézve kezdetleges felfogása a rokon tudományok fejletlenségéből eredt, később mégis az ő tanításai nyomán terelődött a figyelem a talajban lejátszódó biológiai folyamatokra.

A talaj szervesanyagának, mint közvetítőnek a talaj élő és élettelen világa között, és mint a talaj fizikai tulajdonságainak döntő hatótényezőjének fokozott figyelmet szentelt. A szervesanyag és a szervesanyagcsoportok keletkezése, valamint ezek tulajdonságai és szerepük a talajképződésben állottak munkásságának középpontjában. A talajon élő növényzet és így a talaj dinamikájának állandó változása az ő tanításai nyomán tükröződött hazai irodalmunkban. A növénytakaró különböző típusainak egymásutánja, melyek szükség szerűen váltják egymást, voltak az indítékai a talajtípusok átalakulásának, melyek mint az egységes talajfejlődési folyamat egyes szakaszai kapcsolódnak egymáshoz. Ez a tanítása, melyet a Szovjetunió erdősztyep övezetén dolgozott ki, és amely a jégkorszaki letarolást veszi kiindulópontnak, ma már sok tekintetben kiegészítésre, módosításra szorul. Különösen ott, ahol az eljegesedések idején nem borította a felszínt a jégtakaró. Ezekhez a területekhez tartozik hazánk is. A fejlődés törvényeinek szigorúan egyirányú menete sem bizonyult elegendőnek a talajtípusok egymásutánjának magyarázatára. Ezért ma a talajok fejlődésénél nem tartjuk kizárólagosnak az erdő-rét-láp-sztyep sorozatot. De fenntartva azt a tételt, hogy a talajtípusok nem állandó képződmények, hanem állandó fejlődés következtében egymásba átalakulhatnak és átalakulnak, nem tekintjük kizárólagosnak az egyirányú fejlődést. Ezekre a kérdésekre a későbbiekben még visszatérve, itt VILJAMSZnak inkább azokra a tanaira kívánunk ki térni, melyek a talajon élő növényzet és a talaj közti kapcsolattal foglalkoznak. Az ő tanításaiból ismertük meg a különböző növényállományok által talajra juttatott szervesanyag összetételében fennálló különbségek hatását az

elbontó szervezetek, valamint az ezek által termelt szervesanyagok különbségére. Ha nem is ismerjük el a krénsavakat, a humin és ulminsavakat önálló szerves vegyületeknek, hanem bizonyos közelálló viselkedésű szervesanyagfélések keverékének, elismerjük a talajok dinamizmusára gyakorolt hatásukat.

Mind TREITZ, mind VILJAMSZ egyértelműen állítják, hogy a podzolosodás, az agyagásványok szétesése a felső szintekben, a fás növényzet alatt megy végbe, míg a fűvek a szervesanyag gyarapodásához, és a kilúgozódás mérsékléséhez vezetnek.

Ha azonban az egyes fajok talajalakító szerepére vonatkozó tapasztalatokat vesszük sorra, azt találjuk, hogy igen sok az ellentmondás.

TREITZ véleménye szerint a bükk alatt sokkal kevésbé podzolosodik a talaj, mint a tölgy alatt. Magyarázatul a bükk-alom magasabb mésztartalmát említi meg.

MÜLLER dániai vizsgálatai szerint a bükk energikusabban podzolosítja a talajt, mint a tölgy, tehát véleménye ellentétes TREITZÉVEL. Hasonlóképpen a bükk podzolosító hatása mellett tanúskodott DOKUCSÁJEV, aki Besszarábia podzolos talajait a „popely”-eket figyelte meg, és megállapította, hogy a bükkösök és gyertyánosok talajai határozottan podzolosak. Németországban RAMANN foglalkozott a bükk podzolosító hatásával és az egyes fajokot szabad szerves savképző tulajdonságaik alapján a következő sorrendbe sorolta: bükk, tölgy, lucfenyő és jegenyefenyő. Hasonló következtetéseket találunk TKACSENKO munkáiban is.

Az eddigi ellentmondó adatok mellett ZONN munkájában találunk részben olyan adatokat, melyek megegyeznek TREITZ felfogásával, másrészt olyanokat, melyek alapján meg is magyarázhatjuk a látszólagos ellentmondásokat. ZONN vizsgálatai szerint a Kaukázus területén a bükkös kétféleképpen hat a talajra, illetve kétféle talajhoz kötött. Az alomtakaró elbomlásának ütemétől függően, valamint az aljnövényzet minősége szerint változhat a talajra gyakorolt hatás. Az aljnövényzet nélküli bükkösben sokkal erősebben podzolos talajok találhatóak, mint az azáleás bükkösben (az adatok a Kaukázus területére vonatkoznak).

Saját megfigyeléseink szerint a Bükk hegységben bükkösök alatt gyakran találunk rendzina talajokat, ugyanúgy, mint barna és podzolos barna erdőtalajokat. A különbség csupán az, hogy a három bükkös nem azonos növény-társuláshoz tartozik.

Hasonló következtetéshez jutunk a tölgyesek esetében, mert tölgyest találunk a homokkövek erősen podzolos talajain, az agyaggalák és kvarcitok rejtett podzoljaiban, a típusos barna erdőtalajokon és a sekély termőrétegű dolomit rendzinákon is. Nem különben tölgyeseket találunk az Alföld szikes és mocsaras területein is. Nem lehet tehát „a bükk”-nek vagy „a tölgy”-nek talajalakító hatásáról beszélnünk anélkül, hogy a növény-társulást, az aljnövényzetet meg ne nevezzük. Ha ezzel a módszerrel vizsgáljuk a növényzet és a talaj közti összefüggést, magyarázatot találunk az eddigi ellentmondásokra. A talajok alakulására, a talajba jutó szervesanyag minőségére az aljnövényzetnek sokszor nagyobb a hatása mint a faállománynak, nem lehet tehát figyelmen kívül hagyni.

Végeredményképpen azt állapíthatjuk meg, hogy a talaj mikro- és mezo-faunájának, baktérium és gombafiórájának tevékenységét, valamint a talajra gyakorolt hatását nem érthetjük meg az egyes fajok vizsgálatával, hanem csakis az élelmi láncok szövetvényes összefüggéseinek felderítésével. Ugyanígy zöld növényzetet is mint növény-társulást kell vizsgálnunk, mely a mikroszko-

pikus szervezetekkel együttműködve alakítja, rontja vagy javítja a talajt és annak termékenységét.

A talajon élő zöld növényzet megkötve a nap sugárzó energiáját képezi a szervesanyagot, mely a talajba kerülve és kiindulási anyagként szolgálva a talajban élő szervezetek élelmi láncaihoz a talajképződési folyamatok állandó rugójaként szerepel.

A talajok képződését, a termékenységének változásait csakis a biológiai folyamatok szerepének elismerésével érthetjük meg, tehát a talajok termékenységét fokozni, a talajtani tudományt fejleszteni, csakis a biológiai talajtan útjain tudjuk.

### *Az ötödik talajképző tényező, a talajok kora*

A talajok korát mint talajképző tényezőt DOKUCSÁJEV vezette be a talajtani tudományba. Szükségessége akkor merült fel, amikor olyan talajok típusait hasonlították össze, melyek egymástól kis távolságra közel azonos éghajlati körülmények közt, hasonló geológiai és domborzati viszonyok mellett keletkeztek, mégis közöttük eltérések vannak.

Szükségszerű azonban a talajok korának mint fogalomnak bevezetése a genetikus talajtanban már azért is, hogy a talaj keletkezése, kialakulása, fejlődése alatt lejátszódó folyamatok időben is érzékelhetőek legyenek. Minden folyamat, mely az anyag átalakulását vonja maga után, hosszabb-rövidebb idő alatt játszódik le. Miután a talajképződés folyamata anyagátalakulási részletekből tevődik össze, e folyamat lényegének ismeretéhez szükség van az időviszonyoknak a mélyebb tanulmányozására is.

Az ötödik talajképző tényezőnek az idő, melyet egységekben mérhetünk, csak egyik alkotórésze. Években kifejezve a talajok korát ezres, sőt tízezes számokkal kell számolnunk, melyek megbízhatósága, sőt szükségessége annál homályosabb, minél távolabbi múltba kell visszanyúlnunk. Ma ugyan már állanak rendelkezésünkre módszerek, mint a talajban található szerves maradványok  $C^{14}$  izotóp tartalmának meghatározása, mely egy-két évezredig visszamenőleg 50 év pontossággal módot ad a talajba jutó növényi rész, és ezen keresztül a talaj korának megközelítésére, mégis ezt ritkán alkalmazzuk.

Sokkal lényegesebb fogalom a talajok kora, melyben már nemcsak a talajképződés megindulásától számított évek száma, hanem az ezalatt lejátszódó természettörténeti folyamatok is helyet kapnak.

DOKUCSÁJEV tanítványai, SZIBIRCEV, majd később nyomdokaikon VILJAMSZ is a talajok korát két fogalomra bontották, ím. a talajok abszolút és relatív korát különböztették meg. Abszolút kor alatt értették a tulajdonképpeni időt, míg a relatív koral azt az állapotot jelezték, melyet a talaj a fejlődés folyamán elért.

SZIBIRCEV ennek az alapján osztotta rendszerébe a talajokat zonális, azaz olyan talajokra, amelyek az övezet viszonyaival egyensúlyba jutottak és azonálisakra, melyek fejlődésében valamely tényező ennek az egyensúlynak kialakulását hátráltatta.

A zónáknak, mind a horizontális, mind a vertikális zónáknak fogalmát DOKUCSÁJEV vezette be, amikor megfigyelte, hogy az orosz síkságon É-ről D felé haladva a talajviszonyok az éghajlati és növényzeti viszonyokkal közel párhuzamosan, övezetenként változnak, és ugyanilyen változás következik be a

tengerszintfeletti magasság változásával párhuzamosan. Ez utóbbit nevezte a vertikális, míg az előbbit a horizontális zonalitás jelenségének. Vannak talajok, melyek ezekbe a zónákba beilleszkednek, azaz zonálisak és vannak, melyek nem, azaz azonálisak.

MARBUT — aki az orosz talajtani iskola nyomdokain indult el — és követői, már több fokozatot állítanak fel az ún. érett és nyers talajok között, nyers-, fiatal-, éretlen, félig érett-, érett talajokat különböztetve meg.

Ennek a beosztásnak helytelenségére SIGMOND is rámutatott, mert így fennáll annak a veszélye, hogy azt az elképzelést keltik, mintha a talajok egy végső állapot (a klimax) felé tartának, melyet ha elértek, további fejlődésük megszűnik. Márpedig a talaj mint állandóan változó természeti jelenség nem szűnik meg fejlődni, míg a talaj jellegét, a termékenységet el nem veszíti. Nem mondhatjuk ki egyetlen talajtípusra sem, hogy a talajfejlődési folyamat végállapota, mert úgy ahogy a podzol átalakulhat réti, majd láp- vagy mezősegi talajjává, lehet a szikesből mezősegi, majd erdőtalaj. A talajfejlődés iránya változhat a környezeti tényezők hatására, de kétségtelen, hogy a talaj dinamikus változása egy percig sem szünetel.

A talajok fejlődésében egy végstádiumnak, a klimaxnak, — mely az adott körülmények között egy változatlan egyensúlyi helyzetet jelent, — a feltételezése számos olyan téves következtetést eredményez, mely a mezőgazdaság szempontjából káros lehet.

Ennek értelmében az adott természeti viszonyok között, csak egy irányba fejlődhetne a talaj, míg az egyensúlyi helyzetet el nem éri. Ezután pedig változatlan lenne. E téves elméleti feltételezés következménye a talajok megváltoztathatatlanságának hibás elve, mely kizárja a talajok termékenységének fokozása érdekében végzett talajjavítási munkák eredményességét.

Hasonlóan hibás a talajok fejlődését az élőlények, növények, állatok fejlődéséhez hasonlítani. Míg ugyanis a növények a csíranövény fejlődése folytán különböző fejlődési szakaszok egymásutánjában mennek keresztül, azaz virágoznak, termést hoznak, végül pedig elhalnak, addig a talaj, mely maga nem élőlény, hanem csak az élőlények tevékenységének színhelye, változásai során nem ér el ilyen következetes fejlődési szakaszokat, hanem a változásai a külső és belső tényezők — közöttük a biológiai tényezők, — eredményeként következnek be. A talajok nem hordozzák önmagukban a fejlődésük egyes szakaszainak egymásutánját, mely sorrendtől a természetes viszonyok közt nincs eltérés. Míg a kicsirázott magból, ha a környezeti tényezők megfelelőek, minden esetben növény fejlődik, mely életfolyamatai közben utódairól gondoskodik és végül elhal, a kőzetből képződött talaj sorsát a talajképző tényezők együttes hatása szabja meg. A talaj pusztulása, azaz a termékenység megszűnése is csak valamely talajképző tényező kedvezőtlen alakulása folytán következhet be. Míg tehát az élőlények születésükkor magukban hordozzák halálukat, a talaj keletkezésekor a végtelenség csíráit zárja magába.

A talaj »elhalásáról« kialakított téves nézetek is káros, sokszor igen veszélyes következtetésekre adhatnak alkalmat. A talajok termékenységének csökkenését és végül pedig megszűnését hirdető elméletek ezeket a vélt jelenségeket a társadalmi hanyatlás sötét fellegeként festik a sanyarú életkörülmények között élők szemei elé, így igyekezve meggyőzni őket helyzetük »természetes« voltáról.

Hasonló elvek alapján igyekeztek gátat vetni a természetes népszaporulat elé, mondván, hogy a föld termőtalaja nem elegendő és a termelékenység állandó csökkenése mind kevésbé tudja kielégíteni az emberiség táplálékigényét.

Nemcsak a téves elméleteknek, hanem a haladó nézetek téves értelmezésének is lehetnek káros kihatásai.

Ezzel kapcsolatosan szükségesnek tartjuk, hogy rámutassunk VILJAMSZ néhány tételének hibás magyarázatára, ami elméletének megértését is akadályozta.

VILJAMSZ az erdős-sztyep övezet É-i részén végzett megfigyelései alapján a talajok sorrendjében bizonyos törvényszerűséget mutatott ki. Ezekben a helyeken, ahol az eljegesedések alatt vastag jégtakaró borította a területet, a jég alól felszabadult, legyalult felszíneken indult meg a talajképződés. Először a tundrák növényzete telepedett meg, majd a tajga, mely alatt a podzolos talajok képződtek. Az erdőt a füves növényzet váltotta fel és ennek eredményeként bekövetkezett a gyepes periódus, majd a rét, a láp és végül a sztyep. Ennek megfelelően a talajfejlődés egyes állomásait ezen a területen a podzolos, a gyepes, és a sztyep-periódusnak nevezte el. Ezt mintegy példaként hozta fel annak bizonyítására, hogy a talajok nem állandó jelenségek, hanem folytonosan változó, átalakuló testek, mely átalakulás folyamán különböző periódusok követik egymást. Az egyes periódusokon belül is megkülönböztethetők az egyes szakaszok, mint pl. a gyepes periódusban létezhet réti és lápos szakasz. Mindezeket, az elmélet igazolására és bemutatására felhozott *példákat*, melyek az erdős-sztyep övezetben érvényesek, hazai szakembereink nagy része általános törvényszerűségnek fogta fel. Ennek oka volt, hogy VILJAMSZ munkáinak csak töredékei voltak magyarra fordítva. Főműve is csak 1950-ben jelent meg. Talajtani szakembereink körében az a téves fel fogás terjedt el, amit mint VILJAMSZ tanítását ismertettek, hogy a talajok egységes fejlődési folyamata kezdődik a jégtakaró elvonulása után a tundra állapottal, majd sorra következnek a podzolos, gyepes, réti, láp, mezőségi és végül a szikes talajok. Ebbe a merev sémába természetesen nem sikerült beleerőszakolni hazánk talajainak egyéb oldalról már ismert fejlődését anélkül, hogy a konkrét adatokkal szembekeverülve e tanok iránt bizalmatlanságot ne ébresztettek volna. Különösen káros elmélet volt a talajfejlődés folyamatának egybekötése a termékenység alakulásával és így annak hirdeteése, hogy a talajok termékenysége a mezőségiig emelkedő irányzatot mutat, onnan kezdve pedig a szikesekig hanyatlik, majd végül is megszűnik.

Ilyen elméletek — melyeknek alapjait megingatta az a tény, hogy hazánk területén jégtakaró nem volt, így a talajok nem pusztultak le szükségszerűen, — sok bizonytalanságot okoztak és hazánkban a talajtani tudomány elméleti vonalának fejlődését egy időre visszavetették.

VILJAMSZ tanítása haladás volt korának azon tanaival szemben, melyek a talajok és talajtípusok megváltozhatatlan voltát hirdették és mesterséges béklyókat kötöttek a talajtani tudomány alkotó, átalakító tevékenységére. A talajtípusok helyhezköthettségének hirdetői szembentalálták magukat az élettel még akkor is, ha a talajtípusok változását, úgymint fiatal és elöregedett állapotát meg is engedték. Szembentalálták magukat azért, mert a természet cáfolta meg tanikaik elsősorban, másodsorban pedig az ember, aki a természet törvényeit megismerve a talajokat úgy változtatja, hogy termékenységük nagyobb legyen.

Nézzük ezek után ismét a talajok korának kérdését, melyből elindultunk. Hogyan állunk a relatív kor fogalmával akkor, ha a talajok fejlődésének nem egyetlen irányát ismerjük el, hanem fennáll a lehetősége, hogy a talajtípusok pl. az erdő mezőségi sorrendben és fordítva is megváltozhatnak. Sőt fennáll a lehetősége annak, hogy a talajok átalakulásuk folyamán az egyik helyen érvényes sorrend szakaszai egy részét átugorják egy másik helyen.



Ebben a vonatkozásban olyan értelemben vett szakaszos fejlődésről, mint azt a növények vagy az állatok életében láthatjuk, nem beszélhetünk. A növény fejlődése folyamán nem képes pl. a virágzás szakaszából visszaalakulni a csírázás szakaszába, vagy a csírázás után, a virágzást kihagyva, termést hozni. A talajok kialakulása, ha fejlődésüket az élőlények fejlődéséhez hasonlítjuk, a természet-től ellentétes következtetésekhez vezet. Ezért is helytelen egyes talajtípusokat »fiataloknak«, másokat pedig »öregeknek« nevezni. Eddigi adataink szerint tehát el kell ismernünk a talajok fejlődését, de nem monogenetikusan, azaz egy irányú, hanem poligenetikusan elvek szerint. A talajfejlődés folyamán a talajtípusok sorrendje tehát nem mindenkor és minden körülmények között egyforma, hanem minden adott helyen a környezeti tényezők összhatása folyamán alakul. A talajok relatív koráról is tehát csak egy adott kisebb terület keretein belül beszélhetünk, melyen belül a talajtípusok sorrendje azonos.

Visszatérve az abszolút kor értelmezéséhez, azaz a talajképződés megindulása óta eltelt évek számának szerepét vizsgálva a talajok kialakulására, megállapíthatjuk, hogy a talajképződési folyamat lefolyásához időre van szükség. Amennyiben ez nem egyforma mértékben áll rendelkezésre, azaz a talajfejlődés egyik helyen előbb, másokon később indul meg, a talajképződés eredménye sem lesz egy adott időpontban azonos, még megfelelő külső körülmények mellett sem.

Ha el is ismerjük azonban az időnek, mint talajképző tényezőnek szerepét a talajok kialakulásában, mint már mondtuk, mennyiségi kifejezése sok esetben nem valósítható meg.

Kisebbség nagyobb bizonytalansággal a negyedkor kezdetéig visszamenőleg fejezhetjük ki a talajok korát évekkel, illetve évezredekkel. Ezen túlmenően azonban a számok már bizonytalanok válnak és mind kevesebbet jelentenek. Ezért véleményünk szerint, évekkel csak a geológiai közelműt fejezhető ki és így az évek száma, vagy az abszolút kor mint talajképző tényező csak kevés tartalommal tölthető ki. Igen nagy hatással vannak azonban a talajok fejlődésére az elmúlt időkben beállott változások, melyek az egyes talajképző tényezőket módosították, sőt sok esetben a külső körülményeket teljesen megváltoztatták, vég-eredményben tehát a talajok relatív korát meghatározzák.

Itt két különböző jellegű múltbeli változást kell megkülönböztetnünk, úm. az elmúlt geológiai korok domborzati, növényzeti, éghajlati és hidrológiai változásait, valamint azokat a hatásokat, melyek az emberi tevékenység következtében állottak be az egyes talajképző tényezőkben.

Minél közelebb állnak a jelenhez, annál könnyebben és pontosabban határozhatjuk meg ezeket a változásokat, minél távolabbi múlt történéseit vizsgáljuk annál bizonytalanabb és kevesebb adat áll rendelkezésünkre. Szerencsére a mai talajok legnagyobb részére a régebbi geológiai korok természeti változásai nem sokat jelentenek, mert fiatalabbak, azaz képződésük később indult meg. Az ún. relikvtum talajok legnagyobb része a jégkorszak idejéből származik, vagy annál fiatalabb. Csak kivételes esetekben találunk olyan területeket, melyek talajtakarója átélte a harmadkor és negyedkor nagymérvű lepusztulását.

A talajképző tényezők változásáról, helyesebben azokról az állapotokról, melyek közt a jelenlegi és a relikvtum talajok kialakultak, a növénytan, állattan, geológia és talajtan területéről gyűjthetünk adatokat.

A növényteni adatokat két nagy csoportba oszthatjuk, melyek különbözőnek egymástól a módszerekben, melyekkel a növénytakaró fejlődésében beállt változásokat nyomon lehet követni. Az első módszer a pollenanalízis, melynek

mai fejlettsége a negyedkor, különösen pedig a jégkorszak utáni növényzet összetételének megállapítására ad módot. Alapelve, hogy a helytálló, különösen pedig az állandóan nedves üledékekben a szél által szállított virágporszemcsék hosszig évezredekig megmaradnak. A virágporszemcsék igen ellenálló szervesanyagokból épültek fel és ezért kémiai oldószereknek annyira ellenállnak, hogy mellőlük az egyéb anyagokat eltávolíthatjuk anélkül, hogy a pollenszemeket károsodás érné. A különböző virágporok, különösen a fafélék virágpóra egymástól jól megkülönböztethető és mennyiségükből, valamint megoszlásukból következtethetünk a múlt növényzetére. Ha a vizsgálatot erre alkalmas vastagabb réteg egyes szintjein végezzük el, akkor azok különbségéből a növénytakaró változását is nyomon követhetjük. A vizsgálatok céljára elsősorban tőzeglápok rétegei alkalmasak, mert ezek állandóan nedvesek lévén megvédték a virágport az elbomlástól. Azokban a szintekben, melyek váltakozva nedvesek és szárazok voltak, a virágpor elbonlott, tehát ezekből adatokat nem nyerhetünk.

Hazánk pollenvizsgálati eredményeit ZÓLYOMI foglalta össze és ezek alapján vázolta Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténetét az utolsó jégkorszaktól kezdődően. Következtetéseihez felhasználta saját és más szerzők tőzegvizsgálati eredményeit, valamint a Balatonfenék iszapján végzett saját vizsgálati adatait. Munkáiban a jégkorszak második felének növénytakaróváltozásait dolgozta fel.

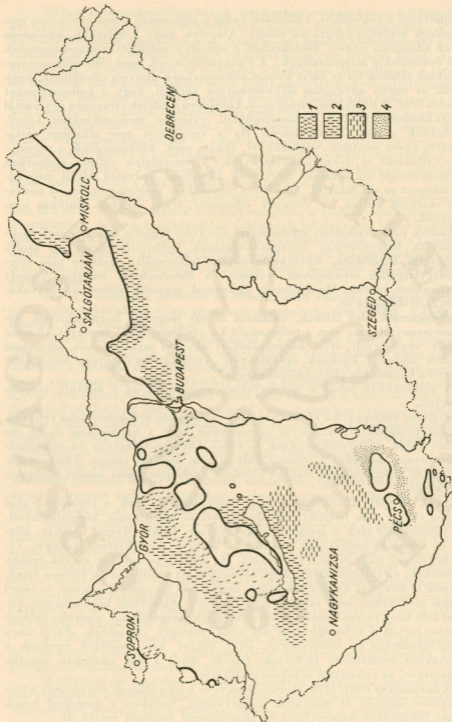
A jégkorszak első felének, valamint az ezt megelőző harmadkornak növényzetviszonyait már nem a pollenanalitika eredményeiből ismerjük, hanem a szenült vagy egyéb úton konzerválódott növényi maradványok szövettani vizsgálata alapján. Ezeknek eredményeit ANDREÁNSZKY foglalta össze, vizsuzamelve a harmadkor előtti időszakokra is.

Az alábbiakban tehát a növénytakaró változásait az ő adataik alapján ismertetjük.

Talajtani szempontból elsősorban azon területeken kell számításba vennünk az elmúlt geológiai korok, illetve szorosabban véve a harmadkori és az ezt megelőző korok növénytakarójának és ebből következtethetően az éghajlatának viszonyait, melyeket a pannon korban nem borított tenger. Tájékoztatóul, STRAUZ LÁSZLÓ adatai alapján közöljük a felsőpannoniai emelet üledékeinek térképét:

Ennek alapján állapíthatjuk meg, hogy melyek azok a területek, ahol a pannon tenger nem borította be üledékeivel az előző korok képződményeit. Nagy vonalakban ezek a zempléni szigethegység, Bükk, Mátra, Cserhát, Börzsöny és Dunazug hegységek, valamint a Gerecse, Pilis, Vértes, Bakony, Velecei hegységek nagy része, és a Mecsek. Ha a talajviszonyokat nézzük ezeken a területeken, megállapíthatjuk, hogy elsősorban itt található a vöröses színű, nyiroknak is nevezett képződményeket, melyekhez hasonló a pannon és ennél fiatalabb üledékek nem találhatóak. Ezeknek keletkezési körülményeit kutatva el kell, hogy jussunk azoknak a tényezőkhöz vizsgálatához, melyek e talajok képződése idején a talajképződési tényezők szerepét játszották. Ezért nagy segítség számunkra az ősnövénytan által feltárt kép, melyből nemcsak a növénytakaró összetételét láthatjuk, hanem ebből a mai analógiák alapján következtetve, az éghajlatot is rekonstruálhatjuk.

A harmadkor előtti idők, szorosabban véve a jura időszak növényzete a trópusi nedves őserdők és mocsaras növényvilága, melyben a megelőző korok (karbon) fanagyságú páfrányfajai az aljnövényzet szerepét vették át.



27. ábra. A felsőpannoniai emelet elterjedése Magyarországon (Strausz L. után)

1. C. uagulae típus, 2. C. balatonica, 3. Pr. Farkas, 4. C. rhomboides

Ennek megfelelően az éghajlat és a talajképződés is a mai trópusok viszonyaihoz hasonló módon játszódott le hazánk területén. Hasonlóan, a maitól igen eltérő viszonyok uralkodtak a harmadkor elején, amikor olyan flóra uralkodott nálunk, mint ma a Maláj-félszigeten és ennek megfelelő éghajlat is volt.

Az eocén korszakban és az oligocén kezdetén a növényzet és az éghajlat valamivel megváltozott, azonban a trópusi elemek még mindig túlsúlyban maradtak. Általában a trópusi őserdők és szavannák növénytakaró-típusai voltak az uralkodók és csak a harmadkor előrehaladtával válik az éghajlat lassan hűvösebbé, azonban rövidebb-hosszabb megszakításokkal a meleg trópusi éghajlat újra jelentkezik. Ennek megfelelően a növényzetben is változások állanak be. A trópusi elemek mellett mind több mediterrán elem jelentkezik. A hazai harmadkori flóra maradványok alapján megállapíthatjuk, hogy az oligocéntól a pliocénig a trópusi és mediterrán elemek igen nagy keveredésben éltek egymás mellett, mint azt ma a földön bárhol is találhatjuk. Ennek oka az erősen oceánikus éghajlat volt, mely mellett sokkal nagyobb a keveredés, mint a szárazföldi éghajlat alatt. A harmadkor alatt hazánk területén hatalmas *Taxodium* és *Sequoia* fák álló erdőszékek voltak, melyekhez hasonló ma az USA-ban és Dél-Kínában találhatunk. Az éghajlati adatok rekonstrukcióját összefoglaló 8. táblázatot a mai éghajlati adatokkal való összehasonlíthatóság céljából közöljük ANDREÁNSZKY adatai alapján.

Mind a hőmérsékleti, mind csapadék adatok alapján láthatjuk, hogy a harmadidőszak éghajlata hazánk mai klímájától igen jelentősen eltért. A más éghajlat és a más növénytakaró következtében a talajoknak is eltérőeknek kellett lenniök a maitól. Ha a trópusok viszonyait és azok mai talajképződeményeit tartjuk szem előtt, akkor joggal kereshetjük a reliktum talajok közt az allit típusú mállást mutató talajtípusok maradványait, mint a lateriteket, sárga és vörösföldeket és a mediterrán terra rossákat.

A pliocén flóra maradványai különösen a barnaszéntelegekből kerültek elő nagy számmal. A hűvösödő harmadkor második fele sem volt azonban a maihoz hasonló, mert a trópusi elemek még mindig megtalálhatók, ha csak kis számmal is. Mindenesetre hazánk mélyebb részein még ekkor is legalább szubtrópusi éghajlat uralkodott. Ezek a trópusi és szubtrópusi fafajok a jégkorszakok következtében kipusztultak, tehát a későbbi talajok fejlődésére hatásuk már nem volt. Összehasonlításképpen így csak más területek, és pedig a szubtrópusok és trópusok növényzetének talajra gyakorolt hatása szolgálhat.

Nem így állunk a pleisztocén korszak, majd az ezt követő holocén korszak növényzeti, éghajlati és talajviszonyaival.

A harmadkori trópusi, majd szubtrópusi éghajlat lehülve a maihoz hasonló, majd ennél hidegebb és kontinentálisabb éghajlattá változott, mely változást a növény- és ennek következtében a talajtakaró is követett. A lehüléssel járó változás azonban nem volt egy irányú, mert a jégkorszak alatt a hideg sztyepek és erdős időszakok váltogatták egymást. Összegezve, a mintegy 600 000 évre tehető időszakból 400 000 volt a maihoz közelálló erdős, míg csak 200 000 volt hideg puszta.

A negyedkor természeti viszonyainak változásaira már több tudományág területéről részletesebben vannak adataink. A geológiai és ezzel kapcsolódó talajtani megállapításokat már ismertettük a geológiai részben. Ezekon kívül elsősorban a már említett pollenanalitikai eredményekre, majd a közelebbi múltban az emberi-kultúrák fejlődési történetére támaszkodhatunk.

ZÓLYOMI összefoglalásának adatai alapján elsősorban a negyedkor második felére vonatkozóan kapunk részletes képet a növényzeti és éghajlati viszonyokra

8. táblázat

A hazai fiatalabb harmadidőszaki növénytakaró és éghajlat jellemzői ősnövényelőhelyeink adatai alapján (ANDREÁNSZKY után)

Kor	Emelet	Az éghajlat jellemzése	Évi átl. C°	Jan. átl. C°	Júl. átl. C°	Évi ing. C°	Csapadék mm
Pliocén	Felső-pannon	A mainál alig melegebb, kiegyenlített, nedves, a szubtrópus és mérsékelt határán	14,8	6,6	22,4	15,8	1146
	Alsó-pannon	A mainál alig melegebb, nedves, gyengén szubtrópus	14,7	5,0	24,6	19,6	1298
Miocén	Szarmáti	Kontinens belsejében, kontinentális éghajlat, amit a hegyvidék enyhít, mint a déli Alleghany-hegység éghajlata	15,0	5,3	25,0	19,7	955
		Rendkívül nedves szubtrópusi éghajlat, mint a Fekete-tenger déli partjainak hegyvidékén	15,9	6,5	14,5	18,0	1500-nál több
		Hegyvidéki éghajlat a szubtrópus határán					
	Tortonai	Középnedves szubtrópus Középnedves szubtrópus Keletmediterrán típusú, száraz szubtrópusi éghajlat igen száraz nyárral	17,0	9,0	26,1	17,1	777
		Száraz, melegebb szubtrópusi éghajlat Erősen kiegyenlített partmenti medencékre és lapályokra jellemző éghajlat mint Dél-Kaliforniában Hegyvidéki, szubtrópusi éghajlat, meleg, védett lejtőkkel és völgyekkel Melegebb szubtrópus, igen kiegyenlített, mint a Kiusiu szigetek éghajlata					
Helvét	Melegebb szubtrópusi éghajlat, megfelelő csapadékkal, mint a Jangcekiang folyó déli mellékfolyóinak völgyeiben	18,5	11,5	26,0	14,5	1412	
Oligocén	Burdigalái	Szubtrópusi hegyvidéki éghajlat					
		Melegebb szubtrópusi, erősen nedves és kiegyenlített monszun-éghajlat					
		A forró éghajlat határán, bőséges csapadékkal					
	Felső Akvítáni	Száraz, majd erősebb, csaknem trópusi éghajlat, néha hidegebb betörésekkel	kb. 22	12	legalább 6 hónap átlaga 20 C° felett		
	Középső	Trópusi éghajlat mangrove nélkül, tehát a szigorúan vett trópusok határán kívül					
Alsó	Trópusi éghajlat a valódi trópusok határán belül, mangrovével	22	15	25—26	10	1500	
Eocén	Felső	Egyenlítői éghajlat, sok pálmával					Legfeljebb 3 hónap átlaga 20 C° alatt

vonatkozóan, míg az első felére ANDREÁNSZKY munkáiban találunk összefoglaló adatokat. Ezek szerint a miocén elejétől a harmadkor végéig az állandó lehülés következtében az évi középhőmérséklet 8–10 °C-kal csökkent. Ezzel párhuzamosan az éghajlat szélsőséges volta lépett előtérbe. A negyedkor beálltával a lehülés rohamossá válik, ami csillagászati okokra vezethető vissza. A negyedkor elején néhány tízezer év alatt annyit csökken az évi középhőmérséklet, mint a harmadkorban negyedmillió év alatt. A hirtelen lehülés nem maradhatott hatástalan a növényzetre sem. A harmadkorban díszlő fajok legnagyobb része teljesen elpusztult és helyettük új fajok jelentek meg. A jégkorszakok alatt azokon a területeken, ahol jégtakaró és jégárak nem voltak, a növénytakaró feltételei fentmaradtak, de az előregedett fajok itt sem tudtak megbírkózni a lehült éghajlattal és annak kontinentalitásával. Ennek következtében elsősorban a kiegyenlített éghajlatot kedvelő fajok veszttek ki és csak másodsorban a melegkedvelők. A lehülés hatására több új faj lépett fel, azonban számuk és a növényállomány kevert volta meg sem közelítette a harmadkor erősen kevert állományait. Tulajdonképpen ekkor alakulnak ki a mai erdők elődei, melyekben kevés az erdőtalkotó fafaj, sőt gyakran egységes erdőket találhatunk.

A jégkorszak nem egyszerre tüntette el a harmadkor kiegyenlített és melegkedvelő növényzetét, hanem azok egy része a jég előnyomulása és fentmaradása után következő melegebb, visszavonulási időszakokban, különösen az első vagy második interglaciálisban visszatért előző termőhelyére. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a jégkorszak eleje, különösen az első interstadiális és a *Günz–Mindel* interglaciális növényzete és éghajlata közelebb állott a harmadkor viszonyaihoz, mint a jégkorszak végén beálló *Würm* interstadiálisok idején. Ezt a következtetést alátámasztják a paksi feltárás adatai is, mert a 45 m körül található vastag vályogzóna felépítése a mai, és így a pleisztocén végéhez jobban hasonló viszonyoktól, valamint talajoktól is eltér. A mészkonkréciók, a lösz nagymértékű elagyagosodása, a mangán erős migrációjának nyomai mind szubtrópusi éghajlat alatt keletkezett talaj jellegét mutatják. Ugyanakkor mindezeknek a jelenségeknek a nyomait a felsőbb, tehát fiatalabb szintekben már nem találjuk meg.

Míg Európában a jégtakaró legnagyobb kiterjedése idején a Kárpátok É-i oldalát közelítette meg, addig Ázsiában már nem nyúlt annyira délre. Közép-Ázsia éghajlata, mely terület ekkor a jégtakarótól D-re került el, kontinentálissá változott és ennek következtében növényzetéből, melyben eddig a mérsékelt égövi kevert lombos-fenyőerdő volt az uralkodó, a lombos fák mindjobban kiritkultak, úgy hogy végül egy közel tiszta fenyőből álló erdő maradt vissza. Amint a jégárak visszahúzódtak, az erdő is északabbra nyomult és így kialakult a tajga. Az erdő előző helyén, melyről É-ra vonult, egy nagyon száraz övezet jött létre, és ezen a sztyep növényei jutottak uralomra. A talajok szempontjából, melyek változása természetesen nyomon követte az éghajlat és a növényzet megváltozását, itt a VILJAMSZ által felállított sorrend teljes mértékben lejártsódott, mert a jégtakaró által letarolt területeken a tundra, majd sorra a tajga, rét és sztyep növényzete és talaja alakult ki.

Hazánkban, mint pseudoperiglaciális területen a növényi maradványokból megállapítható, hogy a jég alól felszabadult területeket jellemző *Dryas*-flóra egyáltalán nem lépett fel. A tundra nyomait is csak a Középhegység lábainál mutathatjuk ki, míg az Alföldön és a Dunántúl egyéb részein nem. Ezen a területeken a hideg sztyepék éghajlata és a löszpuszták növényzete volt az uralkodó.

A löszpuszták növényzetét sajnos nem ismerjük, de kétségtelen, hogy hazánkban ezek a területek sem voltak teljesen fáatlanok, mert a völgyekben, mélyedésekben, a talajvíz közelségének hatására a fás növényzet maradványai menedéket letek és amint az éghajlat enyhült, innen hódították ismét vissza az erdő számára a most már új lösztakaróval fedett területeket.

Ennek a változásnak, hullámvásznak következtében nem beszélhetünk sem az éghajlatra vonatkoztatva egyirányú változásról, sem pedig a növénytakaró egyenesvonalú fejlődéséről. Ennek volt a következménye, hogy ezeknek a területeknek talaja igen változatos a mélységi kiterjedésükben vizsgálva, mert a hideg puszták lösztalaját a melegebb és kiegyenlítettebb éghajlatú erdős időszakok elvályogósodott löszből álló erdőtalajai váltják fel. Emiatt a hullámvászás miatt, ha a talajszelvényeket nem egymás felett találjuk, korukat határozottan sem a talajtani, sem a növénytani adatokból meghatározni nem tudjuk. Nagy vonalakban azonban megállapíthatjuk, hogy a jégkorszak elején bekövetkezett felmelegedések növénytakarója és talaja jobban hasonlít a harmadkori jelenségekhez, mint a második feléből származók. Határvonalként a *Mindel-Riss* interglaciális húzható meg, amely egyben az állatvilág fejlődésében is változást hoz létre. Ekkor tűnnek el a nagytestű, a harmadkorhoz közelebb álló állatfajok, és ekkor lépnek fel a maihoz hasonló alkatú kisebb termetű fajok.

A következő, *Riss-Würm* interglaciális tartama rövidebb lévén mint a *Günz-Mindel*, a talajokra az erdő rövidebb ideig hatott, tehát a vályogosodásnak kisebb mérvűnek kell lenni. Ugyanakkor már megtalálhatók az ember tevékenységének a nyomai, melyet *moustérien-kultúra* néven foglalunk egybe. Időszámításunk szerint kb. 170 000 és 117 000 közti időszakot foglalja el ez az interglaciális. Éghajlata a maihoz hasonló volt. Növényzete annyiban tér el a mai erdők összetételétől, hogy hiányzott a bükk az erdőalkotó fajok közül. Ettől a kortól kezdve a természettörténeti jelenségeket már nem csak a hullámvászás miatt bizonytalan növénytakaró maradványai alapján, hanem a pollenanalízis, valamint az egyenesvonalú fejlődést mutató emberi kultúrák alapján is nyomon követhetjük.

Az utolsó interglaciális követő *Würm*-korszak hármastagozódású, melyből az első jeges korszak tartama 117 000 és 100 000 közötti. A későmoustérien fejlődésű kultúrákkal jellemzett barlangi települések növényi maradványai vörösfenyő és szélsőséges arktikus elemek jelenlétét mutatják. A szubarktikus tajga, a tundra, és a hidegsztyep növénytakarója változott egymás mellett és egymás után. Az ebben a korban lerakódott löszön a *Würm* I-II, vagy *aurignac-interstadiális* erdőtalaj jelentkezik. Az erdőt alkotó fák közt az erdei fenyő mellett a lombos fák is megjelennek, mint a tölgyek és berkenyék. Mindezek hűvös, mérsékelt szárazföldi éghajlatra utalnak.

A *Würm*-korszak második interstadiálisa a közbeeső löszképződési szakasz után jelentkezik Tartama i. e. 55 000–40 000 közötti. Általában a *solutréen kultúrák* kísérik az ebből a korból származó növényi maradványokat, melyek az erdő ismételt uralomra jutását mutatják.

A *Würm*-korszak éghajlat- és növénytakaróváltozásai jól tükröződnek a paksi feltárás felső szintjeiben, melyeknek kora nem kétséges, mert megszakítás nélkül mennek át egymásba. Ebből a sorrendből és az átmenetek minőségéből is nyerhetünk támpontokat a változások mikéntjére vonatkozóan. Az erdős periódusok ezek szerint félbeszakították a löszképződést és tartamuk alatt a löszképződés szünetelt, mert az erdősíntek vastagsága nem haladja meg a ma felszínen levő talajok kilúgozási és felhalmozódási szintjeinek vastagságát.

Ha pedig az erdős időszak alatt is lett volna löszhullás, annak az erdő hatására el kellett volna vályogosodni, ami egyes helyi tényezők hatására néha meg is történt, azonban ezek a jelenségek csak helyi jelentőségűek. (Pl. Solti-halom). Általában azonban azt találjuk, hogy a talajrétegek a mai szelvények felépítésével közel azonosak, ami a B-szintet illeti. Más az alakulása az e felett található humuszos szintnek. A felette települő lösz felé ugyanis az átmenete fokozatos, azaz a barna szín csak fokozatosan halványodik és megy át a fakósárga löszbe. Ugyanezt a fokozatos átmenetet mutatja a szerkezet változása is, mert a humuszos szinten még jól látszanak a mozgás szerkezet maradványai, melyek ugyan a rétegre nehezedő nagy nyomás hatására eredeti lazaságukat már elvesztették. A fokozatos átmenet mellett tanúskodnak az egyre ritkuló állatjártatok is, melyek egyben a növényzetváltozást is megerősítik. Az erdős területek talajaira jellegzetes felhalmozódási szint felett következő humuszos szint sötét színe és morzsalékossága arra mutat, hogy az erdős növényzetet a mezőség füves növényei váltották fel, mellyel együtt a sztyep-lakó állatok, rágesálók is megjelentek. Ezek nyomai állatjártatok alakjában maradtak fent. Az állatjártatok ritkulása, a humusztartalom fokozatos csökkenése mutatja azt a folyamatot, mely a mezőségnek a hideg löszpusztába történő átmenetét jelenti.

Az eljegesedés alatt beálló állapotot jellemezve megállapíthatjuk, hogy hazánk területén a hideg löszpuszta 400–450 m magasságig terjedt, amit löszszint elterjedése is bizonyít. Ezen a hideg pusztán a gyér füves növényzet mellett a mélyedésekben a mohalápok húzódtak meg, melyek szélein a fenyőfélék bozótjai húzódhattak. A löszpuszták övezete felett mintegy 900–1000 méterig ritkás szubarktikus tajga következett, melynek erdőalkotó fanevei a vörösfenyő és a *Pinus cembra* voltak, mint ZÓLYOMI írja.

Mint láthatjuk, a löszpuszták képe sem volt egyhangú, mert a gyér növényzetet a mozaikszerűen elhelyezkedő lápok és ligetek foltjai tarkították, melyekben minden bizonnyal az állatvilág is búvóhelyet talált, amire a löszben talált csontleletek utalnak. A löszpuszták ideje végén megindul a glaciális beerdősödés. A nyírligetes, szubarktikus erdős-tundra állapot, melyet a rétlápok foltjai szakítanak meg, mindinkább a zártabb tajgaszerű állapotba megy át, melynek éghajlata nedvesebb. Ezzel tulajdonképpen el is értük a jégkorszak végét és fokozatosan bekövetkező erdősődéssel a holocén korszak veszi kezdetét.

A határvonalat i. e. 10 000 évben lehet megvonni, amikor a tajga és erdős-sztyep közötti átmenetet képviselő *fenyő-nyír kor* köszöntött be. A fenyő, nyír és fűz mellett melegigényesebb fajok is jelentkeznek, mint a szil, hárs, tölgy és mogyoró.

Ha a viljamszi példa érvényességét keressük, akkor a leülepedett löszön megtelepült erdők alatt a talajok alakulása ennek törvényszerűségei szerint megy végbe. Sajnos olyan talajunk, melynek fejlődése ebben az időben megszakadt volna, s így a fenyő-nyír kor talajának képét számunkra megőrizte volna, nincsen. Lehetősége azonban fennáll, mert a természeti jelenségek közt is lehetnek olyanok, melyek a talajokat sértetlenül eltemetve elzárták a külvilágtól és így mintegy konzerválták azokat. Gyakoribb eset, hogy a múlt talajainak megőrzését, a talaj életének félbeszakítását az ember végezte el. Hazánk területén, ahol a neolitik óta az ember igen sok helyen és közel folyamatosan települt meg, igen sok olyan alkotást találunk, melyek a föld felszínét nem sértették meg, hanem erre emelt földépítményeikkel a levegőtől és az élettől elzárták és így a változásoktól megóvták.



A fenyő-nyír kor végét i. e. 8000-re teszik és ezt követően az éghajlatban jelentős változás áll be. A hűvös, kontinentális, viszonylag nedves időszak után az óholocén melegkorszak köszönt be. Növényzetének jellegzetessége, hogy a fajok mellett igen nagy számban találunk sztyep-növényeket is, sőt az Alföldön ebben a korban klimatikus sztyep volt.

A 8000-től 5000-ig tartó melegkorszak, melyet pollenvizsgálatoknál a talált sok mogyoróvirággal után *mogyorókornak* neveznek, a fenyő visszatorzulását és a lombosfák előretörését mutatja azokon a területeken, ahol az erdőség volt, azaz a Dunántúl és az Északi-Dombvidék legnagyobb részén. Az óholocén kevert *tölgyerdő kor* (i. e. 5000—2500) a neolitikus felíveléséig. Éghajlata kevésbé szélsőséges, szubmediterrán, több csapadékkal.

Ennek a kornak talaja a mezőség után az erdősödés hatását mutatja, ugyanúgy, mint a későbbi erdős korok talajai. A növényzet zárt tölgyes, melyben már megjelenik a gyertyán és a bükk.

Az erdők átalakulásával kapcsolatos a *bükk kor* I.-ső része. A tölgyesek háttérbe szorulnak ugyanúgy mint a hárs-köris erdők és helyükbe a síkságokon a gyertyános tölgyesek, míg a magasabb helyeken a bükkösök lépnek. Az éghajlat hűvösebb és csapadékosabbá válik. Az emberi kultúrák fejlődésében ezalatt bekövetkezett a késő neolitikus és a bronzkor, melyek során az Alföld szélé, de különösen a Dunántúl népesen lakott. Azok a leletek, melyek a Szamos-szög, Nyírség peremén és a Tisza mentén évről-évre mind nagyobb számban kerülnek felszínre, azt tanúsítják, hogy az emberi társadalom akkori fejlettségi fokának a természeti körülmények igen kedveznek. A bő- és állandóvízű folyók, és az erdők gazdag zsákmányt ígértek a vadászó és halászó népeknek, míg a rétek dús legelőül szolgáltak állataik számára. Lassan tért nyert a földművelés is, amire a leletek közt talált kultúrnövényekből (árpa, borsó, lencse stb.) következtethetünk. Az ember kezdi a természetet a saját szükségletei szerint alakítani. Első teendő az erdők irtása volt, amivel a növénytakaró képét megváltoztatta. Az állatok számára legelő, a kultúrnövények számára szántók kelttek. Mindezeket az erdők és a rétek rovására terjesztették ki. Igen jó bizonyítékul szolgálnak erre azok a települések, melyeket ma ismét az erdő borított el, mert bizonyos, hogy amikor lakóhelyül szolgáltak, környékük le volt tarolva. Ez a kor i. e. 2500-tól i. e. 800-ig tartott.

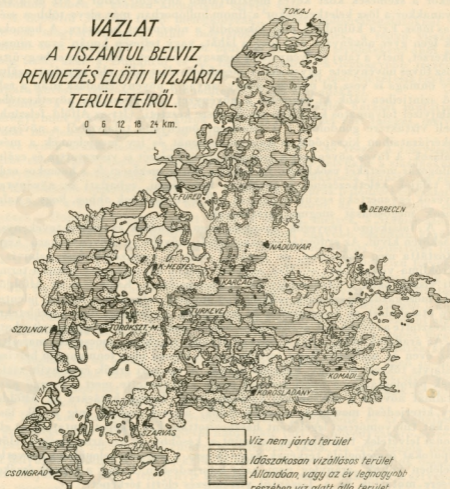
A bükk kor második fele, melyben a lehülés befejeződik és az éghajlat kissé szélsőségesebbé válik, i. e. 800-tól napjainkig tart. A növénytakaró összetételében változást már csak az emberi beavatkozás okoz. Az erdőségiók már a mai helyükön találhatóak. Ha ezeknek az erdőknek történetét foglaljuk össze, úgy azt látjuk, hogy míg a fenyő-nyír korban a fenyvesek érintkeztek a sztyeppelel, a mogyoró és tölgy korban a kettő közé a tölgyesek öve ékelődött. A bükk korban ismét új fajaj jelent meg, a bükk, mely a fenyő és a tölgyes-öv közé illeszkedett be. Ugyanakkor az Alföldön a mogyoró korban található klimatikus sztyep a tölgyesek övébe olvadt be. Ha a löszön és a futóhomokon — mely a mogyoró korban a löszsel párhuzamosan megjelenő képződmény volt, — végbemenő talajképződést vizsgáljuk, akkor azt látjuk, hogy a már ismertetett fenyő-nyír korbeltalajokat az Alföldön a sztyeppe váltotta fel, azonban a dombvidékeken fentmaradt az erdő és így az erdőtalaj. A sztyep alatt kialakult mezőségi talajokra azonban a tölgy korban, majd méginkább a bükk korban, visszahúzódott az erdő. Nem volt egyforma hatással azonban az erdő a löszön és a homokon kialakult talajokra. Még MOROZOV állapította meg azt az általános törvényszerűséget, hogy az É-i féltekén a nagy

folyók balpartján kialakult homokterületeken az erdő még akkor is fentmaradt, amikor a síkság egyéb területén a sztyep növényzete vet lábát. Ennek magyarázatát a homok csekély kolloidtartalmával, a kilúgozási folyamatok erőteljesebb voltával magyarázhatjuk, valamint avval, hogy a homokok keletkezésekor a szemcsék közt kevés mésztartalmú anyagot szállít a víz és a szél. Ugyanakkor a lösz keletkezésekor a finom hullóporban már eleve több a szén-savas mész. Ez a különbség még fokozódik a növényzet hatására. A homokon csak igen gyér növényzet veti meg a lábát, vagy teljesen kopár, azaz nincsen gyökérszövet, mely a talaj szelvényéből a szénsavas meszet a felső szintekbe gyűjtse. A lösz füves növényzete ugyanakkor mészfeloldulást idéz elő, egyrészt azért, hogy önmaga is vesz fel meszet, amely anyag a növény elhalása után a talaj felső szintjeiben válik ki, másrészt a növényzet vízfogyasztása következtében a talajvizet folyamatos kapilláris emelkedésre készíti. (Itt az Alföld felszínhez közeli víztükrére gondolunk.) A felszínen töményedő talajvízből a növények gyökérjárataiban kicsapódik a kalciumkarbonát és így megjelennek a mészkiválások. A füves növényzet a csapadékvíz egy részét is visszatartja és ezáltal a kilúgozás mértékét csökkenti. Itt tehát a löszös mezőségi és a homokos erdő-ségi talajok keletkezésénél a geológiai, hidrológiai, éghajlati és növénytani tényezők egyenértékű együttes hatását kell feltételeznünk ahhoz, hogy a talaj-típusok megoszlását megmagyarázhassuk.

A talajképző tényezők azonban nem maradtak az emberi tevékenység hatáskörén kívül. Az erdőirtás és szántóföldi művelés a növénytakaró képét változtatta meg elsősorban, de hatással volt a vízgazdálkodási, talajvíz és mikroklíma viszonyokra is. Még nagyobb mérvű beavatkozást jelent a természeti viszonyokba a folyószabályozás és a lecsapolások. Különösen az Alföldön, ahol a mezőgazdaság számára szükség volt minden talpalatnyi helyre, jelentett nagy átalakulást az ármentesítés és lecsapolás. Elsősorban nagy területekről kirekesztette az évenkénti áradásokkal hozott iszaprétegek talajgyarapító hatását. Az áradások után, a víz visszavonultával, régebben mocsarak maradtak egész éven át nedvesen nagy területeken. A hosszú ideig fennmaradó belvizek a talajvíz tükrére is nagy hatással voltak. A mocsári erdők és a nyílt vízfel-színek párologtatása a nyári melegek erejét csökkentette, mert a levegő pára-tartalmát növelte a mikroklíma határain belül. Ennek hatására az Alföldön nagy kiterjedésű mocsarak, mocsári erdők, árterek voltak, míg a sík lösz-hátakat túlnyomórészt legelőként hasznosították. Ezt a képet mutatják az első katonai felvételek térképlapjai, valamint a későbbi, de az ármentesítés előtti állapotokat összefoglaló térképek. Szántók csak a nagyobb települések közvetlen közelében voltak, aránylag nem nagy kiterjedésben. Ennek a képnek érzékeltetésére mutatjuk be a Tiszántúl vízrendezés előtti térképét.

Gyökeresen megváltozott azonban a kép és ennek következtében a talaj-viz viszonyok is módosultak a lecsapolások következményeként. Amíg a vízbőség hatására a réti talajok uralkodtak még az aránylag magasabb helyeken is, a talajvíz süllyedése és a levegő páratartalmának csökkenése következtében a talajok szárazabbakká váltak, a levegősebb körülmények hatására a talajok humusza is más minőségű lett és ezzel megindult a réttalajok átalakulása a mezőségi felé. Kétségtelen hatással volt a belvízrendezés a szikes talajok elosz-lására is, mégpedig elsősorban ott, ahol ezek keletkezése és fennmaradása a talajvízviszonyoknak függvénye. Ugyanakkor más területeken a talajvízszint csökkenése éppen a szikesek természetes javulásának lehetett okozója és ki-váltója.

Az emberi tevékenység, és nem utolsó sorban a szántóföldi művelés tehát igen nagy hatással volt és van a talajok alakulására és termékenységére. Ennek a tevékenységnek tudatos folytatásával módunk van a talajok fejlődését befolyásolni és ennek eredménye attól függ, hogy tisztában vagyunk-e az emberi



28. ábra. Vázlat a Tiszántúl belvízrendezés előtti vízjárta területeiről (Szűcs László szerint)

beavatkozás hatásával. Helyesen felismerve és alkalmazva ezeket a törvényszerűségeket, a talajok termékenységét növelhetjük, míg helytelen, tudományosan meg nem alapozott beavatkozásokkal a talajok értékét csökkenthetjük. Ahhoz pedig hogy a törvényszerűségeket megismerjük, azt kell szem előtt tartanunk, hogy a talaj élő, állandóan változó természeti jelenség, mely változások törvényszerűségét módunkban áll a múlt tanulmányozásával megismerni. A talajok múltja, ugyanúgy, mint a talajok kora, melynek idejében ezek a változások lejátszódnak, a talajképző tényezők közt fontos szerepet játszik.

## HAZÁNK FŐBB TALAJTÍPUSAI

### *Talajosztályozási rendszerek*

Miután az eddigiekben megismertük a talajok kialakulását irányító talajképző tényezők szerepét és hatásuk területi megoszlását, rátérhetünk e tényezők hatásának eredőjeként kialakult talajtípusok ismertetésére.

Hazánk területén a talajképző tényezők, mint azt már leírtuk, igen változatosak, azaz kis távolságokon belül is jelentős mértékben módosulnak. Ennek eredményeként a talajviszonyok területi megoszlása mozaikszerű és az ezen belül előforduló talajtípusok száma viszonylag nagy.

A kontinens más, sokkal nagyobb kiterjedésű földrajzi, vagy politikai egységein csak kevés esetben találunk annyi talajtípust, mint nálunk. A podzolos erdőségi talajok, a réttalajok, mezőségi szelvények, szikesek mellett még vörösföld jellegű talajok is előfordulnak hazánkban, nem is említve az öntés és futóhomok képződményeket. Ezt a talajviszonyokban mutatkozó változatosságot, mint azt az egyes talajképző tényezők tárgyalásánál már ismertettük, az éghajlat átmeneti jellegére, ( a kontinentális és atlanti klímák határán lévén ) a vulkáni terület gazdag ásványi összetételére, az ettől eltérő hordaléktalajok egyhangú ásványi anyagára, a Kárpátmedence geomorfológiai és hidrológiai viszonyaira vezethetjük vissza.

A különböző talajtípusok összehasonlítására, értékelésére, de egyszerű felsorolására is olyan rendszert kell választanunk, vagy kialakítanunk, melybe minden talajtípusunk behelyezhető és ugyanakkor az egyes típusok egymásmellettsége a köztük fennálló kapcsolatot is érzékelteti.

Talajosztályozási rendszert sokat ismerünk és legtöbbször kisebb-nagyobb módosítással már alkalmazták hazánk talajaira. Most, amikor mégis el kell térnünk az eddigi ismert osztályozási rendszerektől, azt az alábbi indokok alapján tesszük.

Véleményünk szerint a talajrendszernek két fontos követelménynek kell eleget tennie: a leghaladottabb tudományos elveken kell felépülni, és a gyakorlatban könnyen alkalmazható kell hogy legyen. Sajnos, e két követelményt igyekezve teljesíteni kiderült, hogy ezek egymással bizonyos fokig ellentétesek. A talajtani tudomány mai fejlettsége hazánk talajainak széleskörű ismerete mellett ha az elkülöníthető talajtípusokat mind felsorolnánk, akkor száznál több, sőt több száz kategóriát állíthatnánk fel. Ez a gyakorlat szempontjából természetesen járhatatlan út. Ha viszont a gyakorlat oldaláról közelítjük meg a kérdést és a gyakorlati gazdák megszokott megkülönböztetési módját alkalmazzuk, akkor a tudományos fejlődés mögött messze elmaradunk. Ma már nem elégedhetünk meg a »szelid vályog«, vagy akár a »meszes vályog« meghatározásokkal, mert ez

nem elégíti ki sem a tudomány, de még kevésbé a gyakorlat követelményeit sem. Nem elegendő a talajok fizikai alapon történő beosztása, ugyanúgy, mint a mészállapot alapján történő elválasztása. A fizikai alapon megejtett osztályozás bizonyos közelítéssel kielégíthető lehet egy olyan területen, ahol egy talajövezet keretein belül mozgunk és nincsenek domborzati és geológiai különbségek. Ilyen területen a talajok termékenysége legjobban a fizikai tulajdonságoktól függ. Nálunk azonban nem ez a helyzet. Erre elég, ha példának a Duna—Tisza közti homokot és a nyírségi homokot hozzuk fel.

Nem ad elegendő lehetőséget a megkülönböztetésre az sem, ha a fizikai talajféleség mellett a mészállapotot is feltüntetjük, mert egy mezőiségi vályog és egy meszes öntésiszap-talaj között mind termékenységet, mind a követendő agrotechnikát illetően igen nagy különbségek vannak. Ezért nem maradtunk a talajok osztályozásakor a *Kreybig*-féle beosztásnál már azért sem, mert ott a felosztás elvi alapjai már nem egységesek. Egyes talajtípusokat ugyanis, mint a szikeseket és a láptalajokat külön választja és csak azokat a talajokat osztja fel fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján, melyek a fenti két típusba nem sorolhatók.

Nem választottuk a *SIGMOND* rendszert sem, mely a talajok kolloid-kémiai tulajdonságain épül fel, mert jöllehet alapelve a talajok dinamikájuk alapján történő osztályozása, a dinamika jelenlegi állapota sok úton át érhető el, és ennek következtében a talajok további alakulása is többféle lehet. E rendszerben sok olyan talaj került egymás mellé, melyek keletkezésükben igen eltérő utat jártak be és így értékük, termékenységük, további fejlődésük is más és más. A kalcium-talajok között pl. megtaláljuk a rendzina talajokat, a mezőiségi és a visszameszeződött erdőiségi talajok mellett. Nem tartottuk magunkat a *SIGMOND* rendszerhez azért sem, mert nevezéktana a gyakorlati szakemberek számára nehézkes.

Nem maradt más hátra, mint a meglévő ismeretek és rendszerek alapján megkísérelni egy olyan talajosztályozás összeállítását, mely tudományosan megalapozott, oly tudományos rendszeren épül fel, melynek egyes fokozatai lehetőséget adnak az osztályozás nagyvonalú, vagy részletes alkalmazására. Átfogó kérdéseknél az osztályozás magasabb fokozatainak kevesebb kategóriáját használva, míg az üzemi viszonyok közt a részletes osztályozás finomabb árnyalatait alkalmazva érjük el ugyanazt a célt, a természet által kialakított talajviszonyok számitásba vételét.

A haladó tudomány elsősorban az orosz és szovjet talajtan eredményei alapján az osztályozás gerincéül a *genetikai elvet* választottuk. Csak így biztosíthatjuk, hogy a talajtípusok egyben a jelent, múltat és jövőt is tükrözik. Az így megalapozott rendszerben van az egymás mellett lévő talajtípusok közt genetikai kapcsolat és így válik lehetővé, hogy az osztályozás magasabb kategóriái egyesítik magukban az alacsonyabb osztályok főbb tulajdonságait.

Az egyes genetikai típusok közül csak azokat tartottuk szükségesnek külön feltüntetni, melyeknek gyakorlati jelentőségük van. Nem tárgyaljuk most a kis területen előforduló, csak különleges körülmény hatására kialakult talajokat azért, hogy az áttekintést ne nehezítsék.

Az osztályozás részletezésében nem merítettük ki az összes lehetőségeket, hanem csak annyi talajtípust ismertetünk, melyek elegendők egy országos kép kialakításához.

A talajtípusok elnevezésénél igyekeztünk a magyar nevezéktant megtartani, hogy tartalmuk ne szoruljon bővebb magyarázatra. Kerültük az idegen

fogalmak bevezetését, hogy a talajviszonyokról kialakítandó képet feleslegesen ne terheljük.

A fentiek előrebocsátása után szükségesnek tartjuk, hogy néhány fogalmat tisztázzunk. Talajtípus alatt mindenkor genetikai típust értünk, azaz a környezeti tényezők együttes hatására kialakult fejlődési állapotot, mely magában hordozza a talaj múltját, jelenét és jövőjének magvát. A talajon megnyilvánuló minden tulajdonság ennek a fejlődésnek eredménye, tehát nincsen olyan fizikai, kémiai vagy biológiai állapot és tulajdonság, mely ne lenne a talajtípusnak szerkes alkotórésze. Ezek feltüntetése, azaz felhasználása az osztályozás alapjául kizárólag annak függvénye, hogy milyen cél vezet minket. Ha üzemi felvételt készítünk, a típus fogalma sokkal tágabb, több részletet felölelő, mintha megyei vagy országos képet rajzolunk. Nem áll helyt tehát az a vélemény, mely szerint »Nem tagadható, hogy a típus a talajok természetadta termékenységet bizonyos határok között jellemezheti ugyan, de ezzel szemben csak igen kevés összefüggést mutat a tényleges termékenységgel, amely legnagyobb részben az emberi tevékenység eredménye. A gyakorlati életben a talajtípus ismeretének tehát igen kevés gyakorlati, főképpen elméleti értéket tulajdoníthatunk.« (KREYBIG) A talajtípus helyes értelmezésében ugyanis az emberi beavatkozás okozta változások is bentfoglaltatnak, tehát talajművelés, a trágyázás és a növényssorrend hatása a talaj tulajdonságaira, végső fokon pedig termékenységre. Ugyanígy változásokat okoznak a talajok életében, tulajdonságaiban, tehát típusában a talajjavítás, vagy az öntözés is, és észlelésük kizárólag attól függ, hogy vannak-e megfelelő érzékeny módszereink, melyekkel a termékenység változásának okát megállapíthatjuk.

A talajtípus fogalmának ilyen értelmezése némileg eltér az eddig általánosan használt kifejezésmódtól, melyben a talajtípus alatt kizárólag a talajok morfológiai bélyegeit értették.

A talajtípus fogalmának ilyen tisztázása után rátérünk az osztályozás alapját képező típusok felsorolására és azok tulajdonságainak egyenkénti ismertetésére.

#### *Váztalajok :*

1. Köves, sziklás területek taljai.
2. Futóhomokok.
3. Gyengén humuszos homokok.
4. Öntéstalajok.

#### *Erdőtájak :*

5. Fakó erdőtájak.
6. Barna erdőtájak.
7. Rozsdabarna erdőtájak.
8. Mátra és Bükk alja szürke erdőtájai.
9. Sötét színű erdőtájak.

#### *Réti tájak :*

10. Réti tájak.
11. Szikes altalajú réti tájak.

#### *Mezőségi tájak :*

12. Mezőségi tájak.
13. Szikes altalajú mezőségi tájak.

### Szikések :

14. Mésztelen szikes talajok (szolonyecek).
15. Meszes szikes talajok (szoloncáskos szolonyecek).
16. Meszes-sós szikések (hazai szoloncások).

### Láptalajok :]

17. Kotus láptalajok.
18. Tőzezes láptalajok.

### *Az általánosan használt vizsgálati módszerek*

Mielőtt az egyes típusok jellegzetességeinek ismertetésére rátérnénk, röviden be kell mutatni azokat a módszereket, melyek segítségével a típusok tulajdonságait megállapíthatjuk.

Talajtani tudományunk és ezen belül a talajok megismerése hazánkban külön fejlődésen ment át, melynek során külföldi eredmények átvételén kívül sajátos önálló vizsgálati és értékelési módokat fejlesztett ki.

A talajok fizikai sajátságainak megismerésére a külföldi szakirodalom általában a különféle előkészítés utáni mechanikai elemzési eljárások adatait sorolja fel. Nálunk ezzel szemben a higroszkóposági értékszám, a kapilláris vízemelés és az *Arany-féle kötöttségi szám* használata terjedt el, mert ezek gyorsan, kevés felszereléssel határozhatók meg.

Itt nem tartjuk szükségesnek, hogy a módszerek ismertetésére kitérjünk, csak a vizsgálatoknál nyert értékekből levonható következtetéseket tesszük vizsgálat tárgyává. Az átnézetes talajismereti térképek anyagából rendelkezésünkre álló több mint 100 000 minta adatából, melyek az ország egész területét felölelik, már joggal vonhatunk le olyan következtetéseket, melyek a fenti módszerek értékelését megalapozottabbá teszik.

A *Kuron-féle higroszkóposági értékszám*, melynek meghatározását SIK módosította, a „hy”, a tapasztalatok szerint ásványos talajoknál igen jó közelítéssel tükrözi a talajok agyagtartalmát. Tudomásul kell azonban vennünk, hogy nemcsak az agyagfrakció mennyiségének, hanem annak minőségének is függvénye. Míg a montmorillonit típusú agyagoknak *hy*-értéke 10 körüli, addig az illitké 3—4, a kaolinité pedig 0,5 körüli. Azokban a szélsőséges esetekben, amikor a talajokban kizárólag egyik vagy másik agyagásvány található, nem az agyagtartalmat tükrözi, hanem az agyag viselkedését, ami talajtani szempontból talán még fontosabb. Az agyagok kedvező és kedvezőtlen tulajdonságai, mint adszorpció, duzzadás és zsugorodás szintén a minőségüktől függenek. Ily módon, miután a higroszkóposág szintén adszorpciós jelenség, a tápanyagmegkötő-képességet, a víztartóképeséget, duzzadást stb. a *hy*-érték jobban foglalja össze egy számba, mint az agyagfrakció mennyiségét jelző érték.

Másik értékszám, melyet a talajvizsgálatainknál gyorsan és egyszerű felszereléssel határozhatunk meg, az *Arany-féle kötöttségi szám*,  $K_A$ . Ennél az értékszámnál azt kell megjegyeznünk, hogy miután a szubjektív tényező (a fonálpróba) nélkül nem hajtható végre, nem olyan pontos mindenki kezében, mint a *hy*. Különösen a szélsőséges esetekben, mint igen laza homokoknál, vagy igen kötött agyagoknál, nem használható. Átlagos szemeseösszetétel mellett azonban ásványi talajoknál igen jó tájékoztatást ad az agyagtartalom felől, annál is inkább, mert a humusztartalomtól sokkal kevésbé függ, mint a *hy*. A higroszkóposág meghatározásánál ugyanis mindenképp jelentkezik a szervesanyag külö-

nősen nagy adszorpcióképessége és így az agyagtartalom képét torzítja. A  $K_A$  ezzel szemben, eltekintve a tőzeges és kotus talajoktól, a szervesanyag hatásától mentes. Ezt az értéket az átnézetes talajismereti térképeknél ugyan nem határozták meg, de igen sok adat áll rendelkezésünkre az üzemi térképek felvételi anyagában, melyek alapján az értékelési módban széleskörű tapasztalatunk van.

A harmadik érték, mellyel a talajok fizikai tulajdonságait jellemezni szoktuk, a *kapilláris vízemelés értéke*, helyesebben az 5 órás vízemelés. Ennek az egyszerű eszközzel gyorsan és sorozatosan végrehajtható vizsgálatnak adatai minden térképlap jegyzőkönyvében megtalálhatók és a *hy*, illetve  $K_A$ -értékekkel összehasonlíthatók. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy ebből a számadatból a talajban lejátszódó kapilláris vízmozgásra következtetni nem tudunk, mert a megtört talajból, természetes szerkezet és rétegződésmentesen meghatározott laboratóriumi adat a természetes viszonyokat nem tükrözi. Arra azonban mégis jó, hogy a többi fizikai jellemzővel összevetve, a talaj vízgazdálkodására következtethessünk. Ennél a számadatnál már nemcsak a talaj agyagtartalmának van szerepe, vagy az agyagásványok minőségének, hanem ezen felül az agyagrészecskék felületén adszorbeált kationoknak és az ezek hatására kialakult elsődleges szerkezetnek is.

Tájékoztatásul közöljük azokat a határértékeket, melyeket az „átlagos” talajok esetében alkalmazhatunk. Ezeket a számértékeket, melyeket a 9. táblázatban foglaltunk össze, soha nem szabad egymagukban értékelésre felhasználnunk.

9. táblázat

*A talajok fizikai tulajdonságait jellemző értékszámok határértékei*

Fizikai talajfőlétség	Leiszorpolható rész (%)	$K_A$	<i>hy</i>	5 ó vízemelés (mm)
Durva homok .....	0—10	<25	0—0,5	—
Homok .....	11—25	25—30	0,6—1,0	300<
Homokos vályog .....	26—30	31—37	1,1—2,0	250—300
Vályog .....	31—60	38—42	2,1—3,5	150—250
Agyagos vályog .....	61—70	43—50	3,6—5,0	75—150
Agyag .....	71—80	51—60	5,1—6,0	40—75
Nehéz agyag .....	81—90	61—80	6,1—<	<40

Amennyire félrevezetőek lehetnek azonban egymagukban, annyira sokoldalú tájékoztatást nyújtanak, ha a három adatot együttesen, vagy még egyéb talajvizsgálati adatokkal összevetve értékeljük. Szabadjon erre néhány példát felhozni.

A legismertebb jelenség, hogy amikor a talajok fizikai tulajdonságait jellemző értékszámokat egymás mellé helyezzük, a vízemelési értékek sokkal alacsonyabb értékeket mutatnak, mint azt a *hy* alapján következtetett agyagtartalomból várni lehetne. Ennek oka elsősorban a szikesedés, azaz az adszorbeált nátrium. Igen gyakran találunk olyan szikeseket, melyekben a vízemelés értéke 0. Ebben az esetben nem lehet semmi kétségünk, azonban ha a vízemelés csupán „depressziót” mutat, azaz a *hy*-ből számítottnál alacsonyabb értéket ad, a jelenség oka többféle lehet. Előidézheti kisebbfokú szikesedés, pl. ha a kicserélhető nátriumtartalom 5 és 10% között van, vagy 30 S %-nál több adszorbeált Mg, mint azt a 10. táblázatban láthatjuk.



## 10. táblázat

A vízelelési értékek változása a kicsérélhető kationok megoszlása szerint

Minta megnevezése	Fiz. talajféleség a felvívó szerint	hy	5 ó vízem.	Ca	Mg	K	Na
				S-érték %-ban			
Jánoshalma 3. sz.	0—20 v.	2,2	170	28,4	64,4	3,6	3,6
	20—50 v.	1,7	150	45,4	48,7	0,9	5,0
	50—80 f. h. (a)	0,95	150	55,1	39,9	1,2	3,8
	110—150 f. h. (a)	0,47	150	55,2	38,6	1,4	4,8
Jánoshalma 23. sz.	0—20 h. v.	2,43	330	84,0	13,0	1,0	2,0
	20—60 v.	2,1	230	63,2	30,0	0,6	6,2
	60—90 sz. v.	1,6	50	41,8	29,8	0,8	27,5
	90—110 sz. lösz	1,2	80	33,2	51,7	0,9	14,2
Akasztó 61/a.	0—20 v.	2,1	230	77,4	10,6	7,6	4,4
	45—60 sz. lösz	1,1	110	52,2	22,7	9,9	15,2
Akasztó 67. sz.	0—30 v.	2,4	240	82,5	11,0	1,3	5,2
	45—70 lösz	0,7	160	46,7	33,6	4,5	15,2
Akasztó 95. sz.	40—60 sz. lösz	0,8	105	65,5	21,0	2,9	10,6
Bugac Ny. 67. sz.	0—30 v.	2,7	140	73,2	22,9	1,4	2,5
	30—50 a. i.	2,8	110	71,0	23,6	2,3	3,1
	50—100 h. i.	1,1	90	61,9	29,0	3,0	6,1
	100—150 f. h.	0,8	270	46,5	40,2	6,8	6,5

De lehet ennek oka a túlsok  $\text{CaCO}_3$  is, ugyanis, ha ennek mennyisége az 50%-ot meghaladja, a vízvezeték szintén romlik. Ilyen talajokat találunk a Duna öntésterületén, vagy a Győr-Komáromi medencében. Hasonlóképpen a vízvezetés leromlását idézi elő a podzolosodás is, mert ilyenkor a podzolos szintek *hy*-értéke és a vízelelés is kisebb, mint azt a szelvény egészének szemléletekor várnók. Ennek magyarázata valószínűleg a másodlagosan kivált kovasav rossz nedvesedésére vezethető vissza. Végül előidézheti a vízelelési értékek csökkenését a durvaszemű homok is, amelyben a hézagok meghaladják a kapillárisok méreteit és így nem alkalmasak a víz emelkedésére. Ilyen talajokat találunk a Csepel-sziget D-i részén, minek következtében a térképezés során először agyagoknak jelezték ezeket a talajokat, kizárólag a vízelélést véve a meghatározás alapjául.

A vízelelési értékek azonban nemcsak kisebbek lehetnek a *hy*-ból becsülnél, mint azt az eddig felsorolt esetekben láthatjuk, hanem nagyobbak is. Ez különösen azoknál a talajtípusoknál áll elő, ahol a talajok szerkezete, de nemcsak a makro-, hanem a mikro-szerkezete is olyan kedvező és vízálló, hogy az egyes aggregátumok úgy viselkednek, mint egy-egy homokszemcse. Az ilyen talajokat két nagy csoportra oszthatjuk, a löszökre és a középhegység-peremi nyirok-szerű talajokra. A löszön kialakult szelvényeknél nem ritka eset, hogy a vízelelési értéke 300-nál nagyobb, azaz a homoknak megfelelő. Ilyenkor a *hy* mellett a vízelelés további menete is jó támpontot nyújt. Míg ugyanis a homokok kezdeti gyors emelkedését a vízelelési görbe ellaposodása követi, a lösznél a gyors emelkedés tovább tart, ha nem is ugyanolyan iramban, és a 100 órás vízelelés 1000 mm-nél is több lehet.

Hasonlóan gyors kezdeti vízelélést és magas végpontot mutatnak a nyirok-szerű talajok is. Ezek a löszöktől azonban még abban különböznek, hogy a *hy*-értékek 3 és 5 között változnak. A térképezés folytán itt is súlyos

félreértésekre adott alkalmat, hogy a felvevők a vízelelési adatok alapján az Ipoly mentén és a Börzsönyt kísérő dombokon előforduló kiváló búzatermő agyagos vályogtalajokat homokként jelezték.

A talajok fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait tehát több egyszerűen és gyorsan végrehajtható vizsgálat eredményeinek egymás melletti értékelésével jól megközelíthetjük.

Míg a talajok fizikai tulajdonságainak meghatározására alkalmazott módszerek nálunk eltérők a külföldön használtaktól, a kémiai tulajdonságokat közel azonos módszerek alapján ítéljük meg. A talajok szénsavasmész tartalmát, vagy meszességét a közismert SCHEIBLER-módszerrel határozzuk meg. Itt csak azt kívánjuk megemlíteni, hogy a magyar nyelv szóhasználatában a meszes kifejezés nem azt jelenti, hogy a talajban kalciumot határoztunk meg, hanem hogy szénsavasmeszet tartalmaz, azaz sósavval lecseppentve pezseg.

A mésztartalom megítélésénél csak egyre kell ügyelnünk, hogy ha túl sok szénsavas meszet tartalmaz a talaj (30–50%), akkor a vízgazdálkodási tulajdonságai kedvezőtlenül alakulnak.

A talajok kémiai jellemzésére használatosak még a  $p_H$  értékek. Itt a vizes és káliumkloridos  $p_H$ -t szokás meghatározni, mert ha utóbbi jóval (legalább 0,5  $p_H$ -val) kisebb a vizesnél, akkor alumínium vagy vas oldódásával kell számolnunk.

A  $p_H$  és  $CaCO_3$  adatok megítéléséhez a 11. táblázatban közölt határértékeket használjuk.

## 11. táblázat

*A talajok  $p_H$  és  $CaCO_3$ -értékeinek elbírálásánál alkalmazott határértékek*

A talaj megjelölése	$p_H$ (vízben)	$CaCO_3$ %
Savanyú .....	< 5,5	—
Gyengén savanyú .....	5,5–6,6	—
Semleges .....	6,6–7,4	0–2
Gyengén lúgos, gyengén meszes .....	7,4–8,5	< 5
Gyengén lúgos, meszes .....		5–20
Gyengén lúgos, erősen meszes .....	8,5–9,0	20<
Erősen lúgos .....		9,0<
Erősen lúgos, erősen szódás .....		9,0<

A talajok  $p_H$ -értékének elbírálásánál azonban mindenkor tekintettel kell lennünk arra, hogy a talajokban lejátszódó biológiai és kémiai folyamatok időszakos jellegénél fogva, a  $p_H$ -értékek változók, ha nem is mindig tág határok között.

A kémiai tulajdonságok megítélésében nyújtanak segítséget a hidrolitos savanyúság ( $y_1$ ) és a kicserélődési savanyúság ( $y_2$ ) értékei is. Ezek a talajok savanyúságának mennyiségi viszonyait jellemzik és egyben a meszesítés talajjavításnál felhasználandó javítóanyag mennyiségének kiszámítására szolgálnak.

Kémiai jellemzői a talajnak, különösen szikes talajok esetében a szóda és összes só értékek. Ezek is meghatározásuk gyorsaságának következtében terjedtek el, azonban csak néhány talajtípus esetében kapunk velük mérhető eredményeket, ezért alkalmazási területük korlátozott.

Sokkal szélesebb körben alkalmazhatjuk a talajok szervesanyagának meghatározására szolgáló humuszmeghatározási módszereket. A múltban nálunk inkább a káliumpermanganátos oxidáció útján elbontható humuszt határoztuk meg, de az utóbbi években a módszertani hibák, mint a permanganát aut-oxidációja, és az eredmények kevéssé reprodukálható volta következtében ezt a módszert elhagytuk. Helyette a Tyurin-féle bikromátos oxidációt használjuk. A sok szervesanyagot, azaz 15-20%-nál több humuszt tartalmazó kotus és tőzeget, vagy rendzina talajoknál az oxidimetriás titrálás helyett a szervesanyag égetését alkalmazzuk. A humusztartalom mennyiségi megjelölésére alkalmazott kifejezéseket a talajok fizikai félesége szerint más-más %-os értékek mellett alkalmazzuk. Ugyanaz a szervesanyagtartalom egy homoktalaj esetében kielégítő humuszállapotot jelenthet, míg az agyagos talajnál már humuszszegénységnek a jele. Az elnevezésben alkalmazott határértékeket a 12. táblázatban foglaltuk össze.

12. táblázat

*A talajok humuszállapotának megjelölésére szolgáló értékhatárok  
(humusz %-ok)*

A talaj elnevezése	Homok	Vályog	Agyag
Humuszban szegény .....	1% alatt	2% alatt	2% alatt
Humuszos talaj .....	1,1-2%	2,1-4%	2,1-5%
Humuszban gazdag talaj .....	2,1-6%	4,1-8%	5,1-10%
Kotu talaj .....	6,1-25%	8,1-25%	10,1-25%
Tőzegetes talaj .....	25% felett	25% felett	25% felett

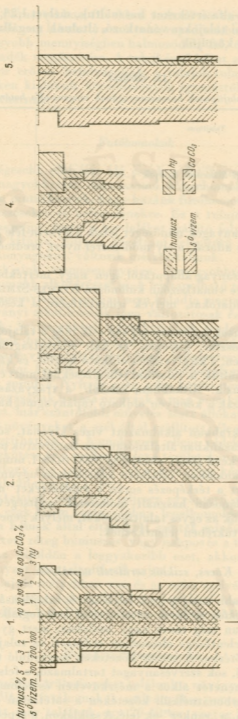
Mind a talajok fizikai, mind kémiai jellemzőit a talajszelvény teljes vastagságában meghatározzuk és a kapott értékekből nemcsak a pillanatnyi állapotot, hanem a dinamikát is követni tudjuk. Az értékelésnél az adatok táblázatos feltüntetése mellett a grafikus ábrázolást is felhasználjuk. Különösen a talajtípus eldöntésénél és két talajtípus adatainak összehasonlításánál nyújt számunkra nagy segítséget a grafikus ábrázolásmód.

Példaképpen két egymáshoz közel fekvő és azonos talajképző kőzeten kialakult szelvény alapvizsgálati adatainak grafikonját mutatjuk be, egy mezősi és egy erdőtalaj esetében, a 29 ábrán.

A talajok típusának eldöntésére az alapvizsgálatok mellett elsősorban a kicserélhető kationok adatait használjuk fel. Újabban a meghatározásnál MEHLICH-módszerét használjuk kisebb módosításokkal, míg a múltban inkább az ammonacetátos kilúgozást alkalmazták. A később feltüntetendő adatok azonban mind MEHLICH-módszer szerint lettek meghatározva.

Az értékelésnél a kicserélhető kationok megoszlását is grafikusán tüntetjük fel, míg azonban a táblázatokban az adatok az S-érték %-ra vonatkoznak, a grafikus ábrázolás alapját az adszorbeált kationok mg e. é-ben kifejezett mennyisége képezi. Az ábrázolás a talajszelvény teljes mélységére kiterjed és így a talajdinamika hű képét adja. Erre vonatkozó adatokat az egyes talajtípusok ismertetésénél közlünk.

A talajtípus eldöntésénél sokszor kiváló segítséget nyújt a humusz minőségének meghatározása az oldatainak színe alapján. Ennek meghatározására a



29. ábra. A Tolnai löszhát mezősegi- és erdőtalajszelvényeinek alapvizsgálatai

1. Nagyzelekyi mezősegi talaj löszön. 2. Somogyvári barna erdőtalaj és mezősegi kísérteti ártalmos talaj löszön. 3. Karrói barna erdőtalaj löszön. 4. Bedeleskai humusz-karbonát talaj löszön. 5. Győrkönyi rozsabarna erdőtalaj homokon.

HOCK által javasolt tg-alfa értékeket használtuk, melyet 1/2%-os NaOH-oldatban vizsgálunk. A hazai talajokra vonatkozó, általunk megállapított határértékeket a 13. táblázatban közöljük.

13. táblázat

*Különböző talajtípusok humuszanyagának tangens-alfa határértékei*

Talajtípus	Tangens-alfa
Erdőtalajok .....	1,40—1,80
Rendzinák és erdő-mezőségi átmeneti talajok .....	1,25—1,40
Mezőségi talajok .....	1,10—1,25
Réti talajok .....	1,00—1,10

Szintén a humuszanyagok minőségét jelzik a *Tyurin*-féle frakcionált peptizáció alapuló módszer adatai, mely módszerrel nyert eredményeket a későbbiekben közöljük.

A talajok szervesanyag állapotától igen nagy mértékben függ a talajok szerkezeti állapota. Erre vonatkozóan különösen KLIMES-SZMIK és DVORACEK munkáiban találunk adatokat, melyek ismertetésére a későbbiekben visszatérünk.

Az egyes talajtípusok jellemzésénél szó esik még a talajok tápanyagtartalmáról, elsősorban a foszfor, nitrogén és káli ellátottságról. Módszertanilag nálunk az összes nitrogén, a királyvizben oldható foszfor- és kálimeghatározások a leggyakrabban használtak a talajtani jellemzéseknél, mert ezek a talajok ún. tápanyagtőkéjét jellemzik. Ritkábban, inkább a trágyázástannal érintkező kérdésekben alkalmazják a könnyen oldható tápanyagmeghatározások különböző módszereit.

A külföldön gyakrabban alkalmazott vizes kivonat, sósavas kivonat és teljes elemzés adatait hazánkban általánosan nem határoztuk meg, alkalmazásuk csak az utóbbi időben kezd ismét elterjedni (SZAFOLCS I. munkáiban). BALLENGER és SIGMOND munkáiban található adatok után ugyanis mintegy 20 évig nem gyarapodtak, mert a térképezés során e módszereket nem alkalmazták.

A felsorolt, általánosan használt módszerek segítségével határozhatjuk meg és így jellemezhetjük az egyes talajtípusokat, melyek genetikai és dinamikai különbségei ez adatok tükrében jelentkeznek.

### *Köves, sziklás területek váztalajai*

Rátérve a fontosabb talajtípusok leírására és tulajdonságaik jellemzésére, elsőként a *köves és sziklás területek váztalajaival* kell foglalkoznunk. Ennek a talajtípusnak hazánkban még nincs nagy irodalma, mert gyakorlati hasznosítása nehéz. Különös jelentősége elsősorban erdészeti és talajvédelmi kérdések megoldásánál kerül előtérbe. A tömör kőzeteken meginduló talajképződés első lépcsőjeként jelentkező, sok szervesanyagot tartalmazó, a felszint csak foltosan borító talajtakaró átmenetet alkot a mészköveken és dolomitokon a rendzina talajok felé, míg a karbonátnélküli kőzeteken a sötétszínű erdőtalajok, vagy ahogy KUBIĚNA nevezi, a „ranker”-ek felé. A sziklákon, a repedésekben megtele-

pedő, zúzmókhoz, harasztokhoz, fűvekhez tartozó növényzet mellett csak letörpült cserjék vehetik meg lábukat, a mélyebb repedésekben, ahol a talajképződés eddigi anyaga nagyobb mennyiségben halmozódott fel, és így alkalmas a sziklákön elfolyó csapadék megőrzésére. A talajképző kőzet aprózódási formái, mállási termékei, igen erősen befolyásolják e talajok tulajdonságait, úgyhogy a különböző kőzeteken kialakult képződmények egymástól eltérő képet és tulajdonságokat mutathatnak.

### Futóhomokok

Sokkal egységesebb elbírálás alá esnek a futóhomokok, mert ezek talajképző kőzete legnagyobbbrészt durvaszemű kvarchomokból áll. Különbségek kizárólag annyiban mutatkoznak, hogy hazánk futóhomokjait két nagy csoportra oszthatjuk, meszesekre és mésztelenekre. Ez a tulajdonságuk keletkezésük függvénye, mert aszerint, hogy a hordalékot szállító folyók, melyek öntéseiből a homokot a szél kifújta, milyen kőzettani felépítésű vízgyűjtő területekről szállítják hordalékanyagukat, változik mésztartalmuk.

A futóhomokjaink szemcsenagysága legnagyobbbrészt 0,1–0,2 mm, de lehetnek ennél finomabb alkotórészei is. A leiszapolható részek, azaz a 0,01 mm-nél kisebb részek mennyisége azonban nem haladja meg az 5%-ot. A kvarc mellett előforduló ásványi alkotórészeik igen változatosak és a felaprózódott kőzet bélyegeit mutatják. Segítségükkel a futóhomokok eredete megállapítható.

A futóhomokok buckákba rendeződtek a szél hatására és ezek a buckák sok helyen még ma is változtatják helyüket. Jellegzetes felszíni formái, mint a *parabola-buckák*, *libiai buckák*, *szélbarázdák*, *szélfödrek* megtalálhatók, mind a Duna–Tisza köz, mind a Nyírség meg nem kötött területein.

A homok mozgásának hatása nemcsak a meg nem kötött területeket érinti, hanem a megkötött, már szántóföldi művelés alatt állókat is, mert homokverés alakjában a fiatal növényeket a szél által szállított, éles homokszemek megsebezhetik és elpusztíthatják. A homokverés elleni védekezés módja a futóhomok területek megkötése és a mellettük levő területeken a védő fasorok és pászta alkalmazása. Hogy egy egyszerű fasor mennyire képes a homokot megfékezni, azt a 41. ábrán mutatjuk be.

A futóhomoktalajok szelvénye teljesen egyöntetű, rétegezetlen. Ott azonban, ahol a homok csak 1-2 m vastagságban, lepelhomokként fedi a felszínt, igen nagy jelentőségű a homok által eltemetett szintek minősége és a talajvíz mélysége. Ha az eltemetett réteg humuszos vagy iszapos és a talajvíz nincs 2-3 m-nél mélyebben, ami az Alföldön a leggyakoribb eset, akkor a futóhomok felszín ellenére fás növényzet megtelepíthető rajta.

Ott, ahol talajvíz mélyebben van és az egész szelvény egyöntetűen futóhomok több méter vastagságban, fa nem telepíthető meg előzetes talajjavítás nélkül. Ennek módjára, az aljtrágyázásra a későbbiekben kitérünk.

### Humuszos homoktalajok

Sokkal kedvezőbb körülményeket találunk a növények számára a *humuszos homoktalajokon*. Míg a futóhomokok szelvényében semmi rétegezettséget nem találtunk, addig itt már találunk egy 20-40 cm vastag gyenge 1-2% szerves-

anyagot tartalmazó humuszréteget, ami a növényzet további fejlődése szempontjából kedvező körülményeket teremt. Ezekben a homokokban a finom részek mennyisége is rendszerint valamivel több. Ezek a különbségek azonban csak fokozati különbségek és a homoktalajok lényeges tulajdonságaiban nem jelentenek különösebb változást. A vízgazdálkodásuk kedvezőtlen, mert a vizet igen gyorsan vezetik és igen kis mennyiségű vizet képesek a gyökérszónában visszatartani. Így a növény úgyszólván mindenkor csak a lehulló csapadéokra és a harmatra van utalva.

Hasonlóképpen kedvezőtlen a tápanyaggazdálkodásuk is, mert a tápanyagok legnagyobb része a csapadékvizekkel a talajvízbe mosódik le. Nincs elegendő szervesanyag, amely a tápanyagokat vízben oldhatatlan formában tartalékolná, vagy agyag, mely adszorbeálva fogva tartaná. Különösen a meszes homokokra áll ez a kedvezőtlen megállapítás. A mésztelen homokoknál ugyanis sok helyen találkozunk a kovárányos homok képződményével, melynek kedvező tulajdonságaival a Nyírség területének ismertetésekor foglalkozunk részletesebben. Itt csak annyit kívánunk megjegyezni, hogy kialakulásakor a sárga futóhomok rétegek közé vékony vöröses, kissé agyagos, vasas rétegek rakódtak le, melyeket a szél a rozsdabarna erdőtalajok felhalmozódási szintjéből ragadott fel és szállított tóva, minden valószínűség szerint. Így vékonyan csíkozott szelvények alakultak ki, melyek a Nyírségen kívül az ország többi mésztelen homokterületén is megtalálhatók.

### *Az öntéstalajok*

A folyók és nagyobb patakok völgyeiben a folyók által szállított hordalékanyagon alakultak ki. Szelvényük rétegzettség, kémiai és fizikai tulajdonságai mind a folyók hordalékának minőségétől és leülepedésének módjától függenek.

Mivel az ármentesítések előtt a folyóink még sokkal nagyobb árterületeket öntöttek el évente és borítottak el hordalékukkal, az öntéstalajok viszonylag nagy területeken találhatók. Az állandóan megismétlődő elöntés megakadályozta, hogy ugyanarra a rétegre a növényzet hosszabb ideig hasson. Ezért az öntéstalajok humuszrétege csak kevés humuszt tartalmaz és a szerkezetük sem alakult jellegzetes módon.

A fiatalítások felső szintjei alig sötétebbek az alattuk levőknél és szerkezetük is tömött. Ennek következménye, hogy vízemelési értékeik sokszor kisebbek, mint a *hy*-ből várható volna, mert az elsődleges szerkezet egységei nem alkotnak olyan nagyságú szemcséket, melyek a vizet emelő kapillárisok méreteit minél kedvezőbbre szabnák meg.

A szelvényben mozgó talajoldatok nyomai azonban itt is megtalálhatók, vaszosda erek, csíkok alakjában. Azokban a szelvényekben, melyek általában még az év nagyobb felében túl nedves, glej-rétegeket láthatunk. Amint a talajvíz süllyedése következtében ezek a szelvények szárazabb viszonyok közé kerülnek, a glej-szintek helyét rozsdás képződmények foglalják el.

Amint az öntéstalajokat már nem gyarapítja a folyók hordaléka, megindul a talajképződés hosszú folyamata. Attól függően, hogy a talajképző tényezők milyen összhatásban érvényesülnek, az alluviumon képződő szelvények alakulásának iránya is más lehet. Általában két irányt különböztethetünk meg, a réti és a mezőségi talajképződés folyamata felé. Ennek hatására ún. átmeneti szelvények alakulnak ki, melyek a hosszabb ideig tartó füves növényzet, vagy az

ehhez hatásában hasonló szántóföldi művelés következményei. Ilyenek a Duna öntésterületén kialakult mezőszégi jellegű szelvények, melyek humuszrétegében már jelentős mennyiségű, 3-4% szervesanyag halmozódott fel és a szerkezetük is morzós.

Gyakori az öntéstalajok átmenete a réti talajok felé is, mert ha a talajvíz a felszínhez közel 1-2 m mélységben megtalálható, a felszint borító füves növényzet összetétele más lesz, mint szárazabb körülmények között. A növényzet által létrehozott szervesanyag elbomlása is másként játszódik le és a sok víz, valamint az ennek ellentétéként fellépő kevesebb levegő sötétebb színű, más oldékony-ságú és tulajdonságú szervesanyagokat eredményez.

Különleges helyet foglalnak el azok az öntések, melyeken a mocsári és ártéri erdők fás növényzete telepedett meg. Általában ma, amikor ezeknek az erdőknek már csak történeti emlékei élnek, a képződött talajokat a rétiak közé soroljuk. Azonban felmerülhet a kérdés, hogy vajon jogosan-e? A fás növényzet talajalakító hatása más kellett, hogy legyen, mint a réti növényzeté még akkor is, ha az erdők dinamizmusának kialakulását, az erdőkben lejátszódó szervesanyagbontást a víz állandó közelsége zavarta, vagy akadályozta. Még ma is sok olyan ártéri erdő talaját kutathatjuk fel, melyek szelvényében a feltalaj sokkal savanyúbb és a savanyúság fokozatos csökkenése a mélyebb szintek felé, határozott dinamizmust mutat. Ennek a kérdésnek eldöntésére sajnos ma még nem áll elegendő adat rendelkezésünkre, de a Tisza és mellékfolyói völgyének a történeti adatokból ismert erdősültsége felhívja figyelmünket e kérdés fontosságára. Meg kell vizsgálnunk, mely folyamatok játszódtak le az ártéri és mocsári erdők talajában, és az így kialakult talajok termékenységét mennyiben áll módunkban növelni.

Egész más képet mutatnak azok a szelvények, melyek nem az ártéri, hanem a száraz területek erdeiben alakultak ki. Itt a fák és az általuk teremtett környezet talajalakító hatása szabadon érvényesülhetett. E folyamatok eredményeképpen alakultak ki a különböző erdőtalajtípusok, melyek egymás közt a talajalakító növényzet és a talajképző kőzet összetétele következtében térnek el.

### *A fakó erdőtalajok*

A talajtípust TREITZ jellemezte első ízben és az elnevezés is tőle származik. A fakó elnevezés az orosz talajtan podzolos, illetve podzol megjelölésével párhuzamos fogalom. Lényege a talaj agyagos részeinek szétesése és a kiváló kovasav felhalmozódása a felső szintben, vagy szintekben.

Ennek eredményeképpen az agyag jelenlétéhez kötött tulajdonságok, mint a szerkezet, kationmegkötőképesség és vízraktározás, leromlanak. A Ca és Mg kimosódása következtében a kedvező humuszanyagok értéke mennyiségileg és minőségileg is alacsony szinten mozog. A kilúgozási réteg alatt a vas- és alumíniumtartalom megnő és ezzel párhuzamosan az agyagosodás is. Ennek következtében, míg a felső, podzolos szint szerkezete poros, sokszor lemezes, a felhalmozódási szint szerkezete diós, göröngyös.

A két szint tartalmi különbségét a színük is kifejezi, mert a kilúgozási szint mindenkor fakó, különösen szárazon. Gyakran szinte piszkosfehér, vagy sárgásfehér a színük. Ezzel szemben a felhalmozódási szint a vasvegyületek színező hatására vörösesbarna, vagy vörössárga. Ritkán, különösen a több man-



gánt tartalmazó andezitek a felhalmozódási szint színe lilás. Ilyenkor a podzolos szint is fakó rózsaszínűsürke.

Hazánk fakó erdőtalajainak szelvényében a kilúgozási szint 30-40 cm vastag. A humuszosodás az erdő aljnövényzetétől függ. A mohos aljnövényzetű erdőkben a humuszréteg 2-3 cm, míg a füves aljnövényzet alatt, különösen Callunás, áfonyás szelvényekben, 10 cm körüli.

Ezt követi a felhalmozódási szint, mely 60 vagy 100 cm-ig tart, azaz 40-70 cm vastag. Ez alatt következik a talajképző kőzet. A felhalmozódási szintben nálunk ritkán találunk vaskőfok-szintet. Az ország Ny-i határai közelében fekvő kavicsteraszok erdőtalajainak szelvényében vannak kőszérű tömörségű vaskőfok-szintek, de ezeket TREITZ reliktum-képződményeknek tartja. Erre vonatkozóan bővebb vizsgálatok nem állnak rendelkezésünkre.

Már az előbbieken írtunk a fakó erdőtalajok szintjeinek színéről és szerkezetéről, így rátérhetünk e talajok kémiai és fizikai tulajdonságainak ismertetésére. A fakó erdőtalajok kémhatása a fentalajban 3,5 és 5,5  $p_{\text{H}}$  között változik, aszerint, hogy milyen humusz keletkezett rajta. Az áfonyás és Callunás növénytakaró maradványaiból képződött humuszanyagok a legsavanyúbbak, míg ha a talajokat már szántóföldi művelés alá vették, és szántással a felső szinteket elkeverték, a  $p_{\text{H}}$  értékek már nem mutatnak olyan savanyú viszonyokat, mint az eredeti erdei növényzet alatt.

A savanyúság mértékét mutatják a hidrolitos és kicserélődési aciditás értékek, valamint a formoltitrációs proton-leadóképességi meghatározások (DI GLÉRIA—MADOS). A savanyúsági értékek általában felülről lefelé fokozatosan csökkennek. Kivételt csak az erősen humuszos legfelső szint mutat, melynek jól lehet a hidrolitos savanyúsága nagy, de a kicserélődési savanyúsága kicsiny. Ezt a jelenséget a szerves kolloidok és az élő növényzet tevékenységére vezethetjük vissza, mert a fákról lehullott és az aljnövényzet elhalásakor keletkezett szervesanyag elbomlásakor mindig szabadul fel egy kevés kation, melyet a humuszanyagok előszeretettel adszorbeálnak. Ugyanezt a jelenséget a hidrolitos savanyúság szempontjából nem állíthatjuk, mert éppen a legfelsőbb szintek, amelyek a legtöbb szervesanyagot tartalmazzák, szoktak a legsavanyúbbak lenni. Egyes bükki szelvényeinkben az  $y_1$  értéke megközelítette a 200-at, 58% szervesanyagtartalom mellett.

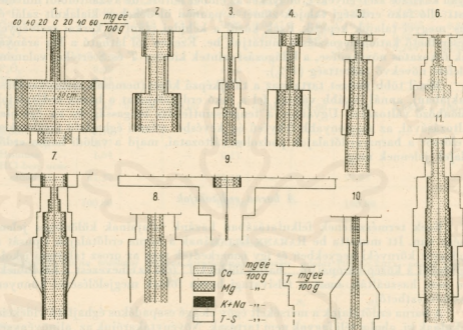
Különösen jól mutatkozik a fakó erdőtalajok dinamikája a kicserélhető kationokat feltüntető diagramokban. Itt, mint a 30. ábrán láthatjuk, a humuszos szint kezdeti nagyobb T-értéke a kilúgozási szintben visszaesik, hogy a felhalmozódási szintben újra megnövekedjék. Jellemző a kicserélhető kationok közt az Al megjelenése, amit vizsgálatokkal sajnos csak néhány esetben igazolhatunk, mert a vizsgálatok elvégzésénél ennek meghatározásának nem tulajdonítottunk nagyobb fontosságot. A meglévő adatokból azonban világosan látszik, ugyanúgy mint a  $y_2$  értékekből, hogy a fakó erdőtalajok esetében az alumínium mozgásával és adszorbeálódásával számolnunk kell.

A kicserélhető H és Al mellett természetesen a Fe is megjelenik, azonban ennek korántsem olyan káros a hatása, mint az Al-é. A többi, két- és egyértékű kation között megfigyelhetjük, hogy minél jobban elsavanyodik egy talaj, annál kevesebb Ca-ot találunk az adszorbeált kationok között és annál több Mg-ot. Sok esetben a magnézium mennyisége az S-érték 50–60%-át is eléri.

Ide kell sorolnunk még a Kemenes és Cser kavicsos fakó erdőtalajait, melyek szelvényében a felhalmozódási szint alsó része már a szinte tiszta ka-

vicsot cementezi össze vaskőfokká. Ezek színe különleges égővörös, és ha a fakő feltalajt az erózió lepusztította, a szántott réteg színe is vörös lesz.

Úgyancsak itt kell tárgyalnunk a Bükk hegység, valamint a Soproni hegyek agyag-, illetve csillám-paláin kialakult szelvényeket, melyekhez hasonlókat KUBIÉNA az Alpokból írt le. Ő ezeket „rejtett podzoloknak” (Stesopodsolige Braunerde) nevezi, mert a szelvényükben hiányoznak a podzolok morfológiailag jellegzetes szintjei és tagozódásuk. Vizsgálataink szerint azonban a szélsőséges savanyúság semmiesetre sem engedi meg, hogy ezeket a szelvényeket a barna erdőtalajok között tárgyaljuk, még akkor sem, ha nincs kilügzési és felhalmozó-



30. ábra. Fakő erdőtalajok kicserélhető kationjainak diagramjai. A diagram függőleges tengelyén a vizsgált rétegek felszíntől mért távolságát tüntették fel. A vízszintes tengelyen a kicserélhető kationok közül a  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^{+}+Na^{+}$ -ot, valamint a kationkicserélőképességet ábráztuk, mert a kicserélhető  $K^{+}$  mennyisége oly kevés, hogy külön nem érzékelhető. Könnyebb áttekinthetőség érdekében a függőleges tengely másik oldalára is tükröztettük

1. Andezit málladékon kialakult fakő erdőtalaj a Dunaszeg-hegységben. 2. Andezittufán kialakult fakő erdőtalaj a Börzsöny hegységben. 3. Permi homokkőn kialakult fakő erdőtalaj a Balatontól északra. 4. Hárshegyi homokkőn kialakult fakő erdőtalaj a Budai-hegységben. 5. Oligocén agyagon kialakult fakő erdőtalaj a Budai-hegységben. 6. Levantei kavicson kialakult fakő erdőtalaj a Cser-en. 7. Oligocén agyagon kialakult fakő erdőtalaj a Budai-hegységben. 8. Andezitmálladékon kialakult fakő erdőtalaj a Sátor-hegységben. 9. Álfenyés tölgyes növényzetű, kvarcitos, agyagpalán kialakult fakő erdőtalaj a Bükk hegységben. 10. Pannon agyagon kialakult fakő erdőtalaj a Kerka-patak mentén. 11. Pannon üledéken kialakult fakő erdőtalaj a Zalai-dombvidéken

dási szintjük. Ezekben az egyenletesen szürkéssárga szelvényekben csak a humszos feltalaj különíthető el, máskülönben a szelvény fokozatosan mind kövesebb és kövesebb lesz, de a kőzetdarabok már annyira mállottak, hogy nedvesen két ujj között szétmorzsolhatók. 50–60 cm mélységben azután a tömör kőzet

következik, a felhalmozódási szint szemmel látható, vagy vizsgálatokkal kimutatható legkisebb nyoma nélkül.

A kicserélhető kationok között viszont az alumínium mennyisége jelentős és így ezen az alapon soroljuk a talajokat a fakó erdőtalajok közé. A bükki szelvények morfológiai képét és a rajta díszlő csenevész tölgyes állományt az áfonyás aljnövényzettel a 42. és 43. ábrán mutatjuk be.

Az eddig tárgyalt fakó erdőtalajok szelvényei legtöbbször fás növényzet alatt találhatóak ma is, de vannak olyan e típushoz tartozó szelvények, melyek már hosszabb ideje szántóföldi művelés alatt állnak, több-kevesebb eredménnyel. Az eddig említett szelvények közt a Kemenes és Cser területén már találunk olyan kavicsos szelvényeket, melyeket az ember feltört, de a szántóföldi művelés alatt álló fakó erdőségi talajok zömét a pannon üledékeken kialakult zalai és Vas megyei talajok képezik. Ezek közül a kehidai, iváni és kerkai szelvények kicserélhető kationmegoszlását mutatjuk be. Ezekben jól látható a Mg arányának fokozatos növekedése, a kilúgozási szintek kicsiny *T* és *S* értéke, valamint a lefelé növekvő telítettség ( $V\%$ ).

Minél több meszet tartalmaz a talajképző kőzet (nemcsak szénsavas mész alakjában), annál inkább váltják fel a fakó erdőtalajokat a barna erdőtalajok különböző változatai. Ugyanígy a tengerszintfeletti magasság és az éghajlat változásával, az alacsonyabb fekvésű és kevésbé atlanti éghajlatú területeken is először a barna erdőtalajok podzolos változatai, majd a valódi barna erdőtalajok jelennek meg.

### *A barna erdőtalajok*

Ezek természetének felkutatásában hazánk talajainak különleges jelentősége van. Itt mutatta be RAMANN GLINKÁNAK a barna erdőtalajok típusát a Budapest környéki hegyekben és így ismerkedtek meg az orosz talajtani iskola képviselői a közép-európai ún. „barna földekkel” (ezt az elnevezést a későbbiekben nem használták, mert a félsivatagi barna földek megjelölésével könnyen összetéveszthető).

A barna erdőtalajok a mérsékelt égöv eléggé csapadékos éghajlatú vidékein alakulnak ki, ahol a téli fagyok nem tartósak. Növénytakarójuk az aljnövényzet nélküli, vagy füves aljnövényzetű vegyes lombos erdő.

Dinamizmusukat jellemzi a gyors és erőteljes mállás, melynek folyamán sok agyagos rész képződik. A talajszelvényen belül a vas- és alumíniumvegyületek csak igen kis mértékben mozognak lefelé és így a feltalaj is mindig tartalmaz elég ásványi kolloidot. Ennek következtében az egész szelvény adszorpcióképessége nagy és egyenletesen elosztott. Az agyagásványok között STREMMÉ vizsgálatai szerint vasilliteket is találhatunk, melyek vöröses színe a talajok árnyalatait befolyásolja.

Kalcium- és magnéziumkarbonátokat csak a kilúgozási és felhalmozódási szintek alatt találunk, ha a talajképző kőzet meszes. Előfordulnak Közép-Európától kezdve a Krim-félszigetig, sőt a Kaukázus lejtőin is.

Hazai barna erdőtalajainkat BALLENEGGER és DI GLÉRIA vizsgálataiból ismerjük, melyek adatait a 14., 15., 16. táblázatokban közöljük.

Sok részletre derítették fényt azok a kicserélhető kation-, és egyéb vizsgálatok, melyeket újabban végeztünk a bükki, Budai hegységi és dunántúli mintákon.

14. táblázat

Karádi barna erdőtalaj sósavas kivonatának elemzési adatai (BALLENEGGER közleménye alapján)

	A szint 0—10 cm			B szint 40—50 cm			C szint 80—90 cm		
	%	g-mol.	mol. %	%	g-mol.	mol. %	%	g-mol.	mol. %
SiO <sub>2</sub> .....	3,41	0,0568	37,42	4,90	0,0816	34,53	4,66	0,0776	11,34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	4,14	0,0406	26,74	7,16	0,0702	29,71	4,25	0,0417	6,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,91	0,0182	11,99	4,96	0,0310	13,12	3,11	0,0194	2,84
MgO .....	0,70	0,0175	11,53	1,21	0,0302	12,78	2,52	0,0630	9,20
CaO .....	0,49	0,0088	5,80	0,58	0,0104	4,40	12,43	0,2220	32,44
Na <sub>2</sub> O .....	0,30	0,0048	3,16	0,29	0,0047	1,99	0,34	0,0055	0,80
K <sub>2</sub> O .....	0,48	0,0051	3,36	0,77	0,0082	3,47	0,52	0,0055	0,80
CO <sub>2</sub> .....	—	—	—	—	—	—	10,97	0,2497	36,48
SO <sub>3</sub> .....	0,03	—	—	0,01	—	—	0,01	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,05	—	—	0,16	—	—	0,12	—	—
MnO .....	0,11	—	—	0,09	—	—	0,06	—	—
Oldódott ...	12,62	0,1518	100,00	20,13	0,2363	100,00	38,99	0,6844	100,00
Kötött víz ..	1,70	—	—	3,65	—	—	2,64	—	—
Nedvesség...	2,77	—	—	3,92	—	—	1,10	—	—
Humusz ...	1,64	—	—	0,11	—	—	—	—	—
HCl-ben nem oldódott ..	81,27	—	—	72,19	—	—	57,27	—	—
	100,00	—	—	100,00	—	—	100,00	—	—

15. táblázat

Hűvösölgyi barna erdőtalaj sósavas kivonatának elemzési adatai (DI GLÉRIA adatai szerint)

	Talajszint			
	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C
Na <sub>2</sub> O .....	0,39	0,41	0,44	0,35
K <sub>2</sub> O .....	0,57	0,59	0,51	0,61
CaO .....	0,60	1,91	1,67	8,95
MgO .....	0,80	0,81	1,24	3,60
MnO .....	0,28	0,55	0,07	0,94
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,59	2,59	2,97	3,41
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3,75	4,69	7,50	3,03
SO <sub>3</sub> .....	0,39	0,29	0,47	0,35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,06	0,08	0,13	0,12
CO <sub>2</sub> .....	—	—	—	7,94
SiO <sub>2</sub> oldható conc. HCl és 5% KOH-ban .....	8,94	9,43	10,68	6,09
Izz. veszteség .....	4,51	3,87	4,52	3,76
Oldhatatlan .....	77,21	74,41	70,26	61,11
Összesen .....	99,99	99,63	100,46	100,27

Ezek alapján tapasztalatainkat a következőkben foglalhatjuk össze: barna erdőtalajokat találhatunk a Dunántúlon — kivéve a győri-komáromi medencét, — és az É-i Középhegységben. Talajképző kőzetük lehet vulkáni láva,

vagy tufa málladék, harmadkori agyagos, márgás üledék és lösz egyaránt. Sok esetben találunk barna erdőtalajokat mészkövek felett, azonban ezeknek talajképző kőzete legtöbb esetben a mészkövön települt reliktum agyag.

16. táblázat

Hűvösövölgyi barna erdőtalaj kicserélhető kationjai (DI GLÉRIA által alkalmazott módszerrel meghatározva)

Szint	T	A kicserélhető kationok egyenértékei a T érték %-ában						S	V
		Al	Ca	Mg	Na	K	H		
	mg equiv.							mg equiv.	
A	34,62	2,60	13,30	18,10	1,85	6,35	57,80	14,62	42,2
B	34,23	2,03	20,30	15,23	3,62	6,20	52,60	16,23	47,4
B	36,16	1,43	29,50	9,68	3,79	7,00	48,60	18,56	51,4
C	32,90	0,00	49,60	9,74	5,10	6,36	29,20	23,30	70,8

Amennyire változatosak morfológiailag és színüket illetően a tömör kőzetek málladékain képződött szelvények, annyira egységes képet mutatnak a löszös, vagy löszszerű üledékeken kialakult talajok. Mezőgazdasági művelés alatt leginkább ez utóbbiak állanak és egyben a legnagyobb területen is ezek fordulnak elő.

A löszön kialakult szelvények általános felépítése, mint azt a Hűvösövölgyben és a Tolnai löszháton felvett szelvényeken láthatjuk, a következő: humuszos szintjük 30–40 cm vastag, barna, poliéderes, vagy polideresen morzsás szerkezetű. Kémhatásuk gyengén savanyú,  $p_H$  6,5 körüli. Hidrolitos savanyúságuk humusztartalmuktól és agyagoságuktól függően változó, erdőtalajokban 10–15, míg szántóföldi művelés alatt valamivel kisebb. Kicserélődési savanyúságuk nincs. T-értékük 30–50.

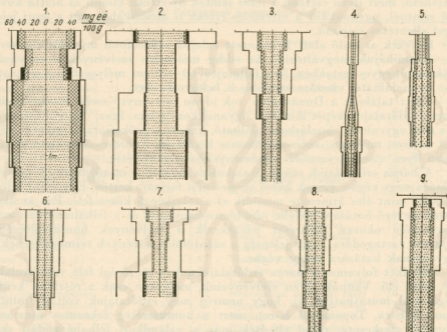
A felhalmozódási szint felé az átmenet mintegy 10 cm vagy még kevesebb, majd ez alatt következik a poliéderes, diós szerkezetű, vörösesbarna, agyagosabb 30–40 cm vastag réteg. Szénsavameszet a két eddigi szintben nem található. A felhalmozódási szint savanyúsági viszonyai a feltalajéhoz hasonlóak. T-értékben sem tapasztalhatunk nagy változást. A kicserélhető kationok közt mindkét esetben a Ca az uralkodó, mintegy 65–70 S-érték %, azonban a felhalmozódási szintben az Mg-tartalom kissé megnő.

Amennyire nincsen jelentős változás a humuszos és felhalmozódási szintek tulajdonságaiban, annyira eltér ezektől a talajképző kőzet: a hirtelen, éles átmenettel jelentkező, meszes, szerkezet nélküli, sárgás C-szint, melynek kémhatása gyengén lúgos. A T-érték ebben a szintben rendszerint jelentősen csökken és a telítetlenség megszűnik. Az itt leírt szelvények a meszes talajképző kőzetek barna erdőtalajainak képét tükrözik, de ezektől a többi erdőtalaj képe jelentősen eltérhet a rétegek vastagságát és színét illetően. Közös tulajdonságuk az egyenletes agyagosodás, és ennek következtében kialakult nagy T-érték. A többi talajtípusokkal való összehasonlításra a kicserélhető kationok grafikonjai adnak igen jó lehetőséget. Míg a fakó erdőtalajok, akár a homokkövön, akár az andeziten, vagy üledékes kőzeteken alakultak ki, a podzolos szintjükben, azaz 10 és 30 cm között, igen kis S- és T-értékeket mutatnak, mely értékek

a *B*-szintben hirtelen ugrásszerűen megnövekednek, a barna erdőtalajoknál a *T*-érték a grafikonon közel függőleges vonalat ad, az *S*-érték pedig lefelé növekszik, azaz lefelé szélesedően kúpos. Ha a telítettségi értékeket hasonlítjuk össze, akkor azt állapíthatjuk meg, hogy a fakó erdőtalajokban a *V*-% 40 körüli, és a Mg *S*%-ban kifejezett mennyisége 30%-nál több, míg a barna erdőtalajokban a *V*% 60 körüli, az uralkodó kation pedig a kalcium, azaz a Mg kevesebb 30 *S*%-nál.

A két talajtípus jól meghatározható szelvényei között foglalnak helyet az átmeneti jellegűek, melyek a barna erdőtalajok különböző mértékben podzolos egyedei.

Barna erdőtalajaink nagy részén, különösen az ország csapadékosabb vidékein jelentkezik a felső szintben vagy szintekben az agyagásványok destruk-



31. ábra. Barna és rozsdabarna erdőtalajok kicserélhető kationjainak diagramjai. A szerkesztésre vonatkozó útmutatást lásd a 30. ábra magyarázatában

1. Andezittufán kialakult barna erdőtalaj (fahéjszínű erdőtalaj) a Börzsöny hegységben. 2. Reliktum vörös agyagon kialakult barna erdőtalaj a Bükk hegységben. 3. Lössön kialakult gyengén podzolos barna erdőtalaj a tolnai löszháton. 4.—5. Rozsdabarna erdőtalaj a Nyírségben. 6. Lössön kialakult barna erdőtalaj a Budai-hegységben. 7. Mészkövet kísérő, reliktum vörös agyagon kialakult barna erdőtalaj a Bükk hegységben. 8. Lössön kialakult barna erdőtalaj a tolnai homokháton. 9. Lössön kialakult gyengén podzolos barna erdőtalaj a tolnai löszháton

ciója, szétesése elemi alkotórészeikre, a podzolosodás. Ennek következményeként a vas- és alumíniumvegyületek a mélyebben fekvő szintekbe vándorolnak, míg a kovasav másodlagos formában kiválik. A sok apró, szabad szemmel nem, csak nagyítóval látható kovasavgömböcske mint porbehintés megjelenik a szerkezeti elemek felületén és az eredetileg fényes, csillogó, élénk színű agyagos részeket fakó színűvé teszi. A fakó erdőtalajok esetében a folyamat oly erővel

játszódik le, hogy a felső szintekben agyag már alig marad és csak a kovasav az uralkodó. Ennek adszorpcióképessége igen kicsiny és a szerkezete is poros, sokszor lemezes, leveles. A podzolos barna erdőtalajokban a folyamat nem jelentkezik ilyen erővel, hanem csak a humuszos szintet, rendszerint annak is csak felső részét érinti. Ennek következtében ennek a talajféleségnek színe mindig barnás vagy sárgás, még a kilúgozási rétegben is. A kovasavkiválásos réteg nem alkot egyöntetű porosodott szintet, hanem csak a szerkezet kisebb leromlását idézi elő. Az adszorpciós viszonyok is csak valamivel csökkent  $T$ -értéket mutatnak, a felhalmozódási szinthez viszonyítva. A kifakult réteg átmenete fokozatos és ennek következtében a kicserélhető kationok grafikonján a  $T$ -érték is lefelé szélesedő kúpot mutat.

Meg kell jegyeznünk, hogy a podzolosodás az alapvizsgálatokból is következtethető, mert ilyen esetben a felső szintek  $hy$ -értéke kisebb az alatta következő szintnél, ugyanakkor a vízemelés értéke is alacsonyabb, ami a fenti jelleggel ellentétes értelmű.

Ha ezek az erdő alatt keletkezett talajok szántóföldi művelés alá kerülnek, dinamikájuk megváltozik. Az eddig mésztelen szelvények savanyúsága csökken, sőt egyes esetekben, ha a feltalajtól 60–70 cm mélységben a szénsavas mésztalaj megtalálható, visszameszesződés is bekövetkezhet.

Ezért találunk a Dunántúlon sok olyan szelvényt, mely morfológiailag a barna erdőtalajok képét mutatja, ugyanakkor meszes. Igaz, hogy a szénsavas mésztalaj nem egyenletes eloszlásban található, hanem a gyökérjáratok mentén válik ki. A fehéres, mészes, mészmicéliumos kiválások a vöröses árnyalatú  $B$ -szintekben ilyen visszameszesződés eredményeként jöttek létre.

A barna erdőtalajok másik átalakulása szintén a mezőgazdasági művelés hatására megy végbe. Ennek külső megjelenési formája kettős. Egyrészt a felhalmozódási szint éles átmenete mosódik el a talajképző kőzet felé. Ezt az állapotot keverő hatására jutó humuszanyagok és a felhalmozódási szint elkeveredése okozza. Másrészt jelentkezik a szelvények humuszrétegének fokozatos vastagodása, mely jelenség a szántóföldi növények termesztésének és trágyázásnak hatására megy végbe.

Mindkét folyamat a barna erdőtalajoknak a mezőszélig felé való átalakulását idézi elő. Vannak olyan szelvényeink, melyeken csak a részletes kémiai vizsgálattal mutathatjuk ki, hogy nemrég még erdőtalajok voltak (mint a Kapostól É-ra, Toponártól K-re), mert a humuszréteg fokozatos átmenete, mélysége, szerkezete, mind elfedték már a valamikori felhalmozódási szint bélyegeit. Nem kell elfelednünk, hogy éppen ezeken a dunántúli területeken telepedett le legsűrűbben az ember és a Kapos mente már a kelták alatt is sűrűlakott volt.

Ezek alapján részben, és egyes helyeken igazat kell adnunk TREITZ PÉTERNEK, aki a hazai mezőszéligi talajokat mind „kultur-mezőszéligi”-nek mondja. Ezek mellett a talajok mellett, melyeket az emberi beavatkozás fosztott meg eredeti fás növénytakarójuktól és melyeknek dinamikáját a szántóföldi művelés fordította meg, vannak olyanok is, melyeket természetes fejlődésük vezetett a csernozjom állapotokhoz.

A vitás esetekben az átmeneti jelleg felismerésére, és a „valódi” mezőszéligi talajoktól való megkülönböztetésre jól használhatjuk a tangens-alfa értékeket.

Tapasztalataink szerint, a humuszanyagok híg lúgos kivonatának színe jól jelzi a valamikori erdő hatását. Ez könnyen értendő is, mert a talajok szerves-

anyaga nem alakul oly gyorsan át teljes egészében, hogy tulajdonságaiban ne maradjon az erdő élettársulása által termelt szervesanyag nyoma. Az így kimutatható erdőhatás alkalmas arra, hogy vítés esetekben a talajok történetét eldöntse. Általában ezeknek az átmeneti szelvényeknek a tangens-alfa értéke 1,15 és 1,30 között szokott változni. Ha ennél kisebb, akkor mezőségi talajjal állunk szemben, ha viszont nagyobb, akkor az erdő hatása még igen friss.

Tekintettel arra, hogy ma már hazai anyagból többszáz tangens-alfa értékmeghatározást végeztünk, a 17. táblázatban közlünk néhány jellegzetes vizsgálati adatot, mellyel a módszer használhatóságát is igazoljuk.

17. táblázat

*Különböző talajtípusok tangens-alfa értékei*

Talajtípus	Réteg	tg $\alpha$	Talajtípus	Réteg	tg $\alpha$
Tolnai mezőségi talaj	1	0–20	Szerencs mezőségi talaj	2	40–60
Tolnai mezőségi talaj	1	20–40	Soproni fakó erdőtalaj	...	0–4
Tolnai mezőségi talaj	26	0–15			4–8
Tolnai mezőségi talaj	27	0–15	Soproni rendzina	.....	0–20
Tolnai mezőségi talaj	27	15–40			35–50
Tolnai mezőségi talaj	28	0–20	Mátra és Bükk alja		0–15
Tolnai átmeneti talaj	2	0–15	szürke erdőtalaja	.....	15–45
szántóföldi művelés alatt	2	15–50			45–70
Tolnai átmeneti talaj	7	0–15			70–100
szántóföldi művelés alatt	7	15–25	Kőszegi fakó erdőtalaj	...	0–1
Tolnai átmeneti talaj	16	0–15	Kőszegi fakó erdőtalaj	..	1–80
szántóföldi művelés alatt	16	15–35			1,42
Tolnai erdőtalaj	19	0–15	Kehida fakó erdőtalaj	...	0–18
Tolnai erdőtalaj	19	15–35	Kehida fakó erdőtalaj	.....	18–30
Tolnai erdőtalaj	20	5–12	Mohács barna erdőtalaj	.	0–15
Tolnai erdőtalaj	21	0–15	Vizesfás réti talaj	.....	0–25
Tolnai erdőtalaj	21	15–20	Vizesfás réti talaj	.....	25–50
Tolnai erdőtalaj	35	0–15	Vizesfás réti talaj	.....	50–70
Tolnai erdőtalaj	35	15–20	Iregszemese mezőségi talaj		0–10
Bükk barna erdőtalaj	1	0–20	Iregszemese mezőségi talaj		10–17
Bükk barna erdőtalaj	1	20–40	Iregszemese mezőségi talaj		17–78
Bükk barna erdőtalaj	2	0–25	Bánkúti mezőségi talaj	...	0–15
Bükk rendzina	4	0–5	Bánkút mezőségi talaj	...	15–25
Szerencs mezőségi	2	0–20	Bánkút mezőségi talaj	...	25–50
Szerencs mezőségi	2	20–40	Bánkút mezőségi talaj	...	50–70

Mint a barna erdőtalajok anyagközeteinek felsorolásánál láthattuk, ezek között nem szerepelt a homok és a homokos üledékek. Ennek oka, hogy míg az agyagos vagy iszapos, vályogos összetételű talajfélésegeken ki tud alakulni a jellegzetes poliéderez, diós vagy göröngyös szerkezet, addig a homokon nem.

### *A rozsdabarna erdőtalajok*

Ezeket külön típusba soroltuk, holott igen sok viszonylatban hasonló folyamatok játszódnak le bennük, mint a barna erdőtalajokban.

STREMME adatai szerint hasonló viszonyokat találhatunk Észak-Németországban is, ahol a vályogos talajfélések a barna erdőtalajokhoz, míg a ho-



mokosak a rozsdabarna erdőtalajokhoz tartoznak. Nálunk elsősorban a mézstelen homokokon alakultak ki, de meg kell említenünk, hogy a Duna—Tisza közének jellegzetes meszes homok táján Budapesttől DK-i irányban egészen a Tiszáig lehúzódnak több megszakítással.

Jellegzetességük, hogy a humuszos és a felhalmozódási szintjeik vastagabbak, mint az ugyanazon körülmények között képződött barna erdőtalajok rétegei. A humuszos és felhalmozódási szintek együttes vastagsága a legtöbb esetben meghaladja a 100 cm-t. *T*-értékük jóval kisebb, mint a barna erdőtalajokban, mert rendszeren csak 10—20% leiszapolható részt tartalmaznak. Ennek következtében gyorsabban podzolosodnak, mert a kevés agyag nem áll ellent oly soká az agyagásványokat megbontó hatásoknak.

Kémhatásuk gyengén savanyú és visszameszeződést nem észleltünk ezen a talajtípuson. A gyakorlat sem szokta a savanyúságát meszezéssel tompítani, hanem a savanyúságot kedvelő vagy tűrő növényekből állít össze vetésforgót.

Legnagyobb kiterjedésben a Nyírségben, a somogyi homokháton és a gödöllői dombvidéken fordul elő.

Jellegzetessége és egyben lényeges megkülönböztető ismérve a barna erdőtalajokkal szemben, hogy szerkezete mindig csak homokos és sohasem diós vagy göröngyös.

Fel kell hívnunk a figyelmet ennek a típusnak egy korábbi tévesen használt meghatározására. A múltban ugyanis több ízben úgy határozták meg a rozsdabarna erdőtalajok típusát, hogy az elkülönítés alapjául a vöröses színt vették. Így a Dunántúl legtöbb löszön kialakult barna erdőtalaja ez alá a meghatározás alá esett. Gyakorlati szempontból azonban nem a szín a talajok termelésben is érvényesülő lényeges tulajdonsága, hanem sokkal fontosabb a szerkezet.

A téves meghatározás megváltoztatására kényszerített az a felismerés is, hogy a német szakirodalomban már hosszabb idő óta használják ugyanezt a talajtípus megnevezést, de meghatározásának alapja a talajszerkezetben mutatkozó különbség. A fenti indokok alapján korábbi nézetünket meg kellett változtatnunk és a rozsdabarna talajok meghatározásának alapjául a *szerkezet-nélküliséget* kell vennünk.

### *A Mátra és a Bükk alja szürke erdőtalajai*

Ezekre már TREITZ is utalt, mert feltételezte egy ún. fekete erdőtalaj létét egyik 1933-ban közölt dolgozatában. Tényleges adatok és vizsgálatok csak a közelmúltban álltak rendelkezésre, amikor SZÜCS LÁSZLÓVAL együtt a térképezési munkánk során leírtuk e szelvényeket és a vizsgálatokhoz mintát gyűjtöttünk.

A Hatvantól Miskolcig a Mátra és a Bükk hegységek lábánál húzódó sík terület talaja már régebben is nehezen volt besorolható az eddig ismeretes hazai talajtípusok közé. Vastag humuszrétege, viszonylag nagy szervesanyagtartalma, (3—5%) és a humuszréteg fokozatos átmenete miatt sokan a mezősi talajok közé sorolták. Mások viszont nagy savanyúsága, mésszel javíthatósága és az altalaj vöröses árnyalata miatt az erdőtalajokhoz számították. Közlebbi vizsgálatokat azonban senki sem végzett e talajok hovatartozóságának eldöntése érdekében. A SZÜCS LÁSZLÓ által gyűjtött szelvéyminták

vizsgálata nagyrészt fényt derített a Mátra és a Bükk alja talajainak dinamizmusára.

Talajképző kőzete egy nyirokszerű vörös agyag, melyet a felszínen egy-két méter vastag lösztakaró borít. Ennek a nyirokszerű vörös agyagnak a jelenléte sokakat megtévesztett, mert úgy vélték, hogy a jelenlegi talajképződés eredménye és hogy erdőtalaj felhalmozódási szintje. Kétely csak akkor merült fel, amikor több helyen a mésztelen vöröses réteg felett meszes, fakósárga lösz találtak, melyet felfelé a vastag humuszréteg követett. A humuszréteg is mésztelen lévén, sehogyan sem sikerült megmagyarázni a közbeeső meszes szint kialakulását, csak akkor, amikor felismerték, hogy a vörös agyagszint nem a szelvény szerves tartozéka, azzal dinamikailag nem függ össze, hanem csak a lösz alatt települt, korábbi képződmény.

Talajtani tudományunkban gyakori eset, hogy nem egy időben és nem ugyanazon talajképző folyamat hatására kialakult, de egymás fölé rétegzett talajszinteket egy dinamizmussal igyekeznek megmagyarázni, ami sok vitára adott és ad alkalmat. Ezeknek az eltemetett szinteknek felismerése és keletkezésüknek helyes magyarázata nemcsak az erdőtalajok, hanem a szikesek és öntések, valamint homokos erdőtalajok képződésének kérdéseire is fényt vet. Ezért a talajok vizsgálatánál ezzel a lehetőséggel is számolnunk kell.

A Mátra és a Bükk alja talajainak jellegzetessége a feketés, sötétbarnás-szürke szín, a mély, 1 m körüli humuszréteg, a poliéderesen morzsás szerkezet és a savanyúság.

Humuszrétegének színgörbéjét vizsgálva 1,00 körüli tangens-alfa értékeket kaptunk, ami az anaerob körülmények között keletkezett humuszra jellemző. A kicserélhető kationok képe viszont a barna erdőtalajok adszorpciós viszonyaira hasonlít, míg a humuszeloszlás a mezősegi talajok morfológiai és dinamikai képét tükrözi. Ezek alapján fel kell tételeznünk, hogy a talajképződés olyan esetével állunk szemben, melyben a csernozjom típus és az erdőtalaj típusok tulajdonságai egymás felett jelentkeznek. Ez csak a két különböző irányú folyamat egymás utáni, vagy egymás melletti hatásával magyarázható. Itt is olyan esettel állunk szemben, mint a Szovjetunió szürke erdőtalajainál, amelyek felett még ma sem dőlt el a vita, hogy vajon a mezősegi talajok degradációjának (savanyodásának), vagy az erdőtalajok elfüvesedésének eredményeként alakultak ki. Ennek a hasonlóságnak, valamint a morfológiai egyezésnek alapján neveztük e talajokat a Mátra és Bükk alja szürke erdőtalajainak.

### *A sötét színű erdőtalajok*

Az erdőtalajok típusai között szintén sok hasonlóságot mutatnak a mezősegi talajokkal. Keletkezési körülményeikre jellemző, hogy hazánkban az erősen elfüvesedett erdők alatt található és talajképző kőzetük többnyire meszes.

Két főbb változatukat szokás megkülönböztetni, a tömör kőzeteken kialakult szelvényeket, melyek rendszerint sekély termőrétegűek, azaz a kőzettörmelék 70 cm-nél közelebb van a felszínhez és a laza, üledékes kőzetek talajképződményeit, melyek rendszerint erősen meszesek. A nemzetközi szakirodalomban a tömör kőzeteken kialakult szelvények közt a mészköveken, a dolomitokon, és gipszen fejlődött talajokat *rendzináknak* nevezik, míg a laza, meszes kőzetek talajait *humuszkarbonát talajoknak*.

A rendzina talajok nálunk elsősorban a dolomitok és a mészkövek taljai. Míg azonban a dolomitokon szinte kizárólagosan önállóan fordulnak elő, addig a mészköveken többnyire barna erdőtalajokkal vegyesen. Növényzetük gyakran a karszt-bokor erdő, molyhos tölgyessel, melynek igen dús füves aljnövényzete hozza létre a szervesanyagban gazdag humusztakarót, de találunk rendzinákat bükkösök alatt is. Ma legnagyobb részét kopár legelők, mert a letarolt erdők nehezen állíthatók vissza rajtuk és így csak gyér fűtakarójuk nyújt valamelyest védelmet a talajrombolás ellen.

Jellegzetességük, mint mondtuk, a nagy humusztartalmuk. A Bükk hegységben találtunk rendzina szelvényeket, melyeknek szervesanyagtartalma 50–60% volt, de a legsoványabb szelvényekben is legalább 10–15% humuszt találunk. Ebből következik sok külső és belső tulajdonságuk, mint a sötét, sokszor fekete szín, a kitűnően morzsás szerkezet és a nagy  $T$ -érték.

A karbonátos talajképző kőzet hatására viszont a morzsák vízállóak, a talajok kémhatása semleges vagy gyengén savanyú. A kicserélhető kationok közt a kalcium az uralkodó.

Ezek mellett a kedvező tulajdonságok mellett azonban meg kell említenünk, hogy a sekély termőrétegűség és a fekete színük miatt e talajok könnyen száradnak ki, mert a nap hatására gyorsan melegszenek fel. Az elpárologtatás a sekély talajrétegben tárolt vizet hamar felemészti és ezért a nyári szárazságban a rendszeresen fejlődött fák nagy része elpusztul. Feketefenyő és molyhos tölgy állományok azonban még ezeket a kedvezőtlen viszonyokat is elviselik, ha megtelepedésükre megadják a lehetőséget, azaz a legeltetést megszüntetik.

A rendzina talajokhoz külsőre igen hasonlóak a tömör vulkáni kőzeteken kialakult sötét színű erdőtalajok, melyeket főként andeziteken és bazaltokon találunk olyan helyeken, ahol a fás növényzet valamely oknál fogva háttérbe szorul a fűvekkel szemben. Ilyen okok lehetnek az igen erős széljárás, mint a kiemelkedő hegygerinceken és csúcsokon; a meredek, déli kiettségű lejtők, melyeken a talaj sekély termőrétegű a szikla közelsége miatt, és így a nyári felmelegedés az egész talajszelvényt érinti, vizet elpárologtatva. Ezek hatására igen dús fűnövényzet fejlődik az ásványi tápanyagokban gazdag kőzetmálladékon. Ez a fűtakaró főként tavasszal és ősszel fejt ki fokozott élettevékenységet, míg nyáron a szárazság miatt, télen pedig a talaj teljes átfagyása következtében kényszerül pihenésre. Ezeket a szélsőséges viszonyokat a fás növényzet nem viseli el károsodás nélkül, ezért ezeken a talajokon csak csenevész, szárazságtűrő fafajtákat találunk. A dús fűvegetáció hatalmas szervesanyagtömege sok humuszt hoz létre, mely tulajdonságaiban hasonlít a rendzina talajokéhoz. Telített, nagy adszorpcióképességű humuszsintjük következményeként kémhatásuk semleges, tápanyagokban gazdagok és szerkezetük kitűnően morzsás. Az adszorbeált kationok között itt is a kalcium az uralkodó. A külföldi szakirodalomban ezeket a talajokat „erubáz”-névvel jelölik.

Meg kell azonban jegyeznem, hogy ezek a sötét színű erdőtalajok nem tévesztendőek össze a vulkáni hegyeinken keletkezett kultúrtelepülések talajaival, jóllehet ezek igen hasonlóak. A Mátra területén, Óvár, Ágasvár környékén levő avar települések helyén a jelenlegi erdők és legelők, rétek talaja szintén sötét színű, humuszos és az adszorpciós viszonyaik is igen hasonlóak. Megkülönböztethetők azonban a vakondtúrásokban és ássott szelvényekben található cseréptörmelékek és csontok alapján és így a természetes talajokkal nem tévesztendőek össze.

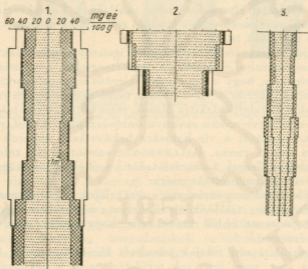
Az andezitek sötét színű erdőtalajainak és az andezit területeken képződött kultúrtelepülések talajának összehasonlítására közöljük ezek kation-kicserélődési viszonyait a 18. táblázatban.

18. táblázat

Andezitek sötét színű erdőtalajainak és kultúrtelepülések talajainak kicserélhető kationjai

	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V%
	S-érték %-ban							
Zebegény 4								
0-10	87,6	6,9	4,8	0,7	75,3			
10-30	85,9	7,0	6,1	1,0	71,9			
30-50	82,3	10,4	6,3	1,0	49,2			
Óvár (Mátra)	79,80	17,90	1,66	0,64	41,38	89,25	47,87	46,3

Mint az előzőekben már mondtuk, a sötét színű erdőtalajok közé tartoznak a laza kőzetek fás növényzet alatt képződött, fekete színű, karbonátos talajai is. Ezeket nevezzük *humuszkarbonát talajok*nak. Rendszerint erodált kített



32. ábra. Szürke és sötét színű erdőtalajok kicserélhető kationjainak diagramjai. A szerkesztésre vonatkozó útmutatást lásd a 30. ábra magyarázatában.

1. A Mátra és a Bükkalja szürke erdőtalaja. 2. Andeziten kialakult sötét színű erdőtalaj a Börzsöny hegységben. 3. Lössön kialakult humuszkarbonát talaj Külső-Somogy erodált dombjain

helyek erősen karbonátos kőzetein képződnek. Humuszeloszlásuk hasonlít a mezőségekhez abban, hogy humuszrétegük lehet vastag is, azonban a képződött humuszanyagok minősége eltérő. Erre utalnak a tangens-alfa értékek is,

melyek 1,25-nél nagyobbak. A humuszréteg csökkenése a mélységgel sem fokozatos, hanem az átmenet rövidebb, mint a mezőségi szelvényekben.

A semleges, vagy gyengén lúgos kémhatás, a telített adszorpciós viszonyok, a sok adszorbeált kalcium alapján ugyan a mezőségiéekkel összetéveszthetők, azonban a kevésbé morzsás szerkezet és a humuszeloszlás és minőség alapján megkülönböztethetők. Kicsérélhető kationjaikat a 32. ábrán tüntettük fel.

Míg az erdőtalajokat a fás környezet alakította ki, addig a füves növényzet és a kedvező vagy túlbő nedvességviszonyok hatására réti talajok képződtek.

### *A réti talajok*

Itt meg kell jegyeznünk, hogy nemcsak a réti agyagok, hanem a vályogok és homokok is ide tartoznak, mert mind a mélyebb fekvésű vízesebb területek talajai. Az ország minden területén megtalálhatók, a legesapadékosabb vidékektől a legaszályosabb Alföldig. Ennek következtében a szelvények egymástól jelentősen el is térhetnek.

Nagy morfológiai változatosságot von maga után a talajok szemese-összetételének sokfélesége is.

A réti talajok típusába tartoznak a nyírségi buckák közét alkotó mélyedések, a Duna—Tisza közti homokhát mélyebb részeinek a Tisza, Körösök, Rába savanyú öntésein és a Duna, Hernád, Kapos meszes öntésein képződött réti talajok. A földrajzi elterjedés széles skálájának következménye, hogy a csernozjom típusú, azaz mezőségihez hasonló réti talajok mellett találunk lápos és savanyú réti talajokat is.

A réti talajok keletkezésére vonatkozóan igen sok elmélet alakult ki, melyek egymástól sok szempontból eltérnek, de egy kétségtelen, hogy minden talajtani szakemberrünk elismeri, hogy a víz hatása jelentős e talajtípus kialakulásában. 'SIGMOND véleménye szerint a víz hatása a túlbő nedvességben jut kifejezésre, mely a Ca-talajokat H-talajjává alakítja. Mások, mint CSIKY, a réti talajok savanyúságának okát a már eleve erősen savanyú öntés-iszapban keresi, míg ENDRÉDY a réti talajok kialakulását a víz hatására bekövetkező anaerob körülmények humuszanyagára vezeti vissza. BALLENEGGER szerint a réti talajok régi láp-fenekek, melyekből a tőzeges, kotus szinteket a szél elhordta és így már csak az erősen agyagos rétegek maradtak vissza.

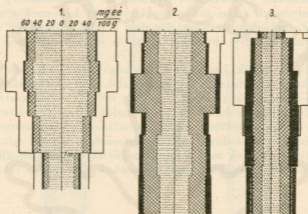
Ez a sokféle nézet magyarázható a réti talajok nagy változatosságával és majd minden elmélethez találunk olyan helyet, melyen az nagy valószínűség szerint érvényes, viszont ebből következik, hogy egyikre sem mondhatjuk, hogy általános érvényű.

Nem köthetjük a réti talajok jelenlétét kizárólagosan az öntések talajképző közetéhez sem, mert igen sok területen, mint a békés-csanádi löszhát DNy-i részén is nagy területeken találhatók lösz talajképző közeten.

Ezek után vizsgáljuk meg, hogyan hat a víz, mint a réti talajok legdöntőbb talajképződést irányító környezeti tényezője a kialakuló talajra.

A közeli talajvízszint, vagy a gyakori előntés biztosítja a növényzet kedvező vízellátását és így ennek buja fejlődését segíti elő. A dús füves növényzet maradványa, mely közt igen sok a vizet és vízborítást kedvelő sásféle, a víznyomás által összetömődött és átnedvesedett feltalajban bomlik el. Az anaerob bomlás és a nedves rétek növényeinek összetétele következtében a képződött humusz fekete színű és a tömött talajmorzsácskákat poliéderekké tapasztja

össze. A közeli vízszint hatására a talajlakó állatok ezeket a helyeket elkerülik, ill. működésük a felső szintekre korlátozódik. Ennek következtében tevékenységükkel nem keverik el oly mértékben a talajt, mint a mezősi növényzet és viszonyok mellett, és nem is mélyítik a humuszréteget. A réti talajok humuszrétege tehát fekete, poliéderez szerkezetű és átmenete az alatta fekvő szintbe nem fokozatos. A humusz-értékek igen változatosak, 5–8% között ingadoznak. A humusz minőségét jelző tangens-alfa értékek 1,10-nél kisebbek, de 1,00 alá ritkán esznek. Az agyagos szelvények  $T$ -értéke 70-ig emelkedhet, míg a homokos szelvényeknél 15 mg  $e\acute{e}$ . körüli. A kicserélhető kationok közt gyakori,



33. ábra. Réti és szikes altalajú réti talajok kicserélhető kationjainak diagramjai. A szerkesztésre vonatkozó útmutatást lásd a 30. ábra magyarázatában

1. Kőrös hordalékon kialakult agyagos réti talaj. Vizesfáson. 2. Szikes altalajú agyagos réti talaj Karcagon

hogy a Mg előtérbe jut, azaz értéke  $S$ -érték %-ban kifejezve több mint 30. Példaként a vizesfási és a karcagi réti-agyag szelvények kicserélhető kation grafikonjait mutatjuk be a 33. ábrán. Sok esetben találunk a réti talajok szelvényében réti mészkövet, vagy egyéb mészkiválást, ha a talajképző kőzete meszes. Ha ellenben savanyú kőzeten alakult ki, akkor vaskiválások tarkítják. Ezek lehetnek vassorsók, rozsadacsíkok és foltok, vaserek. Az altalaj sokszor glejes, ami az állandó nedvességnek és levegőtlenységnek a következménye.

A réti talajok kicserélhető kationjai között több esetben a Na is érezteti hatását.

### A szikes altalajú réti talajok

Ezekben a talajokban a magnézium mellett fokozatosan a mélységgel párhuzamosan növekszik a nátrium mennyisége is, a kicserélhető kationok közt. Ezekben a szelvényekben a kicserélhető nátrium hatására a szerkezet is lerom-

lik, és a nátriumos szintek sokkal tömődöttebbek, szerkezetük sem apró poliédres, hanem sokszor oszlopos vagy tömött.

A réti talajokra jellemző nagy vízben oldható sótartalom ezekben a szikes altalajú szelvényekben még nagyobb és az altalajban a sók között a szóda is megjelenik.

A kicserélhető Na-tartalom nem kell, hogy az S-érték 15%-át elérje, mert ha 5% fölé emelkedik a Na-tartalom, már érezteti hatását. A szelvények vízgazdálkodása romlik, a humusz színe is szürkésebb és mint mondtuk, a szerkezet is megváltozik. A réti talajokra jellemző nagy repedezőképesség sok esetben a humuszréteg vastagodását idézi elő, mert a repedésekbe belepergő humuszos talajdarabkák nyelvekként nyúlnak be a humuszréteg alá. A szikes altalajú réti szelvények teljes fokozatos átmenetet képeznek a szolonyecszerű réti talajok felé, melyeken a szikesedés már a felső szintekben is jelentkezik. Ezek feltalaja már oszlopos, humuszrétegük és szerkezetük még a réti talajok jellegét is mutatják.

A réti talajok másik átmenete a mezőségiek felé mutat folytonos láncot. Amint a réti talajok kikerültek a víz hatása alól, minék oka akár a természetes, akár mesterséges lecsapolás is lehet, vagy az időszakos elárasztás megszűnik, megindul a szelvényeken a mezőségiek kialakulása. Megváltozik a növénytakaró, az állatvilág és a szervesanyagok elbomlásának körülménye. A poliédres szerkezet mindinkább hasonlóná válik a morzsáshoz, a felső szintek színe barnul, míg a mélyebb szintek még mindig megőrzik eredeti jellegüket.

Ha ez a folyamat tovább halad, elérkezünk a mezőségiek talajokhoz.

### *Mezőségiek talajok*

Hazánk területén a *mezőségiek talajokat* tehát már két eddig ismertett talajtípussal kapcsolatban említettük. A barna erdőtalajok a füves növényzet és a szántóföldi művelés hatására mezőségiek alakulnak, és ugyanúgy a réti talajok, ha a víz hatása alól kikerülnek, szintén csernozjom típusú talajjává alakulnak. Az így keletkezett két mezőségiek dinamikájú és tulajdonságú talaj azonban nem egyforma sem morfológiai bélyegeit, sem termékenységét illetően. Míg TREITZ véleménye szerint hazánkban nincsenek valódi mezőségiek talajok, hanem csak „kultur-mezőségiek”, melyek az erdőtalajokból keletkeztek az emberi beavatkozás következményeként, nekünk az a meggyőződésünk, hogy az alföldi mezőségiek talajok mezőségiek, azaz füves növényzet alatt keletkeztek.

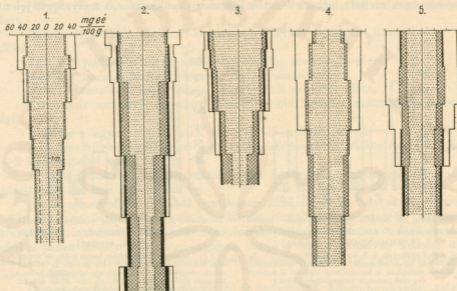
Ha TREITZnek lenne igaza, akkor hazánknak azon területein lenne a legtöbb mezőségiek talaj, ahol az ember először telepedett meg és először irtotta ki az erdőt a legeltetés, valamint szántóföldi művelés céljára.

Ha hazánk területét ebből a szemszögből nézzük, akkor megállapíthatjuk, hogy az állattenyésztéssel és földműveléssel foglalkozó népek kelet felől jöttek be és az Alföldön csak átmenetileg tartózkodtak. Sokkal inkább telepedtek meg tartósan a Dunántúlon és így az emberi tevékenység hatásával elsősorban itt kell fokozottabb mértékben számolni. Ezek alapján pedig itt kellene találnunk a legtöbb mezőségiek talajt. Hogy ez nem így van, az általában ismeretes. Míg a Dunántúlon mezőségiek jellegű talajokat csak a Kisalföld és a Mezőség (Fejér és tolnai löszhátak) területén találunk, az Alföldön nagy összefüggő mezőségiek talajú területek vannak a debreceni, szolnoki, békéscsanádi löszhátakon és ki-

sebb foltokban a Duna—Tisza közén, az É-bácskai löszháton, valamint a Nyírségben.

Nem egységes felépítésűek és tulajdonságúak a mezősi talajok sem.

Közös tulajdonságuk a humuszréteg barna színe, kitűnően morzsás szerkezete, a humuszréteg vastagsága —, mely 60—100 cm, ill. egyes esetekben ennél nagyobb —, a humuszréteg fokozatos átmenete, a gyengén lúgos vagy semleges kémhatás, a karbonátkiválások és az állatjáratok nyomai a krotovinák. Igen gyakori a szántott réteg szerkezetének leromlása, elporosodása és eketalpréteg kialakulása 15—18 cm között.



34. ábra. Mezősi és szikes altalajú mezősi talajok kicserélhető kationjainak diagramjai.

A szerkesztésre vonatkozó útmutatást lásd a 30. ábra magyarázatában

1. Lőszön kialakult mezősi talaj a tolnai löszháton. 2. Lőszön kialakult szikes altalajú mezősi talaj a békés-esanádi löszháton. 3. Alföldi lőszön kialakult mezősi talaj a szolnoki löszháton. 4. Lőszön kialakult mezősi talaj a debreceni löszháton. 5. Lőszön kialakult mezősi talaj Szeres és Miskolc között

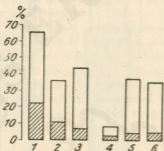
Ezek mellett a közös tulajdonságok mellett vannak azonban olyanok is, melyek a helyi körülményekkel párhuzamosan változnak. Így a humuszréteg vastagsága a legtöbb esetben ugyan 60 és 100 cm közt változik, azonban vannak olyan vastag humuszrétegű mezősi talajaink, melyeknek humuszrétege 100—150 cm vastagságot is elérí anélkül, hogy rámosódást, ráhordást kellene feltételeznünk. Különböznek egymástól a mezősi szelvények a fizikai talajféleséget illetően is. Míg az Alföld legtöbb csernozjom típusú talaja mezősi vályog vagy agyagos vályog, addig a Dunántúlon és az észak-bácskai löszháton könnyű vályog az uralkodó.

Különbőség mutatkozik e talajok közt a morfológiai jellegekben is. A dunántúli szelvényekben a mézskiválások legnagyobb része jellegzetes mézszlepdek alakjában jelentkezik, míg az Alföldön mézszerek vagy micéliumok alakjában. Árnyalati különbségek mutatkoznak a különböző tájak mezősi talajainak



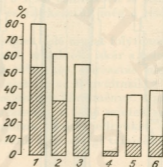
szerkezete között is. A szolnoki löszháton a talajok zöme hajlik a poliéderezen morzsás szerkezet felé, míg a Mezőségen a talajok humuszos szintjei kitűnően morzsásak. Nem egyformák a talajok a szénsavmész megjelenésének mélysége tekintetében sem. Az alföldi talajok nagy része már a feltalajban meszes, vagy a szántott réteg alján kezd pezsegni savval lecséppentve. A Szerencs környéki mezőségi szelvényekben viszont szénsavmészet az egész humuszos szintben, de még ez alatt 20–30 cm-re sem találunk, pedig talajképző kőzetük ugyanúgy meszes lösz.

A talajok fizikai tulajdonságaiban és kémiai felépítésében mutatkozó eltérések a kicserélhető kationok grafikonjain is jelentkeznek (34. ábra). A közös tulajdonságok mellett, mint a  $T$ -érték fokozatos csökkenése, a mélységgel jelent-



35. ábra. A mezőhegyesi talajok vízálló morzsáinak százalékos mennyisége (KLIMES-SZMIK A. szerint)

1, 2 és 3 az őssyep, 4, 5, 6 a szántóföld 0–10, 10–20–35 és 35–45 cm-es rétegeiből vett minták eredményei. Minden oszlopban a beárnnyékolt rész az 1 mm-nél nagyobb morzsák mennyiségét jelenti.



36. ábra. A tabi talajok vízálló morzsáinak százalékos mennyisége (KLIMES-SZMIK A. szerint)

1, 2 és 3 akácok erdőben feltárt barna erdő-, és mezőségi között átmeneti talaj 2–17, 20–35 és 40–55 cm-es rétegeiből; 4, 5 és 6 pedig egy szántóföldi művelés alatt álló mezőségi talaj 0–15, 25–45 és 45–65 cm-es rétegeiből vett minták eredményei.

keznek a talajok dinamizmusának különbségei is. Az iregszemcsei mezőségi szelvény karsú adszorpciós grafikonjával szemben a többi mezőségi  $T$ -értéke nagyobb, azaz a szelvények agyagosabbak, és humusztartalmuk is nagyobb. Lényeges különbség mutatkozik a kicserélhető kationok között. Míg az iregszemcsei szelvényben (Tolnai löszhát) végig a Ca az uralkodó, a pusztapóiban (szolnoki löszhát) a Mg is előtérbe lép, majd a bánkútiban (Békés-Csanádi löszhát) az altalajban a Mg mellett a Na is jelentkezik. Hasonló a kép a debreceni löszhát talajaiban, míg a szerencsi (ősiskai) szelvényben a talajok telítetlensége tér el az eddigi szelvények grafikonjaitól.

A mezőségi szelvények közös tulajdonságai között meg kell említenünk a szerkezet leromlását a szántóföldi művelés hatására. Erre vonatkozó példákat KLIMES-SZMIK és munkatársai munkáiban találunk, melyekben többek között megvizsgálták két területen Tabon és Mezőhegyesen egy-egy őszállapotú és szántóföldi művelés alatt álló talaj szerkezeti állapotát. Az adatokat a 35. és 36. sz ábrákon mutatjuk be.

Az itt bemutatott kép híven tükrözi azt a káros hatást, amit a helytelen agrotechnika és rossz vetésforgó okoz hazánk legtermékenyebb talajaiban.

A szerkezet kérdése ismét visszavezet talajaink szervesanyag állapotához. A szervesanyag állapotban nemcsak a humusz mennyisége, hanem minősége is szerepet játszik. A minőségi vizsgálatok céljából BODOLAYNÉ elvégezte néhány fontosabb talajtípus humuszanyagának frakcionált peptizációs elemzését TYURIN szerint. Adatait itt egyhelyt közöljük, jóllehet mezőszéki szelvény csak kettő van közöttük, a tabi 1. és a pusztapói.

Vizsgálataink tárgyát a következő talajok képezték :

Kehida : podzolos, fakó erdőtalaj, pannon üledéken.

Hűvösvölgy 20 : podzolos, fakó erdőtalaj, oligocén üledéken.

Hűvösvölgy 13 : barna erdőtalaj, löszön.

Hűvösvölgy 8 : sötét színű karbonátos erdőtalaj, feketefenyőállomány alatt.

Hűvösvölgy 14 : dolomit-rendzina, molyhos tölgyes karsztbokor erdőben.

Tab 4 : podzolos barna erdőtalaj löszön, cser-tölgyesben.

Tab 8 : barna erdőtalaj löszön, akácállomány alatt.

Tab 1 : mezőszéki talaj löszön, szántóföldi művelés alatt.

Pusztapó: mezőszéki agyagos vályog, alföldi löszön, szántóföldi művelés alatt.

Vizesfás : agyagos réti talaj, szántóföldi művelés alatt.

Az egyes hűvösvölgyi és az egyes tabi szelvények távolsága egymás között 1–2 km-en belül van.

A vizsgálatokat a *Kononova*-féle lazán kötött humusz meghatározásával egészítettük ki.

Az összehasonlítás céljából grafikusán ábrázoltuk az adatokat, melyeket a 37. ábrában foglaltunk össze. A kördiagramokon feltüntettük az összes fulvósavat, a méisztelenítés után kioldható huminsav mennyiségét és ezen belül a lazán kötött humuszanyagokat, majd a hideg kénsavas kezelés után kioldható huminsavakat. A visszamaradó anyagban található szén mennyiségét külön jelöltük.

Összehasonlítás céljából RUBILIN és SZUSZLOVA közép-kaukázusi talajok humuszvizsgálati adatait, BARANOVSKAJA kaliningrádi és BELCSIKOVA kaukázusi adatait ábrázoltuk hasonló módon.

RUBILIN és SZUSZLOVA közleményéből a podzolos barna erdőtalajt bükkös alatt, a podzolos barna erdőtalajt gyertyános bükkös alatt és a podzolos szürke erdőtalajt gyertyános-tölgyes bükkös alatt ábrázoltuk, míg BARANOVSKAJA közleményéből a fenyő-lomblevelű elegyes erdő gyepes podzolos talaját és egy gyepes réti talajt választottunk ki. BELCSIKOVA adataiból egy podzolos szürke erdőtalajt ábrázoltunk.

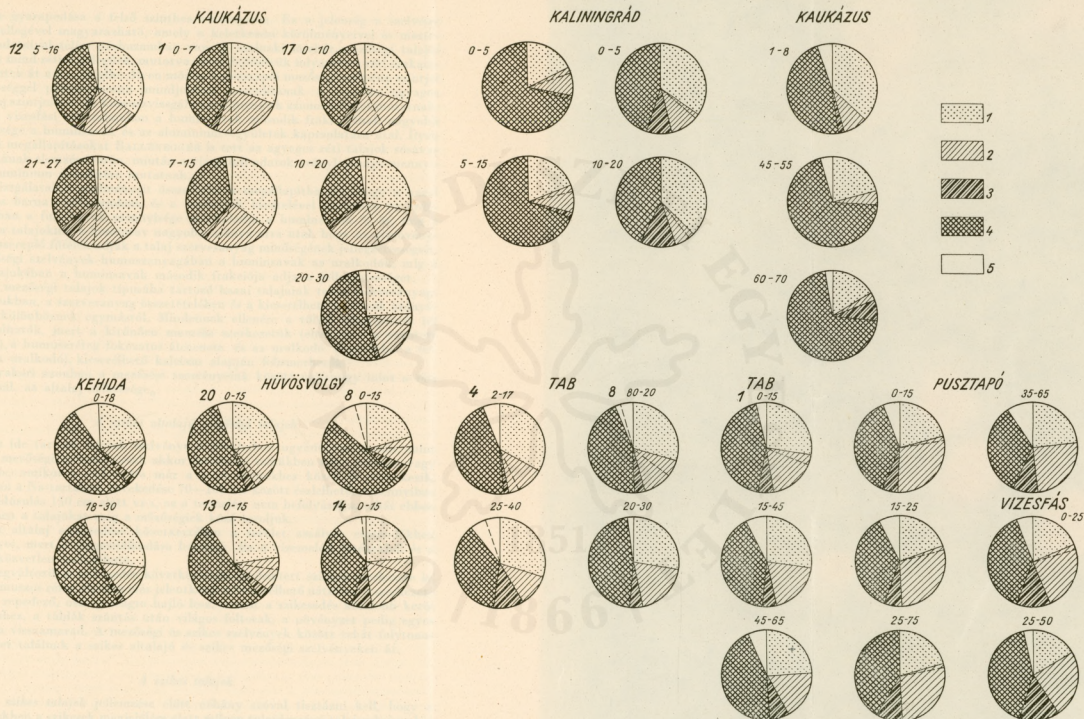
A vizsgálati adatokból a következőket állapíthatjuk meg : az általunk vizsgált talajok nem mutatnak hasonlóságot a gyepes podzolos, valamint a podzolos szürke erdőtalajjal, hanem inkább a kaukázusi podzolos erdőtalajok és szürke erdőtalaj adatait tükrözik. Hasonlóságot mutat a gyepes réti talaj a vizesfási réti talajjal is. A fenti összehasonlítást elsősorban a kioldható és a kioldás után visszamaradó szervesanyag mennyiség alapján tehetjük meg, míg ha az egyes frakciókat is tekintetbe vesszük, még további hasonlóságokat állapíthatunk meg. A réti talajok közt a kaliningrádi gyepes réti talajban is, ugyanúgy mint a vizesfási réti talajban, a második huminsav frakció nagy mennyisége tűnik szemünkbe. E mellett az egyezés mellett eltér egymástól a két réti talaj, az összes fulvósav %-os mennyiségében. Éspedig: a kaliningrádi szelvényben

több fulvósavat találunk, mint a vizesfásiban. Ez könnyen érthető, hiszen az első gyepes podzolos övezetben, míg a vizesfási sztyepp övezetben található. Hasonlóságuk a lazánkötött humuszanyagok kis mennyisége alapján is megállapítható. A kehidai, a Hűvösvölgy 20-as, 13-as, a Tab 4-es szelvények humuszvizsgálatai adatai hasonló képet mutatnak, mint a kaukázusi podzolos erdőtalajok humuszdiagramjai, csak a visszamaradó szervesanyag mennyiség nagyobb, mint a kaukázusi talajokban. A fulvósav-huminsav arány hasonló.

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy podzolos barna erdőtalajaink hasonlítanak a megfelelő kaukázusi talajokhoz, de határozottan eltérnek a gyepes podzolos övezet gyepes-podzol talajától, valamint a kaukázusi podzolos sűrű erdőtalajoktól, melynek adatait BELCSIKOVA közli. Nagy hasonlóságot mutatnak a réti talajok, ha eltekintünk a fulvósav-huminsav arányban mutatkozó különbségtől, mely a különböző talajzónákba tartozóságukkal magyarázható.

Hazai talajaink vizsgálati adatait egymás között összehasonlítva azt állapíthatjuk meg, hogy az egymástól többszáz kilométerre levő és különböző éghajlati viszonyok között található, de azonos talajtípusba tartozó fakó és podzolos barna erdőtalajok szervesanyaga hasonló. Így, ha a kehidai, Hűvösvölgy 20-as és Tab 4-es szelvényeket összehasonlítjuk, jogosan vonhatjuk le ezt a következtetést. A fulvósav-huminsav aránya, valamint a maradék humusz nagy %-os mennyisége ezt igazolja. Hasonlóság mutatkozik a huminsav első és második frakciójának megoszlásában is, mert mindenütt az első frakció huminsav az uralkodó. Kivételt képez a Tab 4-es podzolos barna erdőtalaj mélyebb szintje, ahol a második frakció szaporodik fel a szeszkvioxidok felhalmozódása következtében. Ennek természetes következménye, hogy ebben a szintben a huminsavak egy része vas és alumíniumhoz kötött, tehát nehezebben oldható. Külön helyet foglal el az erdőtalajok között a dolomit-rendzina szelvény, melyben a huminsavak mennyisége nagyobb a fulvósavaknál. Ugyanakkor a maradék szervesanyag-tartalom kisebb. Ez a szervesanyag-megoszlás a mezősegi talajokra jellemző képet mutatja, ugyanakkor azonban a második frakcióhoz tartozó huminsavak mennyisége is megnő, ami a réti talajokhoz hasonló anaerob viszonyok időszakos fellépésével magyarázható. A Tab 4-es podzolos barna erdőtalaj és a Tab 1-es mezősegi talajszelvény között átmeneti helyet foglal el a Tab 8-as szelvény. Ennek vizsgálati adataiból azt a következtetést vonjuk le, hogy a humuszvizsgálatok az ilyen átmeneti szelvény vizsgálatára is alkalmasak, mert egymás mellett mutatják a két szélső típus tulajdonságait. A mezősegi Tab 1-es szelvény szervesanyag-megoszlását vizsgálva elsősorban megállapíthatjuk, hogy a három humuszos szint egymás között igen jól egyező szervesanyag-megoszlási értékeket mutat. Ez a módszer alkalmazhatóságát is igazolja. Másrészt azonban megállapíthatjuk azt is, hogy a tabi mezősegi szelvényben aránylag sok fulvósavat találunk, mert a fulvósav-huminsav arány egy körüli. Ennek következményeként azt a megállapítást tehetjük, hogy a tabi mezősegi szelvény keletkezése folyamán az erdő hatása alatt is állott. Ez egyébként településtörténeti és növényföldrajzi adatokból is következik.

Az alföldi mezősegi talajok közül a szolnoki löszháton található pusztapói talajszelvényt választottuk. Ennek vizsgálati adatai már a jellegzetes mezősegi talajok diagramját mutatják, mert a huminsavak mennyisége jelentősen felülmúlja a fulvósavakat, a szervesanyag nagy része pedig könnyen peptizálható, azaz a maradék széntartalma kicsi. Második megállapításunk, amit ennek a szelvénynek humuszvizsgálatából tehetünk, a mélyebb szintek, úm. a 25 és 65 cm közötti szintek humuszanyagában a második huminsav frakció mennyi-



37. ábra. Néhány hazai talajtípus humuszfrakció-diagramja összehasonlítva szovjet adatokkal. A hazai adatok BJDOLAYNÉ vizsgálati alapján, a szovjet adatok BARANOVSKÁJA, BELCSIKOVA, RUBILIN és SZUSZLOVA közleményei szerint.

1. Összes faldóvó mennyisége, 2. I. frakció huminsava, 3. II. frakció huminsava, 4. Maradék szervesanyag, 5. Keresés közben beállt szervesanyagvesztés. A kördiagramok mellett feltüntetett számok a szelvény és a rétegvastagságot jelölik meg.

ERDÉSZETI EGYESÜLETI  
KÖZLÖNY  
1851  
1866

ségének gyarapodása a felső szinthez viszonyítva. Ez a jelenség a szelvény réties jellegével magyarázható, amely a keletkezési körülményeivel és morfológiai adataival teljes párhuzamban van. A szolnoki löszhát mezőségi talajai ugyanis mind réties jellegűek, mutatva, hogy fejlődésük folyamán a réti szakaszból mentek át a mezőségibe. Ilyen módon a pusztapói mezőségi szelvény szintjei a mélységgel párhuzamosan mindjobban hasonlítanak a vizesfási agyagos réti talaj szintjeihez, ill. humuszvizsgálati eredményeik azonos jelleget mutatnak.

A vizesfási réti talajokon a huminsavak második frakciójának nagyobb mennyisége a huminsavak és az alumíniumvegyületek kapcsolatára utal. Ilyen értelmű megállapításokat BALLENEGGER is tett az agyagos réti talajok sósavas kivonatának elemzése során, miután a vizsgálati adatok aránylag nagy mennyiségű alumínium jelenlétére mutatnak.

Vizsgálataink eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a hazai podzolos barna erdőtalajokon, és a rendzinák kivételével általában az erdőtalajokban a fulvósavak mennyisége meghaladja a huminsavak %-át, míg a rendzina talajoknál a huminsav nagyobb aránya arra utal, hogy az aljnövényzetben szereplő fűfélék adják a talaj szervesanyag minőségének jellegzetességeit. A mezőségi szelvények humuszanyagában a huminsavak az uralkodók, míg a réti talajokéban a huminsavak második frakciója adja a jellegzetességet.

A mezőségi talajok típusába tartozó hazai talajaink tehát szervesanyag-tartalmukban, a szervesanyag összetételében és a kicserélhető kationok arányában is különböznek egymástól. Mindennek ellenére a többi talajtípustól jól elhatárolhatók, mert a kitűnően morzsás szerkezetük (eltekintve a szántott rétegtől), a humuszréteg fokozatos átmenete és az uralkodó (legalábbis a fel-talajban uralkodó), kicserélhető kalcium alapján felismerhetők.

Gyakori azonban a mezőségi szelvényeink között, ugyanúgy mint a réti talajoknál, az altalaj szikessége.

### *A szikes altalajú mezőségi talajok*

Az ide tartozó talajok szelvénye a feltalajban ugyanolyan barnás, mint a többi mezőségi szelvény, csak akkor észlelhető színükben némi fakulás vagy szürkülés, amikor a szikesedés már a felső szintekhez közelebb jelentkezik. Általában a Na-tartalom növekedése 70–100 cm között észlelhető. Amennyiben a Na feldúsulás 150 cm alatt van, az a termelést nem befolyásolja, tehát ebben az esetben a talajokat még a mezőségi közé soroljuk.

Az altalaj szikesedése következtében a terület aszályos esztendőben sülevényes, mert a vízgazdálkodása leromlik. Ez a vízemelési értékekből és a  $p_n$ -ból közvetlen leolvasható.

Megváltozik a szikesedés következtében az érintett szintek szerkezete is. Ha a humuszos réteg aljában már jelentkezik a kicserélhető nátrium, a szerkezete tömött, repedező, oszloposságra hajló lesz. Amint a szikesedés közelebb kerül a felszínhez, a táblák szántás után világos foltosak, a növényzet pedig egyes helyeken visszamarad. A mezőségi és szikes szelvények között tehát folytonos átmenetet találunk a szikes altalajú és szikes mezőségi szelvényeken át.

### *A szikes talajok*

A szikes talajok jellemzése előtt néhány szóval tisztázni kell, hogy a későbbiekben a szikesek megjelölése alatt milyen tulajdonságú talajszelvényeket

foglalunk össze. A szikesek nevezéktana ugyanis a szikesek vizsgálatának és osztályozásának különböző szempontjai szerint más és más. A szikjavítási szakemberek az osztályozás alapjául azokat a kémiai és fizikai tulajdonságokat választották, melyek a javíthatóság szempontjából a legfontosabbak. Ezek alapján beszélnek *savanyú szikesekről*, melyek meszezéssel javíthatók, *átmeneti szikesekről*, melyek kizárólag meszezéssel már nem javíthatók eredményesen és *meszes szódás szikesekről*, melyeket csak gipszezéssel vagy ezzel egyenértékű más módszerekkel lehet javítani.

Ha morfológiai alapon osztjuk be a szikeseket, *oszlopos* vagy *szerkezetes* és *szerkezet nélküli* szikeseket különböztethetünk meg. Sokszor ennek a magyar elnevezésnek helyettesítésére az orosz szakirodalom nemzetközileg elfogadott kifejezéseit használták, az oszlopos szikeseket *szolonyeceknak*, a szerkezet nélkülieket *szoloncákoknak* nevezve.

SIGMOND, aki a magyar szikesek tulajdonságainak és keletkezésének sok kérdésében lényegesen előbbre vitte a talajtani tudományt, a szikeseket dinamikai talajrendszerében alkálisós talajokra, sós alkáli, vagy sós szikes talajokra, szoloncákokra, kilúgozott alkáli talajokra, vagy szikesekre, nemzetközi nevükön szolonyecekre, degradált alkáli talajokra, vagy szologyokra és regradált alkáli talajokra osztotta.

PÁTER KÁROLY véleménye szerint ebből a felosztásból világosan kiderül, hogy itt nem a szerkezet az elsődleges, az osztályozás alapját alkotó ismérv, hanem hogy az adszorpciós komplexus Na-tartalma nagyobb-e egy megengedett határértéknél és hogy az adszorbeált Na mellett vannak-e még nátrium-ionok a talajoldatban. Abban az esetben, ha a talajban nincsenek adszorbeált, hanem csak szabad Na-ionok, a talajt nem nevezzük szikesnek, hanem sósnak. Ha a Na adszorbeált állapotban befolyásolja az agyagrészek fizikai tulajdonságait, akkor már szikesekről beszélünk. A szikesek természetesen lehetnek többfélék, aszerint, hogy az adszorbeált  $\text{Na}^+$  mellett van-e  $\text{H}^+$  is az adszorpciós komplexusban, vagy az adszorbeált  $\text{Na}^+$  mellett van-e ionos, szabad  $\text{Na}^+$ , másképpen, vannak-e nátriumsók a talajban. Ha most már a *szikes* (adszorbeált Na-ot tartalmazó), talajokat a *szolonyecekkel* azonosítjuk, akkor a *sós* talajok a *szoloncákok*. Arra a kérdésre, hogy a szoloncákokban az ionos Na-on kívül van-e adszorbeált Na is, bizonyosan még nem válaszolhatunk, mert a jelenlegi módszerek nem adnak módot a két különböző formában lévő  $\text{Na}^+$  elválasztására.

A szikesek harmadik típusa, helyesebben a harmadik, szikeseken fellépő folyamat a *szologyosodás*, vagyis az agyagos rész szétesése, és ennek következtében 5%-os KOH-ban oldható kovásvav megjelenése a felső szintekben.

Szikes talajaink a kicserélhető Na-tartalom alapján több fokozatba oszthatók. HERKE szerint ha S-érték %-ban kifejezve a kicserélhető Na mennyisége 5 és 15% között van, akkor gyengén szikes a talaj, ha 15 és 25% közötti, akkor erősebben, ha pedig e felett, akkor erősen szikes.

Amint a szikesek felé átmenetet mutató réti és mezősi szelvényeknél már mondtuk, a morfológiai bélyegek alapján fokozatos sort alkothatunk akár egyik, akár másik talajtípus felől a szikesek felé. Vannak olyan szelvényeink, melyek kémiaileg már a szikesekhez sorolhatók és a morfológiai képük egyes vonatkozásokban még a réti, vagy a mezősi talajok képét mutatja.

Ezektől eltérnek azonban a tényleges szikes talajok, melyek közül a három leggyakrabban előfordulót tárgyaljuk.

## *A mésztelen szikes talajok*

A mésztelen szikes talajok vagy hazai szolonyeccek a Tiszántúl leggyakoribb szikes taljai közé tartoznak. Kicsérélhető Na-tartalmuk 15 S-érték %-nál nagyobb és sok kicsérélhető Mg-ot is tartalmaznak. Ennek következtében a szerkezetük leromlott, mert a nátriumanyagok feliszapolódnak, könnyen vándorolnak, duzzadnak és zsugorodnak, ezenfelül erősen tapadnak. Az ilyen tulajdonságok mellett kialakuló szerkezet oszlopos lesz és tömött. Attól függően, hogy az oszloposság milyen mélységben kezdődik, megkülönböztethetünk *kérges, közepesen oszlopos és mélyen oszlopos* szikeseket, ami egyben a termékenységet is jelzi, mert a kedvezőtlen fizikai tulajdonságú oszlopos (szolonyeces) szint mélysége szabja meg a hasznosítható talajréteget. A változó vastagságú lazább kilúgozási szint alatt a tömött, oszlopos felhalmozódási szint következik, melyben gyakran találunk vasborsókat vagy mészgöbcecseket. Ezeknél a szelvényeknél a szénsavasmész csak 50 cm körül és mélyebben mutatható ki. Humusztartalmuk 4–5% és kedvezőtlen fizikai tulajdonságaik megjavítása után termékenyséjük megnő. Javításuk mészsizzappal, sárgaföldterítéssel történik, amint erre PRETTENHOFFER, ARANY, HERKE kísérletei a lehetőséget megmutatták. A kémiai talajjavítás azonban csak feltételét teremti meg az agrotechnikai módszerekkel tovább folytatandó talajjavításnak.

## *A meszes szikes talajok*

Ezek szelvényében a szénsavasmész már a felszínhez közelebb kerül és így a meszezéses talajjavítás eredményességét megakadályozza. Ezeknek a szerkezete is oszlopos, csak míg az előbbi típus kémhatása gyengén savanyú, addig ennek feltalaja gyengén lúgos, altalaja pedig rendszerint erősen lúgos. Ezeknél a szelvényeknél különösen erősen jelentkezik a felső szintek kifakulása és színük egérszürke. A fizikai vizsgálatok közt a szikeseknél különösen a víz-emelési értékeknek vesszük igen jó hasznát, mert ezeknél a szelvényeknél az 5 órás vízemelés értéke közel nulla. Ennek oka, hogy a víz hatására a szerkezet szétiszapolódik, az agyagrészek megduzzadnak és elzárják a vizet vezető kapilláris és nemkapilláris hézagokat. Ugyanez az eset játszódik le a természetes viszonyok közt, ha bő csapadék kerül a talajok felszínére. Ilyenkor a víz rajtuka megáll, és csak késő tavasszal szárad fel. Művelhetőség szempontjából minden szikes talaj az úgynevezett perctalajok közé tartozik, mert az a nedvesség-állapot, mely mellett kedvező talajművelést végezhetünk, csak igen szűk határok közt mozog.

Az ilyen szikesek, amelyeknél a feltalajhoz közel, vagy magában a feltalajban találunk szénsavasmészet, meszezéssel nem javíthatók, hanem vagy meszezéssel együttesen alkalmazott gipszezéssel, vagy feketeföld-aláterítéssel.

Meg kell jegyeznünk, hogy a sárgaföldterítéses szikjavítás csak hazánkban terjedt el, míg külföldön a gipszezést, a kénes talajjavítást alkalmazzák.

## *A meszes-sós talajok*

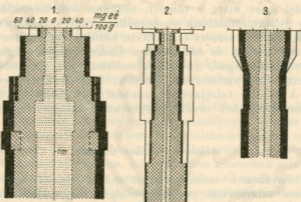
*A meszes-sós szikesek* vagy hazai szoloncsákok a szelvényükben jelentős mennyiségű, gyakran 1%-nál is több vízben oldható só-t tartalmaznak. Ezek a



szelvények legnagyobb részét a Duna—Tisza közén találhatók. Jellegzetességük, hogy eltérőleg az eddig említett szikesektől, a szerkezetük nem oszlopos, hanem minden éles elhatárolás nélkül követik egymást a nem nagy eltérést mutató rétegek.

A vízben oldható sók közt leginkább szódát, ritkábban konyhasót, keserűsót és gipszet mutathatunk ki. Általában szelvényük már nem olyan agyagos, mint a tiszántúliaké.

Javításuk csak gipszszéssel, vagy mint HERKE kutatásai mutatják, lignitporral történhet. Ez utóbbiban is a kéntartalom utólagos oxidációja útján keletkező gipsz a hatóanyag. Emellett ugyan a szervesanyagoknak is van némi többlethatása, de ennek jelentősége nem nagy.



38. ábra. Szikes talajok kicserélhető kationjainak diagramja. A szerkesztésre vonatkozó útmutatást lásd a 30. ábra magyarázatában

1. Szolonyec típusú szikes Karcagon. 2. Szolonyos szolonyec típusú szikes a Debreceni löszháton. 3. Meszes-sós szikes (szolonyos) a Hortobágyon

Az említett típusok mellett igen sok olyan változat fordul elő, melynek szélsőséges termékenysége, ill. terméketlensége miatt a talajjavítás szempontjából külön jelentősége van, azonban itt nem lehet célunk minden talajtípus részletes leírása, hanem csak a fontosabbak vázolása.

Külön kell megemlítenünk a szologyosodás folyamatát, mely SZABOLCS ISTVÁN szerint az említett típusok mindegyikén előfordul. Sok esetben a szikesek felszínét vékony, néhány mm-es rétegben fehéres por fedi. Ennek anyagát vizsgálva, oldható kovasavat mutathatunk ki. Ezzel együtt jár, hogy e rétegek kationkicserélőképessége is jóval kisebb az alatta következő rétegeknél. A fehéres réteg keletkezésének oka a talajok agyagos részének, az agyagásványoknak szétesése. A felszabaduló kavasav kiválik, és nagyobb részben helyben marad, míg az alumínium- és vasvegyületek lefelé mozognak, ahol a mélyebb szintek tömődöttségét növelik. A szikesek szelvényének nyári kiszáradása alkalmával a felső szintek erősen repedeznek, úgyhogy gyakran 1 m mélyre hatoló, 2—3 cm átmérőjű hasadékok képződnek. Az őszi esők vagy a nyári záporok a felszínen képződött laza port a repedésekbe mossák és így az a mélyebb rétegekbe is bejut. Ugyanígy az oszlopos szerkezeti egységek felületét behintés alakjában

vonják be, minek következtében azok szurkos, fényes felszíne elhomályosodik. A könnyen mozgó, laza port a záporok a kisebb mélyedésekbe, padkafenekékbe, kocsinyomokba, patanyomokba összemossák és így a szikesek felszíne még tarkább lesz. A szikes szelvények kicserélhető kationjait a 38. ábrán mutatjuk be.

A szikesek keletkezésének módjaira később még visszatérünk. Itt csak azt kívánjuk megjegyezni, hogy a talajvíz és az időszakosan túlbő nedvességviszonyok minden bizonnyal sokban hozzájárulnak ahhoz, hogy egy terület bizonyos pontján a talajok szikesek vagy nem.

Hasonlóképpen a hidrológiai viszonyok, a vízborítás, vagy feltörő talajvíz alakítja ki azokat a környezeti viszonyokat, melyek a talajok láposodásához, végső fokon pedig a láptalajok kialakulásához vezetnek. Itt két fontosabb talajtípust kell megemlítenünk, úm. a tőzeget és a kotus talajokat.

### *A kotus láptalajok*

Az egész ország területén megtalálhatók a mélyebb domborzati alakulatokban, melyekben a talajvíz a felszínhez közel kerül, azaz tavasszal megáll rajtuk a víz és nyáron sem süllyed mélyebbre a föld árja 1 méternél. A vízbőségnek másik oka lehet az az időszakos elöntés, amikor a víz huzamosabb ideig marad állva a mélyedésekben. Ez utóbbi eset főképpen lefűződött holt ágak, elhagyott folyómedrek mélyedéseiben gyakori.

A vízbőség következtében már nemesak az ún. savanyú füvek alkotják a növénytakarót, hanem megjelennek a vízinövények is, mint a nád, káka, gyékény és a sás. Az emberi tevékenység ezt a növényegyüttest igyekszik ugyan megváltoztatni és a kedvezőbb réti füvegetációt előnyben részesíteni, azonban az előző maradványait teljességgel ritkán sikerül eltávolítani. Sok helyen szántóföldi művelés alá vették ezeket a területeket, az előzetes vízrendezés után. Ilyenkor a laza, sok szervesanyagot tartalmazó, könnyű fel-talajt a szél könnyen szárnyára veszi és komoly deflációs károkat okoz.

A kotus talajok jellegzetessége, hogy a különböző szemcse nagyságú ásványi rész mellett 10–25% szervesanyagot tartalmaznak a felső szintekben. A szervesanyag tartalmuk legnagyobb része jól humifikált és az ásványi résszel szoros kapcsolatban áll. Könnyen felismerhetők a sok csigahéj alapján, mely a vízborítások idejéről minden fent. E csigahéjak nehezen bomlanak el és szén-savasmész tartalmuk mindenkor tompítja a talajok savanyúságát. Ennek ellenére azonban a sok szervesanyag, humusz-sav nem telített, tehát előfordul, hogy sósavas leceppentésre a talaj foltonként pezseg, mégis hidrolitos savanyúságot mérhetünk. Általában a kotus talajok hidrolitos savanyúsága meghaladja az ásványi talajokét, azonban kicserélődési savanyúságot soha nem tapasztalunk. Ennek oka, hogy a savanyúság a szerves alkotórész —COOH és savanyú —OH győkeiből adódik, viszont Al és Fe nines ionos állapotban a rendszerben.

A kotus talajok morfológiájához rendszerint hozzátartozik a víz hatására képződött mész- vagy vaskiválások rétege. Meszes környezetben és meszes talajvíz hatására a szénsavasmész válik ki, míg mésztelen talajképző kőzet esetén vasrozsa, glej festi meg a mélyebb szinteket.

A kotus talajok nagy kiterjedésben találhatóak a Kis- és Nagy-Sárréten, a Rétközben, a Berettyó-Körösök táján, a Nyírség buckái közt (ezek az ún. „püfök”), a Duna—Tisza közti homokhát mélyedéseiben, a „turjánokban”, a Hanság körül, a Marcal és a Kapos, valamint a Zala völgyében, a Somogyi-homokháton, a Kisbaltaton és a Nagyberek körül.

Genetikailag szorosan összetartoznak a kotus láptalajokkal a *tőzeges talajok*. Ezek szelvényében a szervesanyag sokkal jobban megőrizte eredeti szerkezetét és a növényi maradványok még nem humifikálódtak oly mértékben, mint a kotukban. Meg kell jegyeznünk, hogy a két képződmény közötti szoros kapcsolatot mutatja, hogy a tőzeges talajok felső szintjei rendszerint kotus rétegek, melyek az erősebb oxidáció hatására jobban elbomlottak és az ásványi anyag is több bennük, mint a tőzegrétegekben.

Tőzegtalajokat állóvizekben, sekély medencékben vagy a partok mentén találhatunk, ahol az ásványi iszap közelléte, a tápanyagokban gazdag víz hatására buja vizinövényzet fejlődik.

Hazánkban a tőzegtalajoknak elsősorban a síklápokban kialakult változata gyakori, míg a fellápok *Sphagnum*- mohatőzegei ritkaságszámba mennek. Kisebb szobányi foltokban azonban ezek is fellelhetők a Lesencepatak völgyében, vagy Eger körül és a Keleméri mohosban.

Az uralkodó síklápok növényzete a nád, sás, gyékény. Ezek elhalt részei a víz alá süllyedve, levegő kizárása mellett bomlanak el. Az anaerob viszonyok tökéletességétől függően a tőzeg humifikációja különböző fokozatokat érhet el. Leggyengébben humifikált a rostos tőzeg, melyben a növényi maradványok sárgás színnel, eredeti szerkezettel, erősen kénhidrogénes szaggal megmaradtak. Ha ezek levegőre kerülnek és megszáradnak, szalmaszerű anyagot képeznek. A másik szélsőséges eset, amikor a növényi maradványok oxigénhez jutnak, de nem ásványosodnak, hanem humifikálódnak. Ilyenkor sötétbarnásfekete, vagy fekete, laza szervesanyagban gazdag rétegek alakulnak ki, melyekben a növényi maradványok eredeti alakját már fel nem ismerhetjük. Ezek szervesanyag-tartalma átlagosan 60–70%. Színük és megjelenési formájuk alapján ezeket szuroktőzegnak nevezzük. A kettő között átmeneti képeznek az átmeneti tőzegek, melyek színe barnás, a növényi maradványok egyes foszlányai még felismerhetők, de a szervesanyag javarésze már humifikálódott. Ezekből a tőzegrétegekből épül fel a tőzegtalaj szelvénye. A leggyakoribb eset, hogy a felszínen, mintegy 50 cm vastagságban egy csigás koturéteget találunk, mely alatt a szuroktőzeg következik. Ezt követi az átmeneti tőzeg különböző vastagságú rétege, mely a lápteknő felette 1–2 m vastag rostos tőzegen folytatódik. Sokszor előfordul, hogy a tőzeg és az ásványi anyag közötti átmenetet egy fehérés tavimész vagy iszapos tőzeg alkotja. Az általános felépítéstől eltérő szelvényekben azonban igen sokszor egyik vagy másik tőzegréteg hiányzik, vagy a sorrend nem azonos. Mindez attól függ, hogy a láp kialakulásának idején milyen természeti viszonyok uralkodtak és milyen természeti jelenségek játszódtak le. A lápteknő időszakos kiszáradásának következményeként a mélyebb rétegekben is megjelenhetnek a szuroktőzeg-szintek, melyek felett ismét átmeneti tőzeg következhet, az előzőt követő nedvesebb időszak maradványaként.

A láp feltöltődésének ütemétől és a folyók, patakok vízgyűjtő területének viszonyaitól függően a tőzeg több-kevesebb iszappal keveredhet, minek következményeként az iszapos tőzeg és tőzeges iszaprétegek tarkíthatják a tőzegtalajok szelvényét.

A tőzegek fizikai tulajdonságai közt ki kell emelnünk, hogy mivel sok szervesanyagot tartalmaznak, a duzzadóképes humuszanyagok sok vizet képesek magukba szívni. A jó nedvszívó tőzegek kibányászás után is szárazanyagsúlyuknak tízszeresét képesek vízből felszívni. A szerves kolloidok, amint a víztartal-

mukat elveszítik, erősen zsugorodnak és így a lecsapolt tőzeglápok tőzegrétege egyik évről a másikra összeesik, ha pedig feltörik, a száraz, könnyű szervesanyagot a szél el is hordja. Ezért kell kerülni a tőzeges területek teljes víztelenítését, és a talajvizet a felszíntől lehetőleg 1 m mélységben kell tartani.

A tőzeges nagy vízzívőképessége következményeként az ásványi talajoknál bevált vizsgálati módszerek itt nem alkalmazhatók minden megfontolás nélkül. Igen nagy  $h_y$ -értékeket kapunk és a vízemelési értékszámok sem adnak reális értékeket. Nem alkalmazhatók a humuszmeghatározási módszerek sem, a nagytömegű szervesanyag miatt, hanem itt inkább az izzítási veszteséget határozzuk meg, mint a szervesanyagtartalomra jellemző számot.

A kémiai tulajdonságok közt a  $pH$ -értékek rendszerint gyengén savanyú, vagy semleges kémhatást mutatnak. A tőzeges talajok hidrolitos savanyúsága igen nagy lehet, meghaladhatja a 100-as értéket is, azonban kicserélődési savanyúságot itt sem találunk.

A sok humifikált szervesanyag nagy adszorpcióképessége miatt a  $T$ -értékek 80–90 mg  $e_6/100$  g talajt is elérik. A kicserélhető kationok közt a Ca az uralkodó és emellett nagy e talajok telítetlensége.

Az eddigi felsorolt talajtípusokon kívül vannak még hazánkban olyan kisebb területeken előforduló talajok, melyeket itt nem tartunk szükségesnek külön leírni, valamint a felsorolt típusoknak olyan változatai, melyek nagy területen találhatók ugyan, de a talajviszonyok országos ábrázolásakor túlságos részletezéshez vezetnének.

A fontosabb talajtípusok felismerése érdekében az eddigi leírások kiegészítéseként a mellékelt ábrákon eredeti színeikben mutatjuk be a talajszelvényeket. A közölt színes fényképek azonban nemcsak az egyes rétegek színét és egymásutánját tükrözik hűen, hanem a szerkezetet is érzékeltetik, ami a felismeréshez sok segítséget nyújt. Az egymás mellett közölt ábrák lehetővé teszik a szelvények közötti különbségek élesebb megfigyelését és pontosabb elhatárolását.

Az eddig ismertetett talajtípusokból is láthatjuk azonban, hogy a talajképző tényezők változatossága a talajtípusoknak széles skáláját hozta létre, melyeknek fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai egymástól sokban eltérnek. Ezek az eltérések a talajművelés, trágyázás és növénymegválasztás terén döntően érvényesülnek. A talajtan eredményeinek hasznosulása a gyakorlatban kizárólag attól függ, hogy mennyire vagyunk képesek megérteni a talajokban lejátszódó folyamatokat, valamint ezek hatását a növények életére, termésére.

## HAZÁNK TALAJVISZONYAI

Az országban előforduló fontosabb talajtípusok rövid ismertetése után vizsgáljuk meg e talajtípusok elterjedését, egymáshoz való viszonyát és keletkezésük főbb vonásait.

A talajaink elterjedésének leírása tulajdonképpen már a talajföldrajz területére tartozik, amikor tehát a talajviszonyokat ismertetjük, keretnek legcélszerűbb földrajzi egységet, a tájat vennünk.

Ezt a rendszerezést el nem kerülhetjük és nem is szabad elkerülnünk, mert a tájak keretein belül a talajok elterjedésének leírása könnyebb feladat. De még sokkal lényegesebb szempont, hogy a tájak adják a mezőgazdasági gyakorlat felé azokat az összefoglaló egységeket, melyeknek határain belül az egyes eljárások azonos eredményre vezetnek.

A tájak tehát mezőgazdasági szempontból egy-egy egységnek tekintendők. A talajok területi megoszlásának tárgyalásánál a tájszerű ismertetés tehát a leírásnak tudományosan megindokolt és gyakorlatilag megkövetelt módja.

A táj fogalma azonban sokkal szélesebb alapokon nyugszik, mintsem a talajviszonyok összefogására leszűkíthető lenne. Beletartozik mindaz, amit talajképző tényező néven összefoglalhatunk, azaz a földtani, hidrológiai viszonyok, az éghajlat, a növény- és állatvilág, a domborzat, valamint az emberi tevékenység megnyilvánulása. Ha a tájak beosztását akarjuk elvégezni, akkor a mezőgazdaság szempontjait szem előtt tartva azt látjuk, hogy amikor az éghajlati adatokat kívánjuk a tájbeosztás egyik alapjául venni, azok változékonysága miatt a határvonalak megvonása nehézségbe ütközik. Vannak évsorozatok, amikor az egyes éghajlati típusokat elválasztó határvonalak 20–30 km-el eltolódnak az ötvenéves átlagokhoz viszonyítva. Ennek következményeképp a klimatikus tájbeosztás csak igen nagy vonalakban hajtható végre, de akkor is az időjárás érvényesülése a növénytermesztésben függ a talajviszonyoktól, mert a lehulló csapadéknak például a növény számára csak az a része hasznosítható, amely a talajba jut és ott a növények számára felvehető állapotban marad. Nagy felületi elfolyás esetén, vagy nagy holtvíztartalom mellett a növény csak kis részét hasznosíthatja a csapadéknak. Ugyanúgy nagy vízvezetőképesség és kis víztartóképesség mellett a csapadék nagy része a talajvízbe távozik és a növény számára nem hasznosítható. Ennek következménye, hogy azonos csapadéku és páratelítettségű területeken különböző talajviszonyok mellett a lehulló vízmennyiség hasznosulása nem azonos.

Nemcsak a csapadék érvényesülésére, hanem a sugárzási viszonyokra, azaz a hőgázdálkodásra is hat a talaj. Ilyenképpen az éghajlati adatokból részletes tájakat elhatárolni nem sikerülhet.



39. ábra. A kerecsendi feltárás jégékeinek nyoma



40. ábra. A kerecsendi feltárás zsákos tundraképződményei



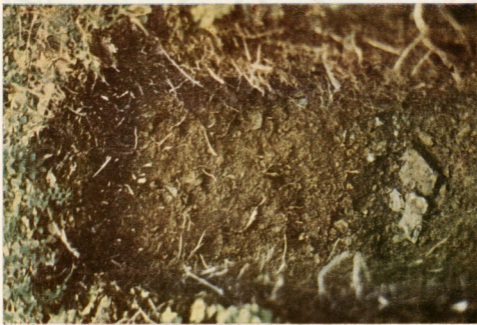
41. ábra. Akácсорok homokmegkötő hatása a Duna–Tisza között



42. ábra. Bükki fakó erdőtalaj áfonyás-tölgyes növényzete



44. ábra. A nyírségi kovárányos homok három méter mély szelvénye, Bagamér alatt



43. ábra. Bükki fakó erdőtölaj kvarcitos agyagpalán



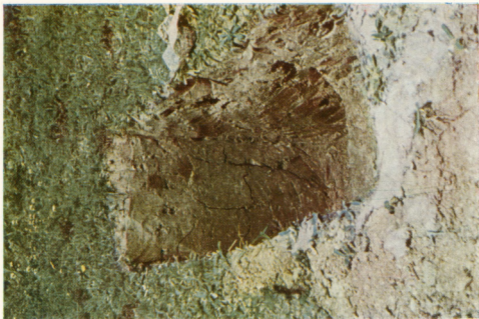
IV. TÁBLA



45. ábra. A Szamos-part eltemetett fekete agyag szintjei Szamossályi alatt



46. A nyírségi kovárványos homok Vámospécsnél



48. ábra. A zempléni szigetlegység andezitmálladékon kialakult podzolos barna erdőtalaja



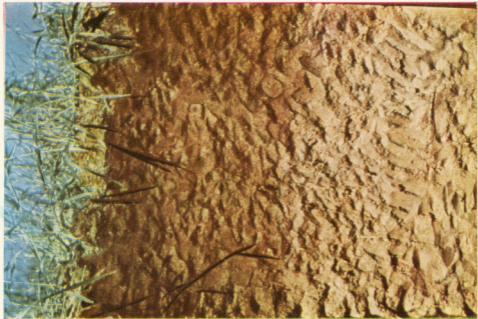
47. ábra. A Tisza fiatal öntéstalaja a szatmári síkságon



50. ábra. Sopron melletti löszön kialakult podzolos barna erdőtalaj



49. ábra. A tolnai homokhát rozsdabarna erdőtalaja



52. ábra. Lőszön kialakult barna erdőtalaj szántóföldi művelés alatt



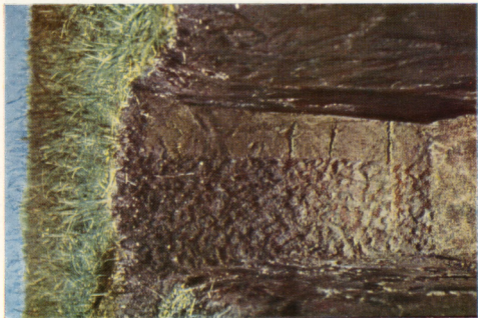
51. ábra. A Tolnai löszhát, löszön kialakult barna erdőtalaja



54. ábra. Bukki rendzina tómor mészkövön



53. ábra. Sopronkörnyéki rendzina porló mészkövön



56. ábra. A szatmári síkság réti talaja



55. ábra. Szántóföldi művelés hatására mezősséggé alakuló  
barna erdőtalaj löszön



58. ábra. Szerencsi mezősegi talaj fészön



57. ábra. Homokos réti talaj a nyírségi buckák között



60. ábra. Lőszön kialakult mezősgéi talaj a tolnai löszháton



59. ábra. Hernádkak melletti mezősgéi talaj löszön





62. ábra. Oszlopos szikes a szatmári síkságon



61. ábra. Megázott szikes talajszelvény a Hortobágyon



63. ábra. Kotus, glejes láptalaj a Nyírségben

XIV. TÁBLA



64. ábra. Reliktum vörösföldek és karrosodott formák a tornai karsztban



65. ábra. Eróziós vízmosások a szalonnai karsztban



66. ábra. Erodált löszterületek szőlői Pincehely mellett



68. ábra. Fakó erdőtalaj permi vörös homokkő málladékán  
Szepezd mellett



67. ábra. A dunaföldvári löszfeltárás eltemetett vályogszíntjei

Hasonlóképpen nem egyértelmű a geológiai viszonyok érvényesülése a növénytermesztésben. Ugyanazon korú és megjelenési formájú kőzeteken eltérő domborzati, vagy talajvízviszonyok mellett más lesz a növényzet és ennek következményeként a talaj is. Lőszhátainkon gyakori eset, hogy a magasabb helyek mezősi talajait a mélyebb, talajvízhez közelebb eső területeken a réti talajok váltják fel. Ugyanígy mészkő-hegységeinkben a domborzati formák következtében változatos erősségben érvényesülő erózió hatására egyik helyen barna erdőtalaj, másikon rendzina alakulhatott ki. Ezekből a példák közül is láthatjuk, hogy a geológiai képződmények határait nem vehetjük a tájbeosztás alapjául, mert a növénytermesztési adottságok ennél sokkal összetettebb hatásoknak köszönhetik létrejöttüket. A biológiai tényezők, ezek közt is a legjobban tanulmányozott növénytakaró is bizonytalan adatokat ad kezünkbe. A jelenleg folyamatban levő növényföldrajzi térképezés ugyan sok értékes adatot szolgáltat majd a tájak határainak helyes megvonásához, azonban ez ideig az ország területének csak 1%-án készülték el e térképek és így nem használhatók fel. Nagyvonalú flórisztikai adataink, miután kevésbé részletesek, nem alkalmasak a tájak térképszerű elhatárolására.

Legtöbb adatunk kétségkívül a talajviszonyokról van és ha meggondoljuk, hogy a talajok kialakulásában részt vettek a geológiai, éghajlati és biológiai tényezők egyaránt, azt kell mondanunk, hogy a talajok mindazoknak a természeti tényezőknek az összehatását tükrözik, melyek a növénytermesztésben érvényesülnek. Joggal választhatjuk tehát a mezőgazdasági termelés körzeteinek kijelölésére a talajviszonyok által megadott terület egységeket, mert elsősorban a talaj az, mely a növényt táplálja, melyen keresztül a csapadék érvényesül és bekapcsolódik a termés kialakításába.

Ennek a gondolatmenetnek alapján osztjuk hazánk területét talajtájakra, melyeken túlnyomórészt azonos talajtípust találunk elterjedve, vagy ha több talajtípus fordul elő, akkor elhelyezkedésük törvényszerűségei a tájon belül azonosak. Ez utóbbi esetre példaképp a Nyírség területét hozhatjuk fel, melyen a mésztelen homokon egymás mellett találjuk a rozsdabarna erdőtalajokat, a futóhomokot és a réti homoktalajokat. Míg a futóhomokot, azaz jellegtelen homoktalajokat a buckás területek kiemelkedő domborzati egységein találhatjuk, addig a rozsdabarna talajok a kevésbé hullámos térszíneken, a réti talajok pedig ezek mélyedéseiben fordulnak elő. Ugyanígy a szolnoki löszháton a mezősi talajok változnak a réti képződményekkel. Itt a mezősi talajok foglalják el a térszín magasabb részeit, míg a réti talajok a mélyedéseket töltik ki. Más tájon ugyanakkor, mint pl. a tolnai löszháton, a mezősi talajok a térszín mélyebben fekvő részein találhatóak, míg itt a magasabban fekvő területeken a barna erdőtalajokat látjuk.

Különösen könnyűvé válik a tájak elhatárolása, ha a talajok fizikai és kémiai tulajdonsága mellett a talajtípust is tekintetbe vesszük. Az átnézetes talajismereti térképezés befejezése után ugyanis a talajviszonyaink könnyebb megértése, az országos összefüggések, és nem utolsósorban a talajtájakon előforduló különböző talajtípusok elterjedése törvényszerűségének megállapítása céljából megkezdjük a talajtípus térkép szerkesztését, nagyrészt a *Kreybig*-féle térképek adatai alapján, ugyanakkor azonban új felvételeket is végeztünk. A talajtípusok megállapításán túlmenően a talajok kialakulásának a körülményeit is vizsgálat tárgyává tettük. Ily módon a tájak fejlődését is módunkban volt egyes részletekre kiterjedően megvilágítani és ugyanakkor a talajtájak határvonalainak létjogosultságát is igazolni. A talajtípus térképezés során

ugyanis az egyes talajtípusok elterjedését állapítjuk meg, valamint továbbmenőleg ezeknek a sajátosságait. Az adatok térképszerű feltüntetése után azt tapasztaltuk, hogy a KREYBIG által kijelölt tájhatárok vonalai közel teljes egyezést mutatnak az egyes talajtípusok elterjedésével és így a tájhatárok a talajtípus térképen önmaguktól kiadódnak, tehát külön feltüntetésük szinte felesleges. A két határvonalnak egybeesése egyben a tájhatárok létjogosultságát és helyességét is igazolja, mert ha egy területen a talajviszonyok azonosak, a növénytermesztés alapja is azonos, tehát a határvonalakon belüli terület egy mezőgazdasági egységnek, mezőgazdasági tájnak nevezhető.

Meg kell jegyeznünk, hogy hazánk területét tájakra a földrajztudomány művelői is felosztották, azonban az ő tájbeosztásuk nem minden esetben fedi a mezőgazdasági tájbeosztást. A mezőgazdasági termelés tervszerűsítésénél természetesen a talajtani alapokra épülő tájbeosztást kell kiindulási alapul venni, ezért a továbbiakban a hazai talajviszonyok ismertetésénél az egyes talaj-

### 19. táblázat

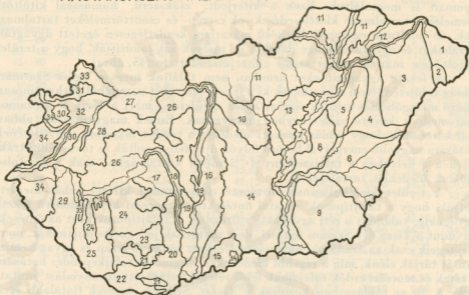
#### Magyarország talajtípusai

Szám	Megnevezés	Összterület (kh)
1	Tisza—Szamos-szög .....	262 000
2	Ecsedi láp .....	58 000
3	Nyírség .....	751 000
4	Debreceni löszhát .....	332 000
5	Hortobágy .....	196 000
6	Berettyó és a Körösök vidéke .....	768 000
7	Tiszavölgy .....	891 000
8	Szolnoki löszhát .....	297 000
9	Békés—Csanádi löszhát .....	856 000
10	Gödöllői dombvidék .....	314 000
11	Északi hegyvidék .....	1 764 000
12	Sajó, Hernád és Bodrog völgyek .....	314 000
13	Zagyva—Tarna és Eger patak völgye .....	541 000
14	Duna—Tisza közti homokhát .....	1 397 000
15	Észak-bácskai löszhát .....	192 000
16	Duna alluviális öntése .....	803 000
17	Fejér—tolnai löszhátak .....	664 000
18	Fejér megyei Sárrét és Sárvíz .....	162 000
19	Tolnai és dunaföldvári homokhátak .....	115 000
20	Simontornya—Mohácsi löszvidék .....	419 000
21	Mecek és Villányi hegy .....	150 000
22	Dráva-öntések és a pécsi medence .....	314 000
23	Pécs—Kaposi dombvidék .....	209 000
24	Balaton-déli dombvidék .....	219 000
25	Somogyi homokhát .....	437 000
26	Dunántúli középhegység .....	960 000
27	Győr—Komáromi táj .....	210 000
28	Északi pannonhát .....	471 000
29	Zalai dombvidék .....	367 000
30	Kemenes és Cser .....	96 000
31	Hanság .....	96 000
32	Rába-öntések .....	402 000
33	Magyaróvári Duna-öntések .....	162 000
34	Alpesi nyúlványok és csatlakozó dombvidék .....	576 000
35	Kisbalaton és Nagyberek .....	47 000

típusok elterjedését és tulajdonságait a mezőgazdasági tájbeosztás alapján ismertetjük.

Az ország területét a Tiszántúl, Duna—Tisza köze, Északi dombvidék és Dunántúl nagytájakon belül 35 talajtípra bonthatjuk. Ezek területi elterjedését a 69. ábra és a 19. táblázat tünteti fel.

## MAGYARORSZÁG TALAJTÍJAI.



69. ábra. Magyarország talajtíjai

A talajtíjak talajviszonyainak részletes leírását az alábbiakban adjuk :

### *A Tisza—Szamos szöge vagy Szatmári síkság*

E talajok mind a Tisza és mellékfolyóinak öntésein alakultak ki. Ezek a folyók a környező hegyek talajtakarójának anyagát hordták bele abba a süllyedésbe, mely a Nyírség kiemelkedésével egy időben keletkezett. Az állandó süllyedés ellenére a feltöltődés nem egyenletes ütemben folyt. Voltak olyan időszakok, amikor az évente megismétlődő áradások anyaga vastag rétegben borította a területet és így megakadályozta a humuszszintek és egyéb talajrétegződés kialakulását. Ugyanakkor a holocén eleje táján kezdődő süllyedés alatt voltak viszonylag nyugalmi időszakok is, melyek alatt növénytakaró fedte a talaj felszínét és ezt nem háborgatta a folytonosan ismétlődő elöntés. A nedves viszonyoknak megfelelően moesári erdők borították a tájat, melyből csak a magasabb hátaik emelkedtek ki tisztásokat képezve, vagy a mélyebb területeket fedte nádas és zombékos moesári növényzet. Ezeknek a nyugalmi



időszakoknak a talajképződményeit ma is tanulmányozhatjuk, ha a folyók mai partjait vizsgáljuk, melyekben 2–3 méter mélyen eltemetve szurokfekete, agyagos szinteket találunk. E szintek egymás felett sok esetben többször ismétlődnek, azt tanúsítva, hogy az időszakos elöntés és a mocsári egymást több ízben felváltották. A Szamos partján, Szamosályi mellett két fekete agyagszintet találunk a partfalban, melyek között két méternyi agyagos üledék van, felettük pedig a mai talajfelszín ismét két méterre következik. Különösen értékes adatot szolgáltat számunkra a felső fekete szint, mert ebben emberi település nyomait is megtaláltuk. Ezek a kiterjedt, zsákszerű, humusszal kitöltött törmeléket tartalmazó kiszélesedések sok cserép- és csonttörmeléket tartalmaznak, de találtunk egyszerű díszítésű mázatlan, kezdetlegesen égetett agyagtáldarabokat és egy kova-penge darabot is, melyek azt tanúsítják, hogy a terület feltöltődése már az ember szeme előtt játszódott le (45. ábra).

A fekete agyagszinteket azonban nem találjuk meg az egész Szatmári síkság területén. Nem mutathatók ki a fekete szinteket nagyjából párhuzamosan kísérő mészgöbceses szintek sem az egész területen, mert a Tisza és a Szamos mai medreit követő széles sávban hiányzanak. Ennek magyarázatát abban kell keresnünk, hogy a már lerakott üledéket a terület fokozódó süllyedésének hatására nagyobb energiával betörő folyók újra feliszapolták és tovaszállították. Ezek a helyeken a talajszelvény 4–5 méter vastagságban csak a legutolsó időszak üledékeit tartalmazza.

A terület kialakulásának történetét figyelemmel kísérve tehát megérthetjük, hogy a talajtípusok a fiatal öntésektől a mocsári képződményű fekete agyagokig, valamint a réti agyagokig változnak. E talajtípusok közt az öntések, úgymint a Tisza és a Szamos öntései, nem mutatnak jellegzetes dinamikát, mert a rétegeik csak az áradások alkalmával lerakott savanyú iszap és agyag kemizmusát tárják elénk, míg a régebbi üledékeken megindult talajképződés hatására a rétek és mocsári erdők talajainak felső rétegei határozott savanyodást mutatnak. A 20. sz. táblázatban közöljük a Tisza-, Szamos- öntések fiatalabb szelvényeinek kicserélhető kationjainak adatait, valamint az idősebb réti- és erdővegetáció alatt levő talajok vizsgálati adatait. Ebből leolvashatjuk, hogy jóllehet a szatmári síkságnak minden talajtípusa savanyú, az egyes szintek savanyúságának megoszlása nem egyforma.

Különösen a telítettségi értékek ( $V\%$ ) adják hű képét a talajokban lejátszódó folyamatoknak, mert kifejezőmódjuknál fogva függetlenek a talajok agyag- és humusztartalmától és annak minőségétől. A telítettségi értékeket ugyanis az  $S$ -értékekből és a  $T$ -értékekből számítjuk az alábbi képlet alapján :

$$V = \frac{S}{T} 100 .$$

Ha a különböző talajtípusaink telítettségi értékeit hasonlítjuk össze, azt látjuk, hogy a fiatal öntéstalajok  $V$ -értéke csak ritkán csökken 60 alá és ekkor is a szelvényen belül nem mutat szabályos változást. A mocsári erdők alatt képződött, részben ma is erdő alatt álló talajok viszont a felső rétegeikben a legtelítetlenebbek, amely érték a mélységgel fokozatosan nő. Ez a szabályszerűség azt mutatja, hogy a talajokban a kicserélhető kationok mennyisége fokozatosan csökken, azaz kilúgozás megy végbe.

A másik megfigyelés, amit a kicserélhető kationok megoszlását tanulmányozva tehetünk, hogy a kicserélhető magnézium-értékek viszonylag nagyok.

Különösen a mocsári képződésű, azaz erősebb kilúgozást mutató talajok esetében nő ez az érték 30 S-érték % fölé, ami megfigyeléseink szerint a magnézium hatásának határértéke.

20. táblázat

A Szatmári síkság főbb talajtípusainak kicserélhető kationjai

A minta megnevezése	T-ért.	Ca	Mg	K	Na	S-ért.	T-S számított	F%
		S-érték %-ban						
<b>Tisza-öntés</b>								
0-20 .....	17,75	64,06	30,69	2,84	2,41	11,24	6,51	63,3
20-45 .....	24,12	67,20	28,48	2,08	2,25	12,50	11,62	51,8
45-80 .....	34,25	59,54	36,28	1,68	2,50	26,04	8,21	76,1
<b>Szamos öntés</b>								
0-20 .....	19,00	65,33	29,88	2,58	2,21	14,69	4,31	77,5
20-60 .....	19,00	68,02	27,54	2,33	2,11	15,43	3,63	81,1
110-150 .....	58,25	68,54	25,27	3,90	2,29	37,97	20,31	65,2
260-290 .....	26,62	66,40	29,04	1,52	3,04	25,00	1,62	93,9
360-390 .....	73,62	62,65	30,36	4,11	2,87	44,69	28,93	60,8
<b>Réti talaj</b>								
0-20 .....	63,37	52,60	38,92	5,94	2,54	32,32	31,05	50,8
20-60 .....	55,75	55,87	32,85	4,62	6,66	37,23	18,52	66,8
60-90 .....	54,50	43,23	42,72	3,18	10,83	43,96	10,54	80,8
90-120 .....	46,87	44,99	40,08	3,28	11,65	39,12	7,75	83,5
<b>Mocsári erdők talaja</b>								
0-5 .....	81,12	53,41	41,96	2,05	2,57	38,94	42,18	48,0
5-20 .....	79,87	33,65	58,10	4,71	3,53	35,66	44,21	44,8
20-40 .....	58,37	33,12	59,28	2,40	5,20	41,66	16,71	71,4
40-60 .....	48,25	29,90	59,80	2,08	8,13	44,14	4,11	91,7
<b>Szikes</b>								
0-20 .....	40,62	35,78	39,37	7,08	17,77	26,27	14,35	64,8
20-40 .....	46,25	36,19	38,68	3,41	21,72	38,68	7,57	83,8
40-70 .....	36,12	34,64	41,89	1,70	21,76	35,21	—	—
70-310 .....	22,12	40,20	39,31	4,51	15,98	20,40	—	100
110-160 .....	32,37	44,18	46,45	3,58	5,79	35,76	—	100
130-110 .....	32,37	52,70	41,67	1,25	4,05	32,06	—	100

Megállapításaink szerint, ha a kicserélhető magnézium mennyisége az S-érték 30%-át meghaladja, a talajok vízgazdálkodási tulajdonságai annyira leromlanak, hogy e tulajdonságok a kisebb mértékű szikesedéssel lesznek egyenértékűek. E számszerű összefüggésen felül megállapíthatjuk, hogy a kicserélhető nátrium felszaporodása előtt és azzal párhuzamosan a magnézium is nő, ami e két jelenség genetikai és dinamikai összefüggését mutatja.

A szikesedésnek ezt az előfutárját több esetben a növényzet is jelzi, mert a gyengébb szikeket mutató *Scorzonera cana* és *Festuca rubra* jelenik meg e talajokon.

Mint a kicserélhető kationokat feltüntető táblázatban már láthattuk, területünkön a jellegzetes szikes szelvények is megjelennek. Csenger környékén, Porcsalma és Szamossályi közt, valamint Porcsalma alatt találunk olyan mélyebb részeket, melyeket jellegzetes sziki növényzet borít és a kifakult, repedezett felszín is elárul. Ezek a területeken jellegzetes oszlopos szikeket találhatunk, melyeknek korát is könnyen megállapíthatjuk, mert az eltemetett fekete szint felett található, melyekben az előbb említett agyagtól töredékeket és kőpenge

darabot találtak. A talajképző kőzetüket alkotó folyóhordaléknak tehát ezek után az emberi települések után kellett lerakódnia, azaz 2–3000 évvel ezelőtt. Az ezóta eltelt idő alatt alakultak tehát ki azok a szikes talajok, melyeket a Szamos mentén találunk.

Röviden ismertetve az eddig tárgyalt talajtípusok morfológiai, fizikai és kémiai tulajdonságait, valamint mezőgazdasági értékét, adatainkat az alábbiakban foglalhatjuk össze :

A *Tisza-öntések* fiatal, alig humuszosodott, könnyű iszaptalajok, melyek szénsavas meszet nem tartalmaznak. Kapilláris vízemelési értékeik 50 és 150 mm közt változnak (5 ó alatt), míg higroszkóposági értékszámuk 2 és 4 között változik. Az alacsony vízemelési értékek magyarázatát abban találjuk, hogy a talaj egyes szemcséi nem álltak össze másodlagos egységekké, mint pl. a löszben, és így mikro- és makro-szerkezetük igen rossz. Ennek következtében vízvezetőképességük rosszabb, mint azt a *hy*-értékek alapján várhatjuk.

A szelvények általában végig vaserekek, vasfoltosak, úgyhogy dinamikájukra a vassók mozgása jellemző. A kieserülhető kationok közt a Ca az uralkodó. Feltalajuk  $p_H$ -értéke 6,0–6,5, míg mélyebb szintjeik közel semlegesek. *T*-értékük csak a hordalék szemcsenagyságának megfelelő ingadozásokat mutatja.

Általában könnyen művelhető, szervesanyag igényes talajok (humusztartalmuk 2% körüli, tehát kevés), melyek azonban jó terméseket adhatnak. Általajukban gyakran találunk glejes, agyagos rétegeket. Egy méter alatt helyenként szénsavas mészs kiválásokat is találhatunk. Tápanyagvizsgálati adatok alapján nitrogénben és foszforban szegények, káliumban már gazdagabbak. A talajjavítási eljárások közül a meszesítésnek van eredménye.

A *Szamos-öntések* közé tartoznak a táj legértékesebb talajai. Ezt igazolja a települések elhelyezkedése is, melyek a Szamos medrét követik. Az alapvizsgálati adatok itt is azt a képet mutatják, mint a *Tisza-öntéseknél*, mert a vízemelési értékek alacsonyabbak, mint az a talajok higroszkóposágából és kationmegkötőképességéből (*T*) várható lenne. Higroszkóposáguk 2–4,  $p_H$  értékük 6,4–6,6, tehát gyengén savanyú, vízemelésük 100 mm/5 ó körüli, humusztartalmuk 2%. A tiszai öntésektől különböznek abban, hogy nem oly vasasak és sok fehér csillámot tartalmaznak. Helyenként homokosak. Szelvényük ugyanúgy, mint a *Tisza-öntésekéi*, fakó, sárgásszürke, minden jellegzetes rétegződés nélkül. Humuszsztintjük alig látható. Az adszorbeált kationok közt a Ca uralkodik itt is, de nagyok a káli-értékek is, amit a sok csillám magyaráz. Tápanyagellátottságuk hasonló a *Tisza-öntésekhez*, nitrogént és foszfort kis mennyiségben, káliumot közepesen tartalmaznak.

Meszesítés nélkül is jól művelhető, termékeny talajok, melyek elsősorban szervesanyagot igényelnek. A Szamos-menti területek könnyen öntözhetőek és kertészeti célokra igen alkalmasak. Igen jól bevált a gyümölcsösök, különösen az almások telepítése, amit nagyobb területre is ki lehet terjeszteni.

A *Kraszna- (Nyírség melletti) öntések*. Ezeknél az öntéstalajoknál már erősen érezni a meszes lösz közelségét (nyírségi és bagaméri löszök), mert savanyúsági viszonyaik sokkal kisebb értékeket mutatnak, mint az előző talajoknál. Kötött, humuszos talajok, melyek mélyebb rétegeikben a vivianit nagyobb mennyiségben található. Ez különösen a friss fúrásonál jól észlelhető, mert a kezdetben fehéres, szürkés foltokkal tarkított minták a levegőn állva egy idő múlva megkékülnek és így elárulják a ferroszulfát tartalmukat. Miután a vivianit mocsári képződmény, jelenléte arra utal, hogy az altalaj felszíni képződése

idején a terület mocsaras volt, majd később feltöltődve vált szárazzá. Gyakran tartalmaznak e szelvények szénsavas meszet. Ezért és humusztartalmuk miatt ezeken a talajokon értékes mezőgazdasági és kertészeti növények termesztethetők sikerrel.

*A mélyebb fekvésű helyek réti talajai.* Míg az eddig ismertetett talajok már a régmúltban mezőgazdasági művelés alatt állottak, a sötét színű réti talajokat csak a belvízrendezés után, az utolsó évszázadban törték fel. Nagy részük azonban még ma is rét, legelő. Ezek a fekete színű, poliédres szerkezetű, igen agyagos talajok többnyire a mélyebb helyeken találhatók. Humuszrétgük 50–60 cm vastag,  $pH$  értékük 6,8–7,6 közötti, tehát semleges. Kicsérélhető kationjaik közt a magnézium adja e talajok jellegzetességét. Altalajuk glejes. Nehéz művelhető talajok, melyeken rossz vízgazdálkodásuk és mély fekvésük miatt sokszor megáll a víz. E talajok szervesanyag-tartalma elérheti a 4–5%-ot is, azonban a humusz összetétele nem kedvező. Ezért szervestrágyázással és korai őszi szántással kell a humuszminőségükön javítani. Kísadagú meszszéssel pedig ki lehet küszöbölni a sok adszorbeált magnézium káros hatását. Kevés foszfort, sok kálit és közepes mennyiségű nitrogént tartalmaznak, de a tápanyag-tartalmuk körforgalmát rossz szerkezetük gátolja.

*A mocsári erdők talajai* az utolsó ötven év alatt kevés kivétellel szántóföldi művelés alá kerültek. Szelvényüket jellemzi, hogy az erdőkben még megtalálható kb. 5 cm vastag avartakaró alatt sárgásszürke, nehéz agyagos réteg van, mely a szántóföldi művelés esetén a felszínen található. A továbbiakban a szelvény már 40 cm körül kékes, glejes, gumyszerűen tömött, agyagos. Az agyagréteg a gyökerekkel átszőtt szintekben vasrozsdás. Altalajában 1 méter körül mészkiválásokat találhatunk. A nehéz agyagtalajok fizikai jellemzői:  $hy$ : 6–7; vízemelés: 50–70 mm/5 ó;  $pH$  értékük gyengén savanyú, ugyanakkor azonban nagy hidrolitos aciditást mutatnak (30). Az adszorpciós viszonyait jellemzi, hogy ezek a legjobban elsavanyodott talajok, mert  $V$ -értékük csak 40 körüli. Ugyanakkor az adszorbeált kationok közt a magnézium az uralkodó. Termékenységük igen alacsony. Szántóföldi művelés alatt sokszor csak a vetőmagot adják vissza. Tápanyagaik közt kevés foszfort és nitrogént találunk, míg kálitartalmuk a sok agyag következtében elég nagy. Termékenységüket csak meszszéssel és szervestrágyázással lehet fokozni, valamint a szántott réteg fokozatos mélyítésével.

Az erdők faállományra a mocsári tölgy, melynek növekedése igen szép. Ez arra mutat, hogy még ilyen állapotban is alkalmasak erdőszítésre, mely művelési ág a jelenlegi talajviszonyoknak megfelelőbb.

Azokat a területeket, melyeken ez a talajtípus a legnagyobb területeken található, a nép Erdőhátnak nevezi, mely név egyben utal a közelmúlt nagy-kiterjedésű erdősegeire, melyek a II. József korabeli térképek szerint csaknem teljesen zártan borították a területet. Csak a községek közvetlen közelében, mely helyeken már öntéstalajok találhatóak, voltak kisebb tisztások, melyeken a legeltetés és szántóföldi művelés folyt.

*A szikes talajok* ebben a talajtípusban csak igen kis területen, foltokban találhatóak. Elsősorban mélyedések legelőként hasznosított területein árulja el jelenlétüket a sziki növényzet. Oszlopos szerkezetük már a feltalajtól kezdődik, tehát a kérges szolonyecsek típusába tartoznak, melyek felszínét egérszürke, fehéres porszerű réteg fedi. Ezeknek az agyagos, szikes szelvényeknek  $pH$  értéke gyengén savanyú, humusztartalmuk 5% körüli, míg a kicsérélhető kationok közt a nátrium 20% fölé emelkedik.

Kis kiterjedésük következtében javításuk meszezéssel könnyen megoldható.

A Szatmári síkság tehát a Tisza és a Szamos folyók hordalékán képződött. Talajai többé-kevésbé savanyúak és különösen az Erdőháton van szükség nagyarányú talajjavításra, meszezésre. A mezőgazdasági kultúra színvonalra sok kívánnivalót hagy, mert talajművelésük kezdetleges, pedig a rossz szerkezetű agyagtalajok különösen nagy szakértelemmel végzett talajmunkát követelnek. Műtrágyát keveset használnak és a szerves trágya is kevés. Különleges terményük az alma, mely nagy területen található, különösen a Szamos-öntésében, és minősége igen jó.

### Az Ecsedi láp

A Szatmári síkság legmélyebb részén található hazánk egyik nagy kiterjedésű síklápjja, melyet ma már teljesen lecsapoltak. A víztelenítés következtében tőzegrétege állandóan pusztul és azokon a helyeken, ahol 50–100 évvel ezelőtt még nádas tőzegláp volt, ma már szántóföldi művelés folyik. A kiszáradás következtében a tőzegréteg állandóan zsugorodik és a száraz tőzeg a szél martaléka lesz.

A tőzegszelvények felső rétegei ma már mind kotuvá alakultak, mert a könnyű, szervesanyagban gazdag részeket a szél kifújta és csak az agyagosabb, nehezebb morzsák maradtak vissza. A kotu és az alatta levő tőzeg, vagy tőzeges iszap kémhatása savanyú,  $pH$  értékeik 5,0 és 6,0 közt változnak. Savanyúságuk különösen a hidrolitos savanyúság értékeiben mutatkozik meg, melyek 100-on felüli nagyságot is elérnek. Itt a nagy savanyúság a szervesanyag tulajdonságaiból származik, amit az is mutat, hogy kicserélődési savanyúságot nem találunk ezekben a talajokban. Szervesanyagtartalmuk a 60%-ot is eléri és ez idézi elő a 100 mg e.c.-nél nagyobb kation megkötő képességet. A kicserélhető kationok közt a kalcium az uralkodó annak ellenére, hogy a telítettségi érték (V%) a szelvény közepe táján 45 körüli értékre csökken. A telítettség a felszíntől lefelé fokozatosan csökken, majd ismét nő.

### 21. táblázat

Az Ecsedi-láp tőzeges talajának kicserélhető kationjai

A minta megnevezése	T-ért.	Ca	Mg	K	Na	S-ért.	T—S számított	V%	
		S-érték %-ban							
0—20	118,75	78,59	9,52	9,40	2,49	74,84	43,91	62,8	
20—32	95,12	80,05	12,96	3,34	3,65	54,98	40,14	52,1	
Tőzeges láptalaj	32—40	80,87	73,12	18,20	3,79	4,87	36,92	43,95	45,6
	50—70	56,12	63,89	24,06	7,89	4,16	41,02	15,10	73,0
	70—110	48,37	65,74	24,02	6,81	3,43	41,08	7,29	84,9
	300—360	31,87	61,69	25,87	6,24	6,20	27,56	4,31	86,6

A láp melletti és a tőzeges szelvényekben igen gyakran találunk gipszkiválásokat, melyek az altalaj nagyobb telítettségét is magyarázzák.

A mezőgazdasági művelést különösen a tőzeges talajok különleges hőgazdálkodási viszonyai szabályozzák. A késő tavaszi fagyok, a mély fekvés

és a sötét szín következtében fellépő erős kisugárzás eredményeképpen gyakran okoznak jelentős károkat. A termelvények közt elsősorban a takarmányrépát, kendert, rozstot és napraforgót kell kiemelnünk, melyek a tőzeg különleges vízgazdálkodása, savanyúsága és hőviszonyai mellett is eredményesen természetők. A burgonya is nagy terméseket ad, azonban minősége nem megfelelő, mert a gumók izetlenek, vizesek, nem raktározhatók.

A műtrágyázás, különösen a nitrogéntrágyázás, a nagy tápanyagtartalom ellenére jól hat, mert a tápanyagok legnagyobb része, mint a foszfor és a nitrogén a szervesanyagokban van megkötve, nehezen oldható vegyületek alakjában, melyek a fékezett biológiai tevékenység következtében a tápanyagok körforgalmába csak nehezen kapcsolhatók be.

### A Nyírség

Ezt K-en a Kraszna, É-on a Tisza határolja, Ny és D-felé fokozatosan megy át a Debreceni löszhátba. Ásványi nyersanyaga a Tisza és É-i mellékfolyóinak törmelékújából és hordalékából származik. Ezek helyenként löszszerű finomságú üledékké, de túlnyomórészt 0,1—0,2 mm nagyságú futóhomokká osztályozódtak. A több porfrakciót tartalmazó üledékeken mezőségi vagy erdőségi talajok alakultak ki, a nyersanyag mézstartalma és a növényzet szerint. A mélyebb részeket lápos és réti talajok töltik ki, melyek kialakulásában a víznek volt legnagyobb szerepe.

A mezőségi talajok legnagyobb része Kisvárdra körül található, azaz a Nyírség É-i részén. Ezek talajképző kőzete vízi eredetű iszapos finom homok, míg a Ny-i tájhatár mellett a mezőségi talajok eolikus homokos löszön alakultak ki. Humuszszintjük 1 m-nél vastagabb, humusztartalmuk 3—4% a feltalajban, mely érték lefelé fokozatosan csökken. Már a humuszréteg alján megtaláljuk a szénsavameszet, ezért a kicserélhető kationjaik közt a Ca az uralkodó.

22. táblázat

A Nyírség mezőségi jellegű és réti talajainak kicserélhető kationjai (KLÉH Gy. és SZÜCS L. adatai)

A minta megnevezése és mélysége cm	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S
	S-érték %-ban						
<b>Mezőségi talaj Nagycserkesz</b>							
0—15 .....	81,31	10,91	8,01	0,49	26,20	43,25	17,05
15—50 .....	82,87	10,72	5,94	0,47	29,93	39,93	10,00
50—85 .....	71,47	7,75	20,22	0,56	29,66	29,09	—
85—130 .....	75,09	14,54	9,79	0,57	21,04	22,00	0,96
130—150 .....	55,37	27,93	16,01	0,69	15,61	16,37	0,75
190—220 .....	43,38	34,74	18,32	3,56	12,55	12,69	0,10
<b>Réti talaj Nyírkarász</b>							
0—15 .....	28,40	63,52	34,40	0,56	26,87	28,40	1,53
20—35 .....	58,48	37,05	2,73	1,75	22,05	25,25	3,20
35—60 .....	52,84	41,46	3,35	2,30	25,90	28,78	2,88
80—110 .....	57,18	34,63	5,27	2,92	17,64	15,34	—

Ennek megfelelően  $p_H$  értékük a feltalajban semleges, majd a mélyebb szintekben gyengén lúgos. Szerkezetük kitűnően morzsás. Ezek a talajok azon-

ban csak kis területen találhatóak a Nyírségben. Az uralkodó szelvények a futóhomok és a rozsdabarna erdősegi talajok közé tartoznak, melyek talajképző közeete már sokkal durvább szövetű, mint az előzőké.

A rozsdabarna erdőtalajok fakóbarna humuszszintje 20–30 cm vastag, humusztartalma 1% körüli, és szerkezete homokos. Fás növényzet alatt gyakran észlelhetők a podzolosodás nyomai rajta. A felhalmozódási szint színe vörössárga, vörös, szerkezete tömődött-homokos, vastagsága kb. 1 m. Kémhatása gyengén savanyú, mely ha az altalaj meszes, gyengén lúgosba megy át. A kicserélhető kationok mennyisége és megoszlása helyenként gyengén magnéziás kalcium talajokra utal.

23. táblázat

A nyírségi rozsdabarna erdőtalajok és kovárványos homokok kicserélhető kationjai  
(KLÉR GY. és SZÜCS L. adatai)

A minta megnevezése és mélysége cm	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S
	S-érték %-ban						
<b>Rozsdabarna erdőtalaj Kisvárda</b>							
0–20 .....	73,18	20,36	5,71	0,75	7,17	11,70	4,23
20–30 .....	68,00	25,97	4,26	1,77	12,20	16,50	4,30
30–50 .....	65,86	29,99	2,29	1,86	13,97	19,00	5,03
50–70 .....	72,25	24,43	1,41	1,91	14,11	20,25	6,13
70–90 .....	73,93	24,32	0,00	1,75	14,88	17,75	2,87
130–150 .....	72,47	19,10	7,40	1,03	12,56	16,25	3,69
200–210 .....	81,68	9,81	7,42	1,09	7,95	7,19	0,00
<b>Rozsdabarna erdőtalaj Nagydobos</b>							
0–25 .....	67,71	16,25	14,67	1,37	4,43	8,28	3,85
25–50 .....	73,40	12,13	12,49	1,98	2,72	5,31	2,52
65–75 .....	69,36	17,10	12,42	1,12	6,84	10,00	3,52
75–95 .....	61,21	28,94	8,34	1,51	10,78	16,25	5,47
95–115 .....	54,58	32,02	12,11	1,23	9,74	13,68	3,94
<b>Kovárványcsík Mándok</b>							
70–80 .....	67,58	29,77	1,97	0,66	7,59	10,31	2,72
80–90 .....	66,08	30,15	3,14	0,62	7,96	9,65	1,69
100–110 .....	59,97	35,51	3,68	0,83	8,42	10,00	1,58

A homoktalajok közt találunk egy jellegzetes talajféleséget, a kovárványos homokot. Ennek szelvényét nézve megállapíthatjuk, hogy a buckás területeken, a felszíntől gyakran 3–4 méter mélységig 10–20 cm-ként ismétlődve, 1–2 cm vastag vöröses, kissé agyagos homokcsíkok szakítják meg a sárga futóhomok szelvényét. Egyes helyeken e rétegek vastagsága 10 cm is lehet. A nép kovárványnak nevezi ezeket az agyagos homokszalagokat, melyek a felszínnel közel párhuzamos lefutásúak, azonban részletekben igen változatosak. KÁDÁR L. véleménye szerint a futóhomok-buckák kialakulásának kisebb szakaszait jelzik és így nem mai, hanem a buckák kialakulásakor képződött felszín képét tükrözik. Végeredményben tehát a kovárvány-csíkok zezguzos vonalban közel vízszintesen fekszenek a feltárt talajszelvény falában. A vöröses, kissé agyagos csíkok elhatárolása felfelé és lefelé is éles, csak kivételes esetekben bizonytalan, amikor állatjáratok keverő hatására mosódik el. A kovárvány-

csíkok anyaga hasonló képet mutat a kationcserélés folyamán, mint a homokos rozsdabarna erdőtalajok felhalmozódási szintjei.  $T$ -értékük 10 körüli, és a Ca az uralkodó kation, az elég nagy Mg-értékek mellett. A csíkok közti homok kolloidtartalma és ennek következtében kationmegkötőképessége is jóval kisebb. Általában 3–5 mg e.é./100 g körüli értékeket kapunk e rétegek  $T$ -értékére vonatkozóan és ez mutatja, mily kevés bennük a kolloid.

Vizsgálataink szerint a kovárvány-csíkok, jöllehet csak töredék részét képezik a talajszelvény anyagának, a homokszelvények termékenységét kedvezően befolyásolják.

24. táblázat

*A nyírségi kovárványos homok tápanyagvizsgálata*

A mintavétel helye	K <sub>2</sub> O <sub>2</sub> mg/100 g NEHRING	K <sub>2</sub> O mg/100 g kir. vizes	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g EGNER RIEM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g kir. vizes	Humusz TYURIN %
Gebe, sárga homok .....	4,2	32,9	14,2	53,0	0,115
Gebe, kovárvány .....	12,2	128,0	14,0	76,0	0,322
Kécske sárga homok .....	40,0	92,0	14,4	60,0	0,060
Kécske kovárvány .....	65,0	167,0	22,8	92,0	0,142
Baktalórántháza sárga homok .....	5,8	46,0	12,4	44,0	0,077
Baktalórántháza kovárvány .....	9,4	88,5	7,0	40,0	0,192
Nyíregyháza sárga homok .....	3,0	45,0	15,8	38,0	0,214
Nyíregyháza kovárvány .....	6,8	77,5	9,6	48,0	0,318
Vámospécs sárga homok .....	2,0	26,5	3,6	26,0	0,214
Vámospécs kovárvány .....	6,5	55,0	8,0	48,0	0,269

A termékenységnek két tényezője, a tápanyagszolgáltatás és a kedvező vízháztartás, a homoktalajok nagy vízvezetőképessége és kis adszorpcióképessége következtében csak csekély mértékben biztosított. A 24. táblázatban közölt tápanyagvizsgálati adatok igazolják, hogy a kovárványcsíkok foszfor-, káli- és humusztartalma nagyobb, mint a köztes homokoké, jöllehet abszolút értékeik még így is kicsinyek. A tápanyaggazdagságot mutatják gyökérfeltárásaink is, melyek szerint a gyökerek a sárga, köztes homokon elágazások nélkül, a legrövidebb úton haladnak át, míg a kovárványban dúsan elágaznak. Ez a nagyobb mennyiségű szervesanyag természetesen a tápanyagutánképzésben nem elhanyagolható szerepet játszik. A kedvezőbb tápanyaggazdálkodási feltételek mellett a kovárványos szelvények vizsgázálódása is jobb, mint a „posza”, azaz nem kovárványos homokszelvényekben.

A helyszíni vizsgálatok alkalmával végzett térfogatsúly- és nedvességvizsgálatok szerint a kovárvány rétegek tömöttebbek és több vizet tartalmaznak, mint a köztes homokszintek. Ez a jelenség várható volt a kissé magasabb agyagtartalom alapján.

A vártnál jóval nagyobb értékeket mutattak a köztes homokszintek, melyek nedvességtartalma a hasonló szemcsenagyságú homokok általánosan ismert adatainál nagyobb volt. Az ősszel végzett vizsgálataink ellenőrzésére a következő tavason ugyanazon szelvényben ismét meghatároztuk a nedvességviszonyokat. Ekkor azt találtuk, hogy az őszi 20% feletti értékek kiegyenlítődték, de a köztes homokok nagy víztartalma még most is fennállott. Ebből elsősorban azt a következtetést vonhattuk le, hogy az őszi állapot egy túl-



## 25. táblázat

## Kovárványos homokszelvények vizsgálódási adatai

Nyirkécsi feltárás 1952. november 17.		Nedv. %	Ts.	Tf. %
20 cm világos vörösbarna homok	7,08	1,50	10,69	
50 cm vörössárga homok	7,90	1,52	12,00	
70 cm kissé vörössárga homok	9,17	1,49	13,66	
80 cm kissé vörössárga homok	6,99	1,51	10,55	
100 cm sárga homok	7,05	1,54	11,50	
108 cm kovárvány	12,05	1,69	20,36	
114 cm sárga homok	15,40	1,57	24,17	
120 cm kovárvány	21,33	1,67	25,63	
125 cm sárga homok	6,20	1,45	8,99	
136 cm kovárvány	5,80	1,51	8,75	
Székelyi homokbánya 1952. november 17.		Nedv. %	Ts.	Tf. %
50 cm kovárvány	14,56	1,66	24,16	
57 cm sárga homok	18,80	1,53	28,76	
65 cm kovárvány	16,20	1,70	27,70	
76 cm sárga homok	13,50	1,51	20,38	
85 cm kovárvány	15,10	1,60	24,31	
Nyirkécsi feltárás 1953. március 19.		Nedvesség		
		Súly %	Ts.	Tf. %
15 cm sárga homok	5,65	1,51	8,54	
45 cm sárga homok	5,99	1,45	8,69	
70 cm sárga homok	6,18	1,45	8,97	
95 cm sárga homok	4,70	1,46	6,86	
104 cm kovárvány	10,32	1,70	17,54	
109 cm sárga homok	7,15	1,46	10,43	
113 cm kovárvány	10,45	1,68	17,57	
118 cm sárga homok	6,62	1,51	9,98	
125 cm kovárvány	10,98	1,80	19,70	
132 cm sárga homok	6,10	1,54	9,37	
139 cm kovárvány	11,61	1,61	18,78	
143 cm sárga homok	7,22	1,55	11,18	
148 cm kovárvány	11,94	1,67	19,97	
153 cm sárga homok	5,99	1,52	9,10	
158 cm kovárvány	9,34	1,64	15,32	
170 cm sárga homok	5,94	1,52	9,02	
175 cm kovárvány	13,31	1,64	21,83	
190 cm sárga homok	6,32	1,55	9,79	
225 cm kovárvány	8,27	1,57	12,97	

telített állapot volt, amikor a kovárvány fékező hatása a csapadék leszivárgását a mélyebb szintekbe fékezte, és így torlódást idézett elő. A beázás mélységéből és az időjárási adatokból megállapíthattuk, hogy a hónap elején lehullott csapadék víze 10 nap alatt csak 120 cm mélyre jutott.

Ezzel szemben, ha a laza, kovárvány nélküli homokok vízvezetőképességét nézzük, akkor ugyanennek a kb. 60 mm csapadéknak a jelzett mélységbe néhány óra alatt le kellett volna jutni. Ez a késleltetett leszivárgás, ez a lassí-

tott vízvezetés a kovárványos homok egyik lényeges előnye a posza homokokkal szemben, mely megakadályozza, hogy a csapadék rövid idő alatt, a növények számára hasznosíthatatlanul, a talajvízbe jusson. Ily módon a csapadék-víz hosszú ideig a gyökérzónában marad.

Másik előnyös tulajdonsága a kovárványos homoknak, hogy a csíkok közötti rétegek nedvességtartalma is nagyobb, mint a csíkozottság nélküli, hasonló szemcsenagyságú homokszelvényekben. A csíkozottság, mintegy szivacszerű tulajdonságokkal ruházza fel a szelvényt és így az több vizet tud tárolni, mint az egyes rétegek víztartóképeségének matematikai összege alapján várható lenne.

Ugyanezek a kedvező vízgazdálkodási viszonyok teszik eredményessé a homoktalajok aljtrágyázásos talajjavítási módszerét, melyben a kovárvány-csíkokat a szerves kolloidokban gazdag istállótrágya vagy komposzt rétegek helyettesítik. Ezt a talajjavítási rendszert EGERSZEGI dolgozta ki.

Természetes, hogy a kovárvány nemcsak lefelé mozgásában fékezi a vizet, hanem felfelé is akadályt jelent, azaz a párolgási veszteségeket csökkenti. Míg a csíkozottság nélküli szelvényekben az alsó talajrétegek vízgőzzel telített levegője akadálytalanul áramolhat a megfelelő körülmények közt felfelé, és így az alsó rétegek majd az egész szelvény kiszáradását segíti elő, addig a kovárvány-csíkokba ütköző nedves levegő mozgása fékezett és a kolloidokban gazdagabb rétegek a páratartalom nagy részét megkötik és így megakadályozzák a talajnedvesség gyors elpárolgását, ennek következtében pedig a talaj kiszáradását.

Véleményünk szerint tehát ezek a vízgazdálkodási tulajdonságok magyarázzák elsősorban azt, hogy a nyírségi kovárványos homokon nagyobb a termés még aszályos esztendőkből is, mint a kovárvány nélküli homokon.

A Nyírség talajtípusai közt igen sok rokonságot és ennek következtében átmenetet mutatnak a réti és lápos talajok. Ezek a parabola buckák közt meghúzódó mélyedésekben találhatók, mely mélyedések a táj É-i részén közel É—D, míg délebbre ÉK—DNy irányban húzódnak. E két terület közti határvonal vízválasztó, melynek iránya Mátészalka—Debrecen. Ez a kettéosztottság a Nyírség réti talajainak megjelenését is befolyásolja. Míg az É-i részen a buckák egymáshoz közel, sűrűn lépnek fel, sokszor szinte egybefolynak és így a buckák közti területek kisebbek, addig a D-i részen a buckák sokkal jobban fejlettek és egymástól távolabb állanak. Az így keletkezett széles mélyedésekben találjuk a réti talajokat, melyek alapkőzete iszapos homok. A közeli talajvíz hatására sok esetben a szervesanyag tartalmuk oly nagy, hogy már a láposodást is észlelhetjük. Altalajukban gyakran találunk kiválásokat, és pedig a meszes szelvényeknél mészkőpadot vagy igen erős mészkiválást, míg a mésztelen szelvényeknél vaskiválásokat, szélsőséges esetben gypvasércet. Ezeket a területeket legtöbbször rétnak használták, azonban káposzta és egyéb kerti vetemények termesztése is eredményesnek bizonyult.

A réti talajok mellett kisebb foltokban találhatóunk még kotus és meszes szódás szikes talajokat is, melyek a terület legmélyebb részein fordulnak elő. Jelentéktelen kiterjedésük miatt nincs nagyobb jelentőségük.

A Nyírség tája általánosságban nem sorolható hazánk termékenyebb területei közé, mert a homokos talajok a takarmánynövények termesztését korlátozzák. Ennek következményeként az állatállomány is kicsi, ami viszont a trágyázás lehetőségét csökkenti. A gyakorlatban ennek következményeképpen a rozs-burgonya-napraforgó-kukorica csoport növényei váltják egymást, helyenként dohánnyal tarkítva.

## 25. táblázat

## Kovárványos homokszelvények vizsgádzalkodási adatai

Nyirkéresi feltárás 1952. november 17.		Nedv. %	Ts.	Tl. %
20 cm világos vörösbarna homok	7,08	1,50	10,69	
50 cm vörössárga homok	7,90	1,52	12,00	
70 cm kissé vörössárga homok	9,17	1,49	13,66	
80 cm kissé vörössárga homok	6,99	1,51	10,55	
100 cm sárga homok	7,05	1,54	11,50	
108 cm kovárvány	12,05	1,69	20,36	
114 cm sárga homok	15,40	1,57	24,17	
120 cm kovárvány	21,33	1,67	25,63	
125 cm sárga homok	6,20	1,45	8,99	
136 cm kovárvány	5,80	1,51	8,75	
Székelyi homokbánya 1952. november 17.		Nedv. %	Ts.	Tl. %
50 cm kovárvány	14,56	1,66	24,16	
57 cm sárga homok	18,80	1,53	28,76	
65 cm kovárvány	16,20	1,70	27,70	
76 cm sárga homok	13,50	1,51	20,38	
85 cm kovárvány	15,10	1,60	24,31	
Nyirkéresi feltárás 1953. március 19.		Nedvesség		
		Súly %	Ts.	Tl. %
15 cm sárga homok	5,65	1,51	8,54	
45 cm sárga homok	5,99	1,45	8,69	
70 cm sárga homok	6,18	1,45	8,97	
95 cm sárga homok	4,70	1,46	6,86	
104 cm kovárvány	10,32	1,70	17,54	
109 cm sárga homok	7,15	1,46	10,43	
113 cm kovárvány	10,45	1,68	17,57	
118 cm sárga homok	6,62	1,51	9,98	
125 cm kovárvány	10,98	1,80	19,70	
132 cm sárga homok	6,10	1,54	9,37	
139 cm kovárvány	11,61	1,61	18,78	
143 cm sárga homok	7,22	1,55	11,18	
148 cm kovárvány	11,94	1,67	19,97	
153 cm sárga homok	5,99	1,52	9,10	
158 cm kovárvány	9,34	1,64	15,32	
170 cm sárga homok	5,94	1,52	9,02	
175 cm kovárvány	13,31	1,64	21,83	
190 cm sárga homok	6,32	1,55	9,79	
225 cm kovárvány	8,27	1,57	12,97	

telített állapot volt, amikor a kovárvány fékező hatása a csapadék leszivárgását a mélyebb szintekbe fékezte, és így torlódást idézett elő. A beázás mélységéből és az időjárási adatokból megállapíthattuk, hogy a hónap elején lehullott csapadék víze 10 nap alatt csak 120 cm mélyre jutott.

Ezzel szemben, ha a laza, kovárvány nélküli homokok vízvezetőképességét nézzük, akkor ugyanennek a kb. 60 mm csapadéknak a jelzett mélységbe néhány óra alatt le kellett volna jutni. Ez a késleltetett leszivárgás, ez a lassí-

tott vízvezetés a kovárványos homok egyik lényeges előnye a posza homokokkal szemben, mely megakadályozza, hogy a csapadék rövid idő alatt, a növények számára hasznosíthatatlanul, a talajvízbe jusson. Ily módon a csapadék-víz hosszú ideig a gyökérszónában marad.

Másik előnyös tulajdonsága a kovárványos homoknak, hogy a csíkok közötti rétegek nedvességtartalma is nagyobb, mint a csíkozottság nélküli, hasonló szemcsenagyságú homokszelvényekben. A csíkozottság, mintegy szivacszerű tulajdonságokkal ruházza fel a szelvényt és így az több vizet tud tárolni, mint az egyes rétegek víztartóképeségének matematikai összege alapján várható lenne.

Ugyanezek a kedvező vízgazdálkodási viszonyok teszik eredményessé a homoktalajok aljtrágyázásos talajjavítási módszerét, melyben a kovárvány-csíkokat a szerves kolloidokban gazdag istállótrágya vagy komposzt rétegek helyettesítik. Ezt a talajjavítási rendszert EGRSZEGI dolgozta ki.

Természetes, hogy a kovárvány nemcsak lefelé mozgásában fékezi a vizet, hanem felfelé is akadályt jelent, azaz a párolgási veszteségeket csökkenti. Míg a csíkozottság nélküli szelvényekben az alsó talajrétegek vízgőzzel telített levegője akadálytalanul áramolhat a megfelelő körülmények közt felfelé, és így az alsó rétegek majd az egész szelvény kiszáradását segíti elő, addig a kovárvány-csíkokba ütköző nedves levegő mozgása fékezett és a kolloidokban gazdagabb rétegek a páratartalom nagy részét megkötik és így megakadályozzák a talajnedvesség gyors elpárolgását, ennek következtében pedig a talaj kiszáradását.

Véleményünk szerint tehát ezek a vízgazdálkodási tulajdonságok magyarázzák elsősorban azt, hogy a nyírségi kovárványos homokon nagyobb a termés még aszályos esztendőkből is, mint a kovárvány nélküli homokon.

A Nyírség talajtípusai közt igen sok rokonságot és ennek következtében átmenetet mutatnak a réti és lápos talajok. Ezek a parabola buckák közt meghúzódó mélyedésekben találhatók, mely mélyedések a táj É-i részén közel É—D, míg délebbre ÉK—DNy irányban húzódnak. E két terület közti határvonal vízválasztó, melynek iránya Mátészalka—Debrecen. Ez a kettéosztottság a Nyírség réti talajainak megjelenését is befolyásolja. Míg az É-i részen a buckák egymáshoz közel, sűrűn lépnek fel, sokszor szinte egybefolynak és így a buckák közti területek kisebbek, addig a D-i részen a buckák sokkal jobban fejlettek és egymástól távolabb állanak. Az így keletkezett széles mélyedésekben találjuk a réti talajokat, melyek alapközete iszapos homok. A közeli talajvíz hatására sok esetben a szervesanyag tartalmuk oly nagy, hogy már a láposodást is észlelhetjük. Altalajukban gyakran találunk kiválásokat, és pedig a meszes szelvényeknél mészkőpadot vagy igen erős mészkiválást, míg a mésztelen szelvényeknél vaskiválásokat, szélsőséges esetben gypvasércet. Ezeket a területeket legtöbb esetben rétnak használták, azonban káposzta és egyéb kerti vetemények termesztése is eredményesnek bizonyult.

A réti talajok mellett kisebb foltokban találhatóunk még kotus és meszes szódás szikes talajokat is, melyek a terület legmélyebb részén fordulnak elő. Jelentéktelen kiterjedésük miatt nincs nagyobb jelentőségük.

A Nyírség tája általánosságban nem sorolható hazánk termékenyebb területei közé, mert a homokos talajok a takarmánynövények termesztését korlátozzák. Ennek következményeként az állatállomány is kicsi, ami viszont a trágyázás lehetőségét csökkenti. A gyakorlatban ennek következményeképpen a rozs-burgonya-napraforgó-kukorica csoport növényei váltják egymást, helyenként dohánnyal tarkítva.

## A Debreceni löszhát

A Nyírséghez Ny felől csatlakozva, hosszan, szinte észrevétlenül képzett átmenettel megy át az erdőségi homoktalajokból a mezőségi vályogok komplexusába. Már Nyíregyházától K-re megkezdődik a homokok humuszosodása, majd Büdszentmihály felé már megjelennek a mezőségi homoktalajok, melyeknek humuszrétege 1 m-nél vastagabb, de a hullámos terület buckatetőin a lekopott feltalaj alól kibukkan a futóhomok. Mélyebb részeken, így Debrecen alatt is megjelennek a szikesek, melyek a löszhát legnagyobb részét tartkítják.

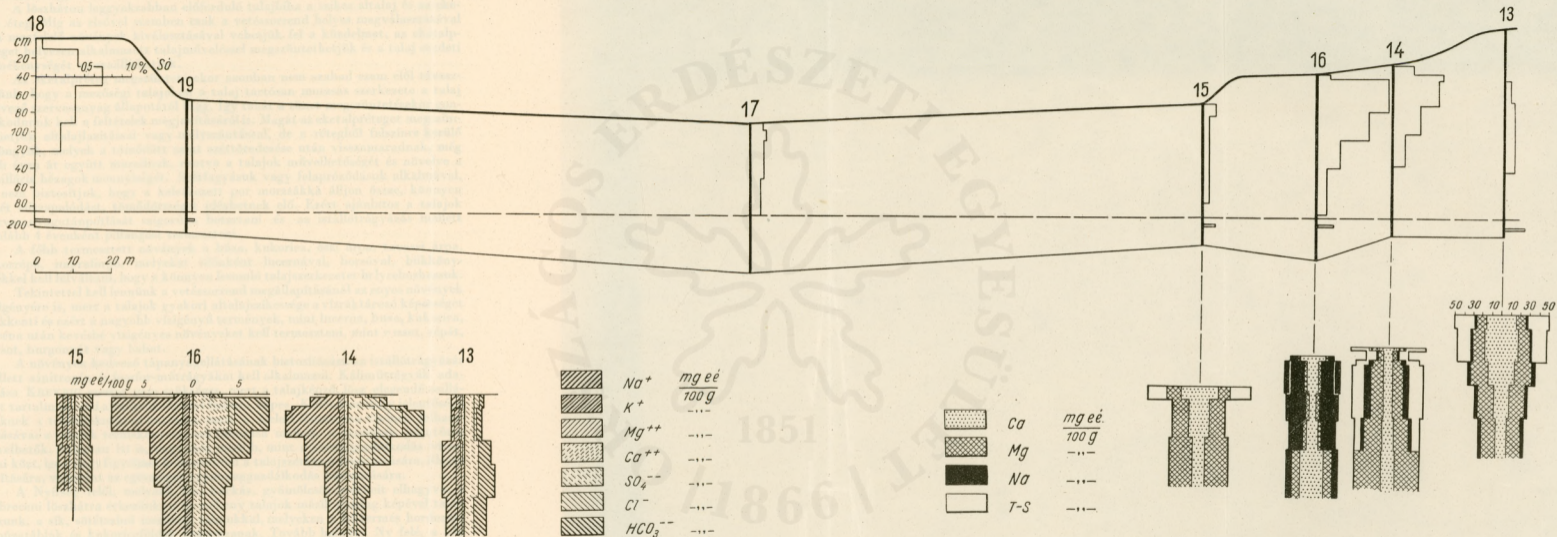
A Debreceni löszhát mezőségi talajai 60–80 cm vastag, sötétbarna humuszrétegű szelvények, melyek talajképző közele lősz. A táj É-i 4/5-ben e talajok karbonátosak, míg a Hajdúszoboszló alatti részeken már megjelennek a mésztelen feltalajú szelvények. Ezekben szénsavameszet rendszerint a humuszréteg alsó felében találunk. A kicserélhető kationok közt a Ca az uralkodó, melyet sorrendben a Mg követ.

26. táblázat

*A Debreceni löszhát mezőségi és szikes talajainak kicserélhető kationjai*

A minta megnevezése	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	F%
	S-érték %-ban							
<b>Derecske mezőségi</b>								
0–10 ....	75,25	21,32	1,88	1,55	26,59	52,87	26,28	50,2
10–40 ....	82,15	14,76	1,83	1,26	32,87	52,87	20,00	62,3
40–80 ....	85,21	12,43	1,52	0,84	36,38	50,62	14,24	69,8
80–100 ....	86,83	10,80	1,18	1,19	34,55	35,87	0	100
100–150 ....	77,94	19,50	1,77	1,29	32,07	34,50	0	100
150–190 ....	69,51	27,42	1,41	1,66	28,77	26,37	0	100
<b>Derecske szikes</b>								
0–3 ....	40,0	47,5	6,1	6,9	20,79	41,2	20,41	50,4
3–13 ....	40,0	40,0	3,2	16,8	12,24	22,9	10,66	53,7
13–18 ....	27,6	50,0	1,9	23,6	20,85	34,5	13,65	60,4
18–45 ....	21,0	54,0	2,0	23,5	26,00	38,00	12,00	68,3
45–75 ....	16,1	60,7	2,3	21,0	25,55	43,3	17,75	59,2
75–110 ....	19,4	70,6	0,9	9,3	28,0	35,4	7,40	79,1
110–150 ....	19,4	76,0	0,7	4,0	34,85	32,0	0	100

Igen gyakori, különösen a táj D-i részein a mélyebb részek elszikesedése. Eltérőleg a Tiszavölgy uralkodó viszonyaitól, itt nem a szolonyc-típusú, hanem a szoloncsákos szikesek a gyakrabban előfordulók. E meszes szódás szikesek keletkezésére végzett vizsgálatok, melyeket GYÖRI D. írt le, azt tanúsítják, hogy a szikesek elterjedését a domborzat és a talajvíz együttes hatása szabályozza. A szikes talajok a mélyedéseket mint egy gallér veszik körül, kihagyva a legmélyebb részeket, melyeken réti talajok találhatók, és elkerülve a magasabb szinteket, ahol a réti-mezőségi szelvények az általánosak. A talajok elterjedését az szabályozza, hogy a talajvíztükörtől milyen magasan van a felszín. Ha a helyi viszonyok által befolyásolt határértéknél (mely a vizsgált esetben 120 cm volt) mélyebben fekszik a terület, akkor a gyakori vízborítás és kilúgozás, valamint levegőtlen viszonyok következményeként réti szelvények alakulnak ki, míg ha a magasabban fekvő talajokban a kapilláris vízmozgás már nem éri el a felszínt,



70. ábra. A derecskei szikések keresztmetszélete és sógrafikonjai. (Győri D. vizsgálataira alapján.) 13–19 fúrás szelvényei. A felszín és talajvízszintet feltüntetett ábra alatt baloldalt a vizes kivonat adatait, jobboldalt a kicserélhető kationok grafikonjait tüntették fel

illetve a gyökérszónát, a sók felfelé való vándorlása nem következik be és a talaj nem szikesedik el. E két terület közt találjuk a szikeseket, melyeket a talajvíz még sókkal táplál a párologtatás következtében, viszont ahhoz már magasan fekszenek, hogy a huzamos vízborítás a sók felhalmozódását megakadályozhassa.

A löszháton leggyakrabban előforduló talajhiba a szikes altalaj és az eketalpréteg. Míg az elsővel szemben csak a vetéssorrend helyes megválasztásával és a megfelelő növények kiválasztásával vehetjük fel a küzdelmet, az eketalpréteget helyesen alkalmazott talajműveléssel megszüntethetjük és a talaj eredeti termékenységét visszaállíthatjuk.

Az eketalpréteg megszüntetésekor azonban nem szabad szem elől téveszteniünk, hogy a mezőségi talajokon a talaj tartósan morzsás szerkezete a talaj kedvező szervesanyag állapotától függ. Így tehát a tünet megszüntetésekor gondoskodnunk kell a feltételek megjavításáról is. Magát az eketalpréteget megszüntethetjük altalajlazítással vagy mélyszántással, de a rétegből felszínre kerülő göröngyök, melyek a tömődött szint széttöredezése után visszamaradnak, még több éven át együtt maradnak, rontva a talajok művelhetőségét és növelve a kapilláris hézagok mennyiségét. Szétfagyásuk vagy felaprózódásuk alkalmával, ha nem biztosítjuk, hogy a keletkezett por morzsákká álljon össze, könnyen ismét eliszapolódást, tömődöttséget idézhetnek elő. Ezért ajánlatos a talajok szervesanyagutánpótlását szigorúan betartani és az istállótrágyázás mellett legalább 4 évenként pillangóst termesztetni.

A főbb termesztett növények a búza, kukorica, őszi árpa, tavaszi árpa, cukorrépa, napraforgó, melyeket időnként lucernával, borsóval, bükkönyfélékkel kell felváltani, hogy a könnyen leromló talajszerkezetet helyrehozhassuk.

Tekintettel kell lennünk a vetéssorrend megállapításánál az egyes növények vízigényére is, mert a talajok gyakori altalajszikesége a vízraktározó képességet csökkenti és ezért a nagyobb vízigényű termények, mint lucerna, búza, kukorica, és répa után kevésbé vízigényes növényeket kell termesztetni, mint rozsot, répát, borsót, burgonyát vagy babot.

A növények kedvező tápanyagellátásának biztosítására az istállótrágyázás mellett a nitrogén és foszfor-műtrágyákat kell alkalmazni. Káliműtrágyák adagolása KREYBIG szerint nem szükséges, mert a talajképző lösz elegendő csillámot tartalmaz, ami a káliszükségletet fedezni képes. Különösen nagy jelentőségű ezeknek a területeknek az öntözése, mert a Keleti főcsatorna vizének felhasználásával a talajok termékenységének fokozása mellett, a termékek jelentősen növelhetők. Azonban itt is, vagy még inkább, mint a szárazgazdálkodás viszonyai közt, igen nagy figyelmet kell szentelni a talajszerkezet fenntartására, illetve javítására, valamint az egészséges tápanyaggazdálkodás biztosítására.

A Nyírség felől, melynek fás, buckás, gyümölcsös vidékeit elhagyva, a Debreceni löszhátra érkezünk, a termékeny talajok másik gazdag képviselői találkoznak, a sík, sötét színű mezőségi talajokkal, melyeken a bő termés hordozói: a búzatáblák és kukoricaföldek hullámanak. Tovább haladva Ny felé, a kép hirtelen megváltozik.

### *A Hortobágy tája*

A nyári melegben az üde zöld és sárgás színeket a vörösbarna, zöldes-szürke és fehér-foltos árnyalatok váltják fel. A levegő is melegebbnek, szárazabbnak tűnik, amikor a poros úton a Hortobágy felé közeledünk. Falut hosszú ideig

nem találunk és változatosságot csak a legelésző jószág felett keringő bibic hangja jelent.

Mi idézi elő ezt a hirtelen változást a vidék arculatán, melyet az utas hangulatváltozása is követ? A szikesedés. Ennek következménye a csökkent termőképesség, a szélsőségesen száraz és szélsőségesen nedves körülmények egymás melletti megjelenése, a jellegzetes növénytakaró.

A szikesség oka, mint ismeretes, a talajkolloidok által adszorbeált nátrium. Ennek hatására válik a talaj szervesetlen kolloidja könnyen peptizálhatóvá és így nehezen művelhetővé. A víz hatására eliszapolódik, csúszós ragadós sár lesz a felszínén, míg pár centiméterrel mélyebben esontszáraz a föld. A nedvesen duzzadó agyagos rész szárazon erősen zsugorodik és így a szikesek felszíne repedezett lesz. A fizikai tényezők hatására a talajok szerkezete is különleges alakokat vesz fel. A szikesek nagy részének jellegzetessége az oszlopos szerkezet, melyről e talajtípus a magyar nevét is kapta. A szikes talajok különleges külső megjelenése és kis termékenysége már a régmúltban is felkeltette a természet jelenségeit kutatók érdeklődését. Hazánkban a legjobban tanulmányozott talajtípus, azonban korántsem nevezhető keletkezésének és megjavításának minden kérdése megoldottnak.

A talajtan hazai neves tudósainak életében mindenkor megtaláljuk azt a szakaszt, melyben a szikesekkel foglalkoztak szinte kizárólagosan, de sokakat egész életükre magához láncolt ennek a talajtípusnak különlegessége.

SZABÓ JÓZSEF, TREITZ PÉTER, BALLENEGGER RÓBERT, SIGMOND ELEK, MADOS LÁSZLÓ, SCHERF EMIL, KREYBIG LAJOS, ARANY SÁNDOR és HERKE SÁNDOR munkáikban mind behatóan foglalkoztak a szikesek keletkezésével, tulajdonságaival és megjavítási módjaikkal.

A szikes talajok közt is vannak azonban egymástól nagyon eltérő szelvények és így a szikesek osztályozása külön kérdése talajtani tudományunknak. SZABOLCS ISTVÁN „Hortobágy talajai” c. értékes monográfiájában részletesen foglalkozott e talajtípushoz tartozó szelvények keletkezésével és leírásával. Adatai szerint a Hortobágyon három folyamatot különböztethetünk meg a szikesedés folyamán, a szolonyecesedést, szoloncsákosodást és szologyosodást.

A táj szikesei általában a *szolonyec*ek típusába tartoznak, melyeken a sófelhalmozódás (szoloncsákosodás) és a felszíni kifakulás kovasav kiválás következtében (szologyosodás) jelensége helyenként megjelenik. E talajoknak jellegzetes bélyege a felhalmozódási szint kialakulása, melynek felszínétől való távolsága további, gyakorlati szempontból is értékes osztályozásra ad lehetőséget. Az oszlopos vagy prizmás, rögös szint kezdődhet közvetlen a felszínen, amikor kérges oszlopos szikesről beszélünk, közepes oszlopos szikesről (szolonyecről), ha a felhalmozódási szint 7–15 cm mélyen található, és mély oszlopos szikesről, ha a B-szint 15 cm-nél mélyebben kezdődik. Ezekben a szelvényekben szénsavas meszet csak a felhalmozódási szint alatt, vagy közepetáján található, ezért meszeséssel eredményesen javíthatók. Tájékozottatul SZABOLCS ISTVÁN adatai alapján közöljük két hortobágyi szolonyec-szelvény mechanikai elemzésének és kicserélhető kationjainak adatait.

Mint láthatjuk, ezekben az agyagos talajokban a felhalmozódási szint az agyagfelhalmozódás alapján jól felismerhető, úgyszintén a kicserélhető Na alapján a szikesedés mértéke is megállapítható. Különösen jellemző hazai szikesekre, hogy a kicserélhető kationok közt a Na mellett a Mg is felszaporodik, sőt gyakran a szikesedést megelőző szakaszban kizárólag a Mg tartalom növekszik, a Ca rovására.



## 27. táblázat

Hortobágyi szikések (szolonyecek) mechanikai elemzési adatai (SZABOLCS I. után)

Szint cm	Frakció átmérője mm-ben						Analíziskor beköv. veszteség
	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	0,001	
0—12	0,23	9,18	60,18	8,16	7,68	14,47	0,49
18—26	0,35	6,13	41,96	9,26	12,46	30,06	0,92
50—58	0,32	6,85	45,63	5,64	2,35	39,21	4,19
72—80	0,41	7,73	51,83	4,27	14,71	21,05	6,95
3—12	1,43	8,23	54,59	8,66	8,80	19,36	0,31
40—48	0,54	3,04	36,70	9,46	9,46	41,88	0,36
62—72	1,01	5,68	43,14	15,90	7,02	28,05	6,62
80—89	1,86	8,90	54,55	5,29	17,11	14,65	7,30

## 28. táblázat

Hortobágyi szikések (szolonyecek) kicserélhető kationjai (SZABOLCS I. adatai)

Szint cm	Kicserélhető kationok %			Kicserélhető kationok mg. e. é./100 g			Kicserélhető kationok az S %-ában			S mg. e. é. 100 g
	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na	
2—10	0,2970	0,0720	0,0562	14,85	5,86	2,45	64,02	25,26	10,72	23,16
16—24	0,1844	0,0615	0,3206	9,22	5,12	13,82	31,64	20,10	48,26	28,16
33—41	0,1004	0,0742	0,1326	5,02	6,20	7,95	27,85	31,90	40,25	18,81
3—12	0,1310	0,0563	0,2410	6,55	4,72	10,55	30,40	21,60	48,00	21,82
25—34	0,0820	0,0621	0,1962	4,10	5,20	8,45	23,25	29,40	47,65	17,75
40—48	0,0124	0,0488	0,1190	6,20	4,05	5,20	40,02	26,10	40,40	15,45

Mind a Na, mind a Mg, ha a talajkolloidok által adszorbeált állapotban van a talajban, lerontja annak vízgazdálkodását. Ennek következtében a víz-emelési értékek jó jelzői a szikésedésnek, mert ha az 5 órás vízemelési értékek a higroszkópossgából számítottnál sokkal alacsonyabbak, kezdődő szikésedéssel vagy szikéséggel állunk szemben. Ha a vízemelési érték 75-nél kisebb vagy egyenesen 0, akkor a szikésedés mértéke a 15 S % felett van.

Míg a típusos szolonyecekben sófelhalmozódást a felszín közelében nem észlelhetünk, addig a Hortobágy szikes talajainak egy részében a felszínen vagy ahhoz közel a vízben oldható sók mennyisége 0.5% fölé emelkedik. Ezt nevezzük *szoloncsákosodásnak*, amely folyamat hatására az oszlopos szint jellegzetes szerkezete és sötétszürkés színe eltűnik és helyette szürkésárga, összefolyó szerkezet nélküli szikes talaj szelvénye alakul ki. Ilyen átmeneti szelvény adszorpciós viszonyait mutatja be következő táblázatunk:

## 29. táblázat

Hortobágyi agyagos, sós, oszlopos, szikes (szoloncsákos, szolonyec) kicserélhető kationjai

Minta	Össz. só %	Ca <sup>2</sup>	Mg <sup>2</sup>	K	Na	T	S	Ca	Mg	K	Na
		mg.e.é./100 g						S-érték %-ban			
0—20	0,16	7,0	24,1	2,3	7,1	50,9	40,5	17,3	59,5	5,8	17,4
35—65	0,17	10,0	15,1	0,9	11,4	44,9	37,4	26,7	40,3	2,5	30,5
65—105	0,21	10,0	14,2	1,4	9,8	32,2	35,4	28,2	40,1	4,0	27,7

Mint láthatjuk, a vízben oldható sók torzítják az adszorpciós viszonyok képét, azonban a Na és a Mg uralkodó szerepe ezúttal is kiviláglik.

A szikesedés harmadik megjelenési formája a *szologyosodás*, amikor a fehéres vagy egérszürke felszín és legfelső réteg a porszerű kovasav kiválástól változik el. Rendszerint a mélyedéseket tölti ki kb. 1 cm vastag fehér por, mely azonban a repedések mentén a mélyebb szintekbe is behatol. A kovasavkiválás kémiai vizsgálatok közül az 5 %-os KOH-os oldás és a teljes feltárás segítségével mutatható ki. Ezekre a vizsgálatokra a hortobágyi szikesekre vonatkozóan SZABOLCS I. adatait közöljük :

30. táblázat

*Hortobágyi szologyos szolonyeczek 5% KOH-ban oldható SiO<sub>2</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tartalma (SZABOLCS I. adatai)*

Szelvényszám	Szint	Mélység cm	KOH-ban oldható		SiO <sub>2</sub> : Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> e. é.-ben
			SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	
24	A	2—10	3,96	0,260	13,0
	B <sub>1</sub>	16—24	2,40	0,272	7,2
113	A	3—12	4,24	0,254	14,8
	B <sub>1</sub>	25,34	3,16	0,342	9,1

31. táblázat

*Hortobágyi szologyos szolonyec teljes kémiai elemzése adatai 0%-ban kifejezve (SZABOLCS I. adatai)*

Szint cm	Inzertési veszteség	Humusz	SiO <sub>2</sub>	Másfélézres oxidok	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>
0—10	3,96	3,62	80,05	9,20	3,52	0,321
14—20	4,25	1,86	74,83	11,20	6,66	0,412
30—40	4,40	2,86	71,39	14,50	5,56	0,506
60—70	3,85	—	58,99	16,80	7,02	0,614
80—90	3,16	—	59,64	13,05	9,96	0,775
108—116	3,35	—	61,05	13,90	6,42	0,843

A fenti táblázat azt mutatja, hogy a kovasav a felső szintekben válik ki és így az Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-hoz viszonyított mennyisége is e szintben a legnagyobb. Ugyanezt mutatja a teljes feltárás is, ahol a felszín kovasavgazdagságát kevés vas és alumíniumoxid kíséri, míg a mélyebb szintekben a vas és alumíniumoxidok mennyisége nő, ugyanakkor a kovasavtartalom csökken.

Mint az eddigiekben is mondtuk, a Hortobágyon a szikesedésnek mind a három folyamata megtalálható, sokszor egy szelvényen belül, de a különböző szikesek a felszínt gyakran mozaikszerű tarkaságban borítják. A szikes növényzet, mely híven követi a szikesedés különböző folyamatait és fokozatait, tarkaságával elárulja a talajviszonyok változatosságát.

Azonban nemcsak szikes talajokat találunk a Hortobágyon, mert ha a talajtípusokat feltüntetve térképet tanulmányozzuk, megállapíthatjuk, hogy a szikeseket gyűrűszerűen veszi körül a réti és szikes altalajú réti talajok sávja, melyet kívülről a mezősegi talajok területei határolnak. Mindezek a talajtípusok a szikes területeken belül is megtalálhatók, rendszerint a terület kiemelkedő részein.

A mezőgazdasági művelés alatt álló területek talaja is legnagyobb részben a réti és mezősi típusból kerül ki, míg a szikeseken általában csak legelőket találunk. Az utóbbi években azonban a szikes területek újabb hasznosítását vezették be, a rizstermesztést, melynek eredményeképpen az eddigi gyengén hasznosított szikes talajok értékes növények termesztésére váltak alkalmassá. Természetesen ez csak öntözéssel volt elérhető, amihez a szükséges vizet a Nyugati- és Keleti-főcsatorna szállítja a Tiszából.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a szikesek öntözésénél, ugyanúgy, mint a réti talajoknál, vigyázni kell, hogy a túlóntözés következtében az altalajvíz emelkedésével ne idézzünk elő másodlagos szikesedést, ami a talajok hasznosíthatóságát igen nagy mértékben lerontja.

A szikesek talajművelése igen nehéz feladat. Nedvesen, amikor a talaj ragadós, sáros, a talajművelés sem gépi, sem fogatos vagy kézi erővel el nem végezhető. Szárazon a szikkaleményre száradt gőrgyököket pedig nem lehet felaprózni. Ezért csak egy rövid párnapos időköz marad, amikor a talajművelést sietve, úgy-ahogy el lehet végezni. Ezért is nevezik a talajokat, a hasonlóan kedvezőtlen tulajdonságú réti agyagokkal együtt „pere-talajok”-nak. Ezzel szemben a hortobágyi mezősi és réti talajokon a mezőgazdasági művelés ősidők óta folyik. A tápanyagokban gazdag, humuszos talajok megfelelő agrotechnika mellett jó terméseket adnak, ha az időjárás biztosítja az egyenletes vízellátást. Sok helyen ugyanis a szikes altalaj következtében a talajok víztároló képessége csökken, és így a hosszú tenyészidejű vagy nagy vízigényű növények száraz időjárás mellett aszálykárt szenvednek.

### *Berettyó—Körösök tája*

A Hortobágy tája a hasonló nevű folyón keresztül szoros összefüggésben van a *Berettyó—Körösök* tájával és vízrendszerével. A szikesedés, a réti talajok előfordulása mind hasonló vonása a két tájnak. Múltjuk is azonos, mert a Tisza és mellékfolyóinak árterét képezték, amikor a folyók az Alföld e két legerősebben süllyedő területén kanyarogtak. Az ármentesítés, mely levezette a belvizeket és a Tiszát, a Berettyót és a Körösöket szűk gátak közé szorította, megszüntette azt az állapotot, melyben a nádasok, zsombékos ingoványok közt csónakkal közlekedtek az év nagy részében az egyes települések közt. A mocsarakon kívül a rétek életében is változást idézett elő az ármentesítés. Megszűnt az időszakos vízborítás és bekövetkezett a pangó vizek hatása alól mentesült talajok kiszáradása.

A talajvíz szintje is mélyebbre süllyedt, és így mind kisebb lett hatása a talaj alakulására.

A táj réti taljai mind magukon viselik a talajvíz hatásának bélyegeit, mert az altalaj rozsdás, glejes volta, sok esetben pedig a szikessége és sótartalma mind a felszínhez 1—3 méter mélyen megtalálható víztükör befolyására vezethető vissza. Alföldünk jellegzetes talajképződménye, a réti agyag itt található legnagyobb kiterjedésben. A közel egymillió kataszteri holdon előforduló réti agyagnak mintegy fele ehhez a tájhoz tartozik. A szurokfekete, agyagos, 5—6% humuszt tartalmazó poliéderez szelvényeknek altalaja gyakran szikes, sőt a folyamat olyannyira előrehaladt, hogy a szolonyeces réti talajok típusán keresztül jellegzetes oszlopos szikesek képződnek.

A réti talajok adszorpciós viszonyaira jellemző nagy adszorpciós kapacitásuk, a kicserélhető kationok közt pedig a kalcium mellett sok magnéziumot, egyes esetekben pedig nátriumot találunk.

Az alábbi táblázatban néhány szelvényes adszorpciós adatait mutatjuk be MÁTÉ FERENC és saját vizsgálati adataink alapján.

32. táblázat

Réti és szikes (szolonyeces) talajok kicserélhető kationjai (MÁTÉ F. adatai és saját vizsgálatok)

Minta megnevezése	Minta mélys.	Ca	Mg	K	Na	T	S	T-S	Vizsgálat
		S-érték %-ban							
Karcag, réti talaj	0—10	53,61	41,00	4,67	0,72	69,92	49,86	20,06	Máté F.
	0—35	49,47	43,69	6,18	0,66	72,42	54,03	18,39	
	35—68	33,34	62,62	2,60	1,44	67,41	70,15*		
	68—85	42,05	49,44	4,51	4,00	55,11	51,63	3,48	
	85—118	45,99	44,14	4,00	5,87	45,09	58,12*		
	118—150	41,50	46,05	4,20	8,25	46,34	56,43*		
	150—180	25,33	62,45	3,21	9,01	55,11	72,53*		
Vizes-fás, réti talaj	0—25	75,68	21,81	1,75	0,76	88,87	56,83	32,04	A szerző
	25—50	76,97	20,16	2,00	0,87	91,37	59,78	31,59	
	50—70	78,08	19,54	1,44	0,94	73,87	55,40	18,47	
	75—100	74,57	23,41	1,08	0,94	68,87	46,26	22,61	
	100—140	74,47	22,30	1,73	1,50	44,75	28,87	15,88	
Karcag, oszlopos szikes	0—7	53,50	38,29	5,76	2,45	42,16	26,53	15,63	Máté F.
	7—40	29,20	58,11	3,07	9,62	57,19	54,34	2,85	
	40—60	22,73	58,80	2,17	16,29	67,00	73,54*		
	60—85	37,70	44,52	1,57	16,21	67,00	84,19*		
	85—101	32,87	49,98	1,52	15,63	56,56	87,36*		
	101—140	35,57	46,24	1,56	16,63	84,95	80,76		
Karcag, szikes réti t.	0—5	35,57	45,14	10,67	8,62	50,87	19,67	31,20	Máté F.
	5—32	44,03	36,86	4,40	14,71	61,25	36,35	24,90	
	32—60	33,83	36,72	6,03	23,42	61,25	41,41	19,84	
	60—86	31,13	35,79	4,78	28,30	45,00	41,79	3,21	
	86—110	31,02	36,46	3,48	29,04	49,37	41,93	7,44	

\* A talaj oldható sórtartalma miatt az S-érték nagyobbak adódott mint a T.

MÁTÉ FERENC megfigyelései szerint a humuszréteg vastagsága a talajképző kőzet agyagtartalmának függvénye, mert minél agyagosabb a talaj, annál kisebb mélységben humuszódott.

A réti talajok képződésére sok nézet alakult ki, melyek közül SIGMOND, CSIKY, BALLENEGGER és ENDRÉDY elméletét kívánjuk megemlíteni. Míg SIGMOND a kalcium talajokból vezette le a réti talajok tulajdonságainak kialakulását az időszakosan túlbő nedvesség hatására, addig CSIKY szerint a talajképző kőzet, a folyók által lerakott agyag volt már eleve savanyú. ENDRÉDY szintén a víz hatására vezeti vissza a réti talajok keletkezését, de szerinte a lényeges körülmény a vízborítás által teremtett anaerob viszonyokban keresendő. BALLENEGGER pedig a réti talajokat a láptalajokból származtatja, feltételezván, hogy a réti agyagok valamikor a tőzeglápok altalajában voltak, csak ezek kiszáradása és a szél pusztító hatása következményeként kerültek a felszínre. Nézetét arra a meg-

figyelésre alapozza, hogy a Sárréteken még ma is folyik a kotus talajok pusztulás és utánuk réti talajok maradnak a felszínen. Ezekkel az elméletekkel kapcsolatban meg kell állapítanunk, hogy a réti talajok nemcsak az öntéseken alakultak ki. Sok esetben, meszes talajképző kőzetben, löszön képződtek réti talajok, mint azt SZEBÉNYI LAJOSNÉ mezőcsáti és mezőtúri ásványvizsgálatai igazolják. Hasonlóképpen a Békés—Csanádi löszhát DNY-i részén is nagy területen találunk réti talajokat, melyeknek talajképző kőzete lösz. Így az a feltevés, mely szerint, a réti szelvények kizárólag savanyú agyagos öntéseken alakulnak ki, és ez okozza a savanyúságukat, nem általánosítható. Ugyanígy nem általánosítható a meszes kilúgozásán alapuló elmélet sem, mert sok területen a réti talajok valójában a savanyú öntéseken képződtek, melyeken telített kalcium talajok soha nem voltak. A réti talajok területi elhelyezkedésének magyarázatát akkor láthatjuk legjobban, ha az ármentesítés előtti térképeket tanulmányozzuk. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy azok a területek, melyek mocsaras, vízjárta területekként vannak feltüntetve, a mai réti talajok területének felelnek meg, míg a magasabb, időszakosan vízjárta területeket a szikes talajok komplexumai fedik. A legkiemelkedőbb területeken, melyeket soha nem ért el a víz, a mezőségi talajok képződtek, melyeket a mélyen fekvő talajvíz sem befolyásolt annyira, mint a réti talajokat. Így érthető, hogy a réti talajok területileg is és képződésükben is kapcsolatban állanak a láptalajokkal, úgymint a tőzeges és kotus talajokkal. A lápok fentmaradó területei, a Sárréteken igazolják ezt az egymásmellettséget, azonban a lápok alatt nem minden esetben találhatjuk meg a réti humuszszinteket. A láp elpusztultával tehát nem is mindenütt volt meg a lehetősége, hogy az altalaj mint réti talaj kerüljön felszínre. Legtöbb esetben a szervesanyag-takaró pusztulásával párhuzamosan indult meg az új humuszos szint képződése és mélyülése, mely a kotu eltűntéig kialakulva, mint réti talaj jelent meg.

A mezőgazdasági művelés szempontjából a réti talajok igen nehéz művelhető talajokként könyvelhetők el. Nemcsak agyagtartalmuk, hanem jellegzetes humuszanyaguk is nagyfokú kötöttséget idéz elő. Miután a réti talajok rendszerint savanyúak és sok magnéziumot tartalmaznak, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőtlenek. Rossz vízvezetőképességük következtében hajlamosak vízállások képzésére. Csak igen szűk nedvességhatárok közt művelhetők eredményesen, mert ennél nedvesebb állapotban a szántás szalonnás lesz és a kiszáradás után kőkemény rögökre esik szét. Száraz állapotban a szántás rögös és így megfelelő magágy nem készíthető. Általában a réti agyagokon az őszi mélyművelés az eredményes. Másként ezek a tápanyagokban gazdag földek, a hiányos talajművelés állandósulása esetén tömődöttek lesznek. Az ennek következtében beálló levegőtlenység gátolja a kedvező baktériumtevékenységet, ami a humuszanyagok minőségének romlásához vezet. A helytelen talajművelés hatása pedig ezeken a talajokon igen rövid idő alatt jelentkezik, mert ott, ahol azelőtt porhanyó vizet könnyen vezető felszín volt, a sekély és hibás talajmunka hatására vízállások lépnek fel már a kisebb esők után is.

Ennek következménye azután, hogy ugyanazon termény egyik táblán kiváló terméseket ad, míg ugyanazon eredeti talajviszonyok mellett, a másikon igen rossz terméseket takarítanak be. Helyes talajművelés mellett, a réti agyagtalajokon a legtöbb gazdasági növényünk eredményel termeszthető. Legbiztosabb terméseket adják a búza, őszi árpa, zab, tavaszi árpa, kukorica, napraforgó, takarmányrépa, cukorrépa, bükkönyfélék, borsó, vöröshere, kender, meszes altalaj esetén pedig a lucerna.

A sokéves tapasztalat azt bizonyítja, hogy állandó és nagy terméseket csak istállótrágyával trágyázott és gőzekeszántással rendszeren elmunkált talajokban érnek el.

A helyes agrotechnika bevezetése előtt azonban azokon a réti talajokon, melyek erősen savanyúak, ajánlatos meszezni. Ezáltal a talajok szervesanyaga, szerkezete és ennek következtében vízgazdálkodási és művelhetőségi viszonyai kedvezőbbek lesznek. A helyesen végrehajtott talajjavítás tehát az első lépés a réti talajok termékenységének növelésében.

A Berettyó—Körösök táján azonban nemcsak réti talajokat találunk, hanem nagy kiterjedésben oszlopos, szolonyec típusú szikeseket, valamint ezeknek meszes-szódás változatait, azaz a szoloncsákos szolonyeceket. Ezeket mindinkább a rizstermesztésbe kapcsolják be, általánosságban azonban ugyanazok a megállapítások érvényesek ezekre a talajokra, mint a Hortobágy táján.

Meg kell azonban említenünk, hogy a táj szikes talajain, miután itt több a mésztelen, savanyú szikes, igen kiterjedten és eredményesen alkalmazták a múltban is a meszezéses talajjavítást. Ennek is több változatát ismerjük, úgymint a *sárgaföldterítést, mészkőporos és cukorgyári mészsízapos meszeztést*. Ezeknek elméleti és gyakorlati kérdéseiről elsősorban PRETTENHOFFER IMRE számolt be tanulmányaiban, melyek a szikjavítás kísérleti eredményeiről, valamint az üzemi eredményeiről szólnak. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy ma már nemcsak azok a szikesek javíthatók eredménnyel, melyek meszet a feltalajtól számított 40—50 cm mélyen tartalmaznak, és kémhatásuk gyengén savanyú, hanem az ún. átmeneti szikesek is, melyek kémhatása semleges. Ilyenkor az úgynevezett *feketeföld-aláterítéssel* tüntethetők el azok az átmeneti szikes foltok, melyek a savanyú szikes táblákban találhatók. Egyébként a sárgaföldterítés, mely jellegzetesen magyar talajjavítási eljárás, azon alapszik, hogy az altalajban található, legfeljebb gyengén szódás, 5—15% szénsavasmeszet tartalmazó, esetleg kevésé gipszes löszszerű anyagot kitermelik és a szikesek felszínén elteretik. A szikesség mértéke és a sárgaföld mésztartalma szerint a kat. holdanként adagolt javítóanyag mennyisége változik. Általában 200—300 q/kh közti mennyiségek használatosak. Mint ismeretes, ennek az eljárásnak gyökerei TESSEDIK SÁMUELIG vezethetők vissza ugyanúgy, mint a mészkőporos szikjavításé SZABÓ JÓZSEF-ig.

A szikes talajok javítása terén a magyar talajtan képviselői mind a múltban, mind a jelenben nemzetközi viszonylatban is az élen jártak. Ma élő tudósaink, mint HERKE SÁNDOR, ARANY SÁNDOR és PRETTENHOFFER IMRE munkássága eredményeként ma már több ezer kat. hold megjavított szikesről takarítanak be nagyobb terméseket, és most, hogy népgazdaságunk az öntözőcsatornák megépítésével az öntözés lehetőségét is megteremtette, a szikesek javítása még fontosabbá vált, mert a szikeseken eredményes öntözőesés növénytermesztést csak előzetes talajjavítás után lehet folytatni.

### *A Tiszavölgy tája*

A Szatmári síkság folytatásaként követi a Tisza folyását. A Nyírség É-i határa mellett a Rétköz kotus, réti agyagos területei után Tokajtól Szegedig egymást váltják a fiatal öntések, humuszos öntések és réti agyagok.

A Tisza hordalékainak mechanikai összetétele igen változatos. A folyó a homokos iszap mellett nagyjából részben iszapot és agyagos iszapot rakott le árterületén.

Amikor a holocén elején a Nyírséget É-ről megkerülve mai völgyében megjelent a Tisza, széles, fattyúágakkal behálózott és átmosott löszrel feltöltött síkságra tört be. A szatmári síkság és az Érvölgy vonalát elhagyva Ény-Ny felé keresett lefolyást, majd Tokaj mellett a vulkáni hegységek hatására D-nek fordult. A Tiszának tulajdonképpeni völgye nem is alakult ki, mert a Hortobágy folyó helyén, sőt ettől K-re is, közvetlen a debreceni löszhát mai Ny-i határáig elkanyargott, engedve az Alföld süllyedő területei vonzásának. D-en csak a Maros törmelékűpja állta útját és kényszerítette, hogy Csongrád és Szeged között, egyik oldalról a löszrel borított kiemelkedés, másik oldalról a Duna-Tisza közti homokos hátság által közrefogva haladjon dél felé. Útközben felvette a Kárpátok felől lesiető folyók, a Bükk és Mátra patakjainak vizét és ezekkel felduzzadva, időnként hatalmas területeket borított el vizével és a szállított hordalékanyaggal. Változatos vízgyűjtőterületét még a K felől csatlakozó Berettyó és a Körösök növelték, így érthető, hogy a szállított hordalék minősége is igen sokféle.

A vízgyűjtő kevésbé savanyú területeiről származó üledékek kémhatása csak gyengén savanyú, míg a löszpartokat alámosó folyó hordaléka helyenként meszes is lehet.

Igen sokat változtatott a Tiszavölgy képén az ármentesítés és belvíz levezetése. A gátakkal beszorított folyó hordaléka már csak a gátak közt levő keskeny hullámteret borítja be az áradások alkalmával. A kisebb árterület következtében az árvizek sebessége is jelentősen megnőtt, így a szállított hordalék sem osztályozódhat olyan mértékben, mint amikor széles, nagy kiterjedésű területeken oszlott el vize és üledéke. Az ilyen fiatal üledékek legnagyobb része iszap, míg az alatta fekvő rétegek váltakozva agyagosak és iszaposak. Különösen felhívta figyelmünket a Tiszapart szelvényeiben található fekete, agyagos szint, mely hasonlítot a szatmári síkság fekete agyag-rétegeihez. Hogy nem helyi jelentőségű előfordulásról van szó, azt igazolták azok a megfigyelések, melyet Csongrád és Tokaj közt megtett hajóutunk alkalmával tettünk. SZÜCS LÁSZLÓ, beszámolva ezekről a megfigyelésekről, leírja a fekete szinteket, melyeket 40–80 cm vastagságban találtunk a felszínhez közelebb, vagy 1–2 m iszapréteggel borítva az altalajban. E réti agyaghoz hasonló réteg anyaga gyakran vasborsókkal tarkított, nedvesen gyúrható, szárazon igen kemény és poliéderez szerkezetű, helyenként oszloposan repedező humuszos agyag.

SZÜCS LÁSZLÓ adatai szerint ezek a fekete agyagrétegek a Tiszától távolabb is előfordulnak. Általában, ha a felszínre kerülnek elszikesednek és rajtuk szíkes réti talajok, vagy szolonyec szíkesek szelvényeit találjuk. A tiszai partfalakban gyakran láthatjuk, hogy ott, ahol a fekete szintek a felszínre kerülnek, településnyomok találhatóak és a növényzet is szikest jelez. Ha a felszín alatt mélyebben, iszapborítás alatt találtuk, akkor egy esetben sem volt szíkes. E szintek szerepére Tiszántúl talajviszonyainak kialakulásában ARANY SÁNDOR is felhívta a figyelmet és újabb adatokkal támasztotta alá megfigyeléseinket.

A tiszai fiatal öntések és az eltemetett réti agyagszintek vizsgálati adatait a 33. táblázatban közöljük.

Az adatok szerint a másfélméteres iszapborítás jellegzetes telítetlen talaj képét mutatja, melyben az adszorbeált kationok közt a Ca az uralkodó. Ettől nemcsak mechanikai összetételében, illetve higroszkóposágában, hanem adszorpciós tulajdonságaiban is eltér az alatta található fekete réti agyag, melynek nagy *hy* értéke, alacsony vízemelése, és nagy *T*-értéke mutatják erősen agyagos voltát. Az adszorpciós viszonyok a Mg megnövekedését jelzik, melynek mennyisége eléri

## 33. táblázat

## Tisza-öntések kicserélhető kationjai (Szűcs L. adatai)

Minta s-óma és mélysége	Kicserélhető kationok						
	Ca	Mg	K	Na	S.	T	T-S
	S-érték %-ban						
<b>Sajó-torkolat</b>							
0—40 ....	93,41	4,58	—	2,01	10,76	19,87	9,11
105—150 ....	93,57	3,86	1,04	1,13	19,15	40,25	21,10
150—180 ....	66,77	30,14	0,67	2,42	59,17	99,87	40,70
180—220 ....	62,11	34,17	1,49	2,23	60,37	93,00	32,63
<b>Tiszakeszi</b>							
0—20 ....	89,05	4,87	4,87	1,84	11,79	26,50	14,71
20—50 ....	29,58	4,25	1,48	64,69	13,51	38,38	24,86
50—80 ....	22,58	41,21	2,21	34,16	22,54	42,50	19,86
150—180 ....	34,06	42,33	0,85	22,76	23,50	42,37	18,87

a magnéziás talajokra jellemző értékeket. Ezzel magyarázható e rétegek kedvezőtlen vízgazdálkodása. Ez, ha a szint a felszínen van, szikesedéshez vezet.

Abban a szelvényben, melyet Tiszakeszi alatt vettünk fel, a réti szint a felszínre kerül, illetve 20 cm-es fiatal iszap borítja. Itt már az adszorbeált Na hatásra az uralkodó és ennek következtében a vízemelési értékek is leromlanak.

Véleményünk szerint a tiszántúli szikesek kialakulásának vizsgálatánál nem szabad figyelmen kívül hagyni a felszínt alkotó, vagy eltemetett fekete agyag rétegek jelentőségét. Kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságaik és túlbő nedvességre hajló természetük előfeltétele a nátrium felhalmozódásának és így a szikesedésnek.

Szűcs L. szerint a fekete réti agyagrétegek kétségkívül egy régebbi kor talajképződményei. Talajképző kőzetük meszes agyag. Keletkezésekor a stagnáló vizekben dús mocsári növényzet fejlődött, melynek elhalása után a víz alá jutó szerves anyagok a levegő távollétében bomlottak fel. Az így keletkező humuszanyagok minősége nem a legjobb. E telítetlen humuszsavak az ásványi rész mállását gyorsították és elősegítették az agyagosodást. Innen származik az eltemetett agyagos rétegek nagy kötöttsége és T-értéke.

A tiszántékek, eltekintve a fekete réti agyagoktól, kedvező fizikai tulajdonságú talajok, melyen a feltörés után pár évig jó termések érhetőek el, de néhány esztendő múlva, miután humuszszintjük nincs, tápanyagkészletük kimerül. Állandó és nagy termékenységet csak rendszeres, bő trágyázással és talajműveléssel lehet rajtuk elérni. Abban az esetben, ha a fekete réti szintek kerülnek a felszínre, a Berettyó—Körösök tájának réti agyagainhoz hasonlóan kell művelni azokat. Jó búza-, kukorica- és cukorrépa-termő talajok. A szervesanyagszegénység és a szervesanyag minőségének nem megfelelő volta miatt a vetésforgóba itt különösen fontos legalább 4 évenként pillangós növények beiktatása.

## A Szolnoki löszhát

E területen ismét a mezősi talaj az uralkodó. A táj talajképző kőzete az a lösz, melyet a Tisza vándorlásai közben nem hordott el, és így 1—2 m vastag



rétegen borítja a felszínt. Az altalajviszonyok azonban igen változatosak, mert az infúziós vagy ázott lösz — mely az előbbinél agyagosabb és gyengén rétegezett nagy területeken található.

A talajvízszint 3—5 m között változik és így a talajok kialakulására még hatással van. A szovjet talajtani szakemberek szerint ugyanis ha a talajvíz tükre 4 m felett található, a réti talajok képződésének feltételei állnak fenn.

Ennek a talajvízhatásnak és a régi folyómedrek, vízfolyások mélyebb térszintjeinek eredményeképpen a táj talajainak egy része réti talaj, más része pedig olyan, hogy rajta a réti hatás észlelhető.

A Szolnoki löszhát mezősegi talajai is réties jellegűek. Színük sötétbarnás fekete, azonban a szántott rétegek gyakran szürkésbarnák. Szerkezetük nem tisztán morzsás, hanem poliéderez, vagy legalábbis tömötten morzsás. A humuszszintjük 60—100 cm vastag és a réteg alja sokszor agyagosodott. Példaképpen a Pusztapón felvett szelvényünk vizsgálatai adatait közlöm a 34 és 35. táblázatban.

34. táblázat

Pusztapói mezősegi talaj mechanikai elemzési adatai sz. a. %-ban  
(KLIMES-SZMIK A. adatai)

Minta	h <sub>y</sub>	Humusz %	Szemcse nagyság: $\phi$ mm-ben					
			< 0,001	0,001—0,005	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—1,0
Pusztapó								
0—15	4,21	3,87	42,27	17,32	6,48	9,19	24,73	0,01
15—30	4,30	3,40	42,67	12,73	5,94	12,16	26,47	0,03
30—65	3,84	2,13	44,48	12,63	7,58	30,24	5,04	0,03
65—110	2,81	1,15	41,29	12,88	8,17	30,01	7,64	0,01
110—130	2,54	0,60	38,89	14,08	6,31	15,05	25,65	0,01

35. táblázat

Pusztapói mezősegi szelvény adszorbeált kationjai

Minta	Ca	Mg	K	Na	S	T	T—S	V %
	S-érték %-ban							
Pusztapó								
0—15	81,4	14,5	2,0	2,1	49,80	54,27	4,47	91,8
15—30	81,7	14,8	1,3	2,2	47,10	55,31	8,21	85,3
30—65	81,1	15,8	0,9	2,2	43,20	48,42	5,22	89,3
65—110	74,7	21,1	1,0	3,2	30,80	37,37	6,57	82,5
110—130	43,4	51,3	1,0	4,3	30,0	31,52	1,52	95,5

A szelvények humusztartalma a feltalajban 4—5%, mely érték lefelé fokozatosan csökken. Gyakori e szelvényekben, különösen az altalajban 1 méter alatt a kicserélhető magnézium felhalmozódása, valamint a felső szintek telítetlensége.

A réti talajok mellett a szikesedés is megtalálható a táj talajain, elsősorban a szolonyeces réti talajok és szolonyecsek formájában.

Külön kell megemlítenünk azokat a homoktalajokat, melyek egy része meszes futóhomok, másrésze humuszos homok. Ha ezeknek a talajoknak a kelet-

kezését vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy szervelesen hozzátartoznak a Duna—Tisza közének homokhátságához, melytől azokat a Tisza vágta el. Az intenzív művelés hatására elhumuszosodtak, úgyhogy futóhomoknak minősíthető talajokat e területen már nem találunk. Hasznosításuk elsősorban mint gyümölcsös és szőlő eredményes.

A táj növénytermesztési viszonyai igen változatosak. Mint az ország legkontinentálisabb és legszárazabb területén, különösen kell vigyázni a csapadék minél tökéletesebb tárolására. Ennek akadálya a mezősgéi talajokon a leromlott szerkezet, melynek következtében a feltalaj, vagyis a szántott réteg elporosodott, míg alatta eketalpréteg képződött. Így e talajok nem képesek a nyári záporok, vagy őszi esők csapadékát bevenni és ezáltal felületi elfolyás áll elő. Az elfolyó víz a mélyebb, régi vízfolyások vagy folyómedrek helyét tölti ki és így ott a réti talajok képződésének feltételeit még erősíti.

A réti talajok duzzadó és zsugorodó képességüknél fogva átnedvesedve eltömődnek és a víz számára áthatlanná válnak. Különösen a mélyebb fekvésű helyeken válhat ez veszélyessé, mert a környező területekről összefutó víz itt gyűlik össze és képez késő tavasszal felszáradó vízállásokat. Ezeken a talajokon a meszezés és az ennek következtében beálló szerkezetjavulás igen sokat segíthet. Ugyanígy jó eredménnyel jár, mint már említettük a gőzkezesztás, mely nélkül e talajok művelése eredményesen meg sem oldható. A szikes talajok legnagyobb része meszezéssel javítható és így termékenységük jelentősen fokozható.

Trágyázás terén elsősorban a foszfortrágyázást kell kellő szintre emelni, mert e talajok egyes esetekben különösen nagy foszforadagokat kívánnak meg, hogy a terméstartalom arányban álljon a befektetés.

### *A Békés-Csanádi löszhát*

Szintén mezősgéi talajok tája, de sokban különbözik mind a debreceni löszháttól, mind a szolnoki löszháttól. Keletkezését vizsgálva megállapítható, hogy törmelékkúpon keletkezett lösztakaró a talajképző közege. Ez a helyzete különleges hidrológiai viszonyokat teremtett. Felszíni vízei szegények, mert magasan a folyók fölé emelkedik. Felszíne ÉK felől, ahol 120 m tszf. magasságot ér el, Ny és DNy felé lejt a Tiszáig, melynek magassága 80 m tszf.

KREYBIG adatai szerint ennek a fekvésnek lett következménye, hogy a nedves években, mint 1942-ben a területet belvizek károsították, holott a mélyebb fekvésű, rosszabb vízgazdálkodású talajokon a károk nem léptek fel.

A régi törmelékkúp anyaga ugyanis ma is irányítja az altalaj drénviszonyait, és a 3—8 m vastag lösztakaró alatt fekvő homok messze távolságokra elszállítja a K felől, a hegyekről lefutó vizeket. Ezek a vizek a homokréteget túlítve és a felszín lejtése következtében megrekedtek. A nyomás alatt álló talajvizek ilyen nedves esztendőben oly magasra emelkedhettek, hogy egyes kutakból a felszínre kerültek és így vízfolyásokat képeztek. Ezáltal természetesen a mélyebb fekvésű helyek szenvedtek vízkárt. Így megállapítható, hogy a Békés—Csanádi löszhát belvizeinek oka a magas talajvízszint volt.

Ez a különleges vízrendszer azonban a talajokra nem hatott oly mértékben, mint a szolnoki löszháton és így e tájon kevesebb a réti jellegű talaj.

Uralkodó talajtípusa a mezősgéi, mely legjobban megközelíti a klasszikus csernozjom-talajok definícióját. Szarvas és Békéscsaba között, valamint Mezőhegyes környékén találjuk hazánk legvastagabb humuszszintű mezősgéi szelvé-

nyeit. A humuszréteg vastagsága itt 150 cm is lehet, ugyanakkor a feltalaj humusztartalma 5–6%. Szerkezetük kitűnően morzsás, csak a szántott réteg porosodott el és képződött sok helyen eketalpréteg.

E kitűnő termékenységu talajok mellett azonban nagy területen, mintegy a táj kétharmadán találunk olyan mezőségi szelvényeket, melyeknek humuszrétege már csak 100 cm vastag, a humuszréteg alsó felének szerkezete tömött, és ez alatt a talajban már szódanyomok mutathatók ki. Ezek a szikes altalajú mezőségi szelvények csak gyakorlott szem számára árulják el a talajhibát, de terméseredményeik száraz években jelentősen alacsonyabbak, mint a nem szikes altalajú szelvényeké. E talajok mechanikai összetételére és adszorpciós viszonyaira a 36–37. táblázatok adatai derítenek fényt.

36. táblázat

Bánkúti mezőségi talaj mechanikai elemzési adatai sz. a. %-ban  
(KLIMES-SZMIK A. adatai)

Bánkút	ky	humusz %	Szemcsenagyság: $\varnothing$ mm-ben					
			<0,001	0,001—0,005	0,005—0,01	0,01—0,05	0,05—0,25	0,25—1,0
0—10 ..	3,31	4,28	34,21	13,32	9,62	35,64	7,18	0,03
10—20 ..	3,28	4,30	30,85	14,12	9,54	28,84	16,62	0,03
20—40 ..	3,24	4,06	34,14	13,02	7,00	41,93	3,90	0,01
40—100 ..	3,08	2,83	36,08	14,21	9,82	34,62	5,26	0,01
100—150 ..	2,96	1,36	34,58	13,31	6,00	42,94	3,16	0,01
150—190 ..	2,15	0,82	31,86	9,16	13,10	35,81	10,04	0,03

37. táblázat

Bánkúti mezőségi szelvény kicserélhető kationjai

Minta	Ca	Mg	K	Na	S	T	T—S	F %
	S-érték %-ban							
Bánkút								
0—10	84,6	8,8	3,6	3,0	41,9	60,0	18,1	69,8
10—20	82,9	10,7	3,6	2,8	44,0	50,1	6,1	87,8
20—40	81,8	12,7	3,2	2,3	43,4	53,3	9,9	81,3
40—100	66,3	27,8	2,8	3,1	38,8	48,0	9,2	80,9
100—150	46,4	41,8	2,8	9,0	32,5	38,2	5,7	85,1
150—190	31,3	50,4	2,6	15,7	31,0	28,4*	∅	100

\* Oldható sók miatt az S-érték nagyobbak adódik a T-értéknél.

Mint a táblázatból láthatjuk, a szelvényben a mélységgel már nemcsak a kicserélhető Mg mennyisége nő, hanem a Na is.

A szikesedés helyenként, különösen a hátság mélyebb fekvésű helyein meszes-szódás, szolonszós szolonycsok kesek kialakulásához vezetett, melyeket a szikes altalajú mezőségi talajok öveznek. A fenti két talajtípuson kívül találunk még egy közel K—Ny-irányú, ívszerűen hajlott homokvonulatot is, melynek homoktalajai azonban lőszrel keverték és elhumuszosodtak.

Réti talajokat összefüggő nagyobb területen a táj DNy-i részében találunk, lősz talajképző kőzetten. Itt a talajvíz közelsége már a felett a határ felett van, amely a réti talajok kialakulásának kedvez.

Az egész táj általában karbonátos talajokat hordoz, melyeknél csak ritkán méstelen a szántott réteg.

A jellegzetes mezőségi talajokon a növénytermesztési viszonyok igen kedvezőek, mert ezeken búza, kukorica, cukorrépa, lucerna, borsó, kender, napraforgó sikerrel termesztendő, de ugyancsak jól díszlenek a tavaszi kalászosok és a különböző takarmánynövények.

Amint azonban fellép az altalaj szikessége, elsősorban a lucerna- és kukorica terméséken vehető észre. Szárazabb években, az aszály mértéke szerint mind több és több növény termesztése válik bizonytalanná.

Még a legjobb talajok sem adják a legtöbb esetben azokat a terméseket, melyekre termékenységüknél fogva képesek lennének. Különösen a helytelen talajművelés és vetésforgó következtében a szántott réteg szerkezete leromlott, elporosodott és kialakult az eketalpréteg, amint ez legtöbb mezőségi talajunkon előfordul. A kevés pillangós és a helytelen szerves trágyázás még hatványozza az állandóan azonosan sekélyen végzett szántás káros hatását.

E káros jelenségek kiközösítésére a változó mélységű művelést, altalajlazító használatát és a vetésforgóba pillangósok beállítását javasolhatjuk. Különösen előnyös, ha a pillangósok közt somkórót is termesztünk, mert ez nemcsak a szántott réteg szerkezetét javítja, hanem a mélyebb szikesedő szinteket is áttöri és így az utótermény számára is átjárhatóvá teszi.

Műtrágyák közül a helyi tapasztalatok alapján elsősorban a foszfor és csak másodsorban a nitrogéntrágyák használata indokolt.

### *A Gödöllői dombvidék tája*

Ez átmenetet képez a Nógrádi-medence és a Duna—Tisza közti homokvidék között. Az erősen tagolt felszín ennek megfelelően harmadkori homokos, iszapos üledékek, lösz és futóhomok talajai borítják.

Míg a táj É-i részén a pannon homokok alkotnak sok helyt talajképző kőzetet, a D-i részen holocén futóhomok buckáit találjuk. Mindkét geológiai képződményt nagy területen vékony lepelként vagy vastagabb takaróként lösz borítja. A lösz anyaga sok helyen a homokkal elkeveredett és ez a löszös homok képezi a talajok kiindulási anyagát.

A vastagabb löszrétegek települési viszonyait, képződési körülményeit és korát a téglagyárak agyagödreiben tanulmányozhatjuk legkönnyebben. Itt tűnnek szemünkbe azok a  $\frac{1}{2}$ —1 m vastag sötétebb vöröses árnyalatú, vagy barnás csíkok, melyek a löszben közel vízszintesen találhatóak. A fakósárga porózus, jellegzetes löszszerkezetet mutató rétegekkel szemben a vályogszintek anyaga a lösznél agyagosabb, rendszerint repedező és ennek következtében szerkezeti egységekre, poliéderekre, diókra esik szét. Ezek a gyakran kétszer, háromszor ismétlődő vályogzónák sok helyen a felszínre kerültek és ma a szántóföldi művelés alapját képezik.

Nemcsak a múltban, hanem a jelenben is a táj uralkodó talajtípusai az erdőtalajok közül kerülnek ki. Túlnyomórészt a barna és rozsdabarna erdőtalajokat találjuk még ma is erdők alatt, vagy szántóföldi művelésben.

Eredeti, ép szelvény azonban csak aránylag kis területen található, mert a talajképző kőzet szemcseösszetétele következtében aombok közt igen nagy mértékű az erózió. Mende környékén, vagy a gödöllői vasútvonal mellett aombok mind fiatal, meredek lejtőket alkotnak, melyeket eróziós barázdák és vízmosások szántottak fel. Minden túlzás nélkül mondhatjuk, hogy a táj egyike

hazánk legerodáltabb vidékeinek, melyen az erózió elleni védekezés érdekében igen keveset tesznek.

Az uralkodó erdőtalajok mellett azonban sok olyan átmeneti szelvényt is találunk, különösen löszön és homokos löszön, melyek egyrészt a szántóföldi művelés hatására, másrészt, mert az éghajlat is átmeneti, igen sokban hasonlítanak a mezősegi szelvényekhez. Humuszrétegük vastagabb, szerkezetük morzsás, de színük még megőrizte az erdőtalajok vöröses árnyalatát és az átmeneti szintjük is elég éles. Ezeket a szelvényeket a táj ÉNy–DK irányú dombjainak délebbi nyúlványain, és a dombtetők nagyobb sík tábláin találhatjuk meg.

Aránylag jelentéktelen területet foglalnak el a réti talajok, melyek a völgyfenekék nedvesebb körülményei közt alakultak ki, és a víz hatására a patak-völgyben sok helyen láposodásba mennek át. Ezek a lejtőkről lemosott lösz anyagának hatására meszesek, míg a dombokat, különösen a táj ÉNy-i részén mésztelen talajok borítják. A kiterjedt erózió hatására az eredeti erdőtalajok *A* és *B* szintjei leoptak és a meszes, gyakran túlságosan meszes lösz kerül a felszínre.

A talajviszonyok fenti jellemzéséből önként adódnak az elsődleges agro-technikai feladatok, mint a talajvédelem, szervesanyaggazdagítás és trágyázás. A tápanyagok közül egyedül a káli pótlásáról nem kell gondoskodni addig, míg a tápanyagegyensúly nitrogén- és foszformérlege nincs egyensúlyba hozva. A foszformútrágyák alkalmazásánál számításba kell vennünk, hogy az erdőtalajú táblák esetében foszforadszorpció léphet fel, így KREYBIG adatai alapján a szemcsézést vagy a foszforsavas istállótrágyakezelést kell előnyben részesítenünk a por alakú szuperfoszfát alkalmazásával szemben.

### *Az Északi-hegyvidék*

Az Északi-hegyvidék tájait célszerű egy nagytájba összefoglalni, mert természeti viszonyaik nagyjából hasonlóak, legalábbis mezőgazdasági szempontból. Az igen változatos geológiai felépítésű területet a Zempléni-hegység, a Tornai karszt és Cserhát, a Bükk, Mátra, Cserhát, Börzsöny hegység részekre bonthatjuk. A Zempléni-hegység, magva az andezit- és riolit vulkánosság hatására kialakult láva és tufa kőzetanyagú, igen tagolt domborzatú hegyvidék, valamint az ezt körülvevő harmadkori üledékekkel és lösszel borított dombvidék. A tömör kőzetek növénytakarója még ma is legnagyobb részét erdő, csak néhány helyen nyúlik fel a hegyek derekáig a szántóföldi művelés, a szőlőtermesztés. Talajuk különböző mértékben podzolos barna erdőtalaj és fakó erdősegi talaj. Példaként egy fakó erdőtalaj adszorpciós adatait közöljük, a 38. táblázatban. A talajszelvény talajképző kőzete andezittufa.

Az ékszerűen benyúló hegység magasabb, hegyes részeit tölgyesek borítják, azonban egyes helyeken, mint Nagyhuta mellett a talaj savanyodása oly mértékű, hogy a nyíresedés és ezzel együtt a fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*) is megjelenik *Calluna* kíséretében.

A szántóföldi művelés általában az erdőhatárral közel egybeeső vulkáni kőzet határáig terjed. Itt a barna erdőtalajok talajképző kőzete harmad- és negyedkori üledék, esetleg lösz. A vulkáni hatás nyomait azonban ezekben is majd minden esetben megtalálhatjuk, mert kis kőzettörmelékdarabok a lejtők hordalékanyagában mai napig is fennmaradtak. Ez érthető, hiszen a magasabban

## 38. táblázat

Sátor-hegység andeziten kialakult fakó erdőtalajának kicserélhető kationjai

Minta	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
	S-érték %-ban							
Szerencs								
0-10	56,88	36,35	5,72	1,09	11,87	30,00	18,13	39,6
10-20	50,88	40,26	7,23	1,63	13,27	31,25	17,98	42,5
20-50	48,13	47,48	3,17	1,22	17,66	41,75	24,09	42,3
50-70	44,36	50,61	3,10	1,93	18,03	39,25	21,22	46,0

fekvő meredek köves lejtők anyagának felaprózott törmelékei elegyedtek a később lerakódó üledékekkel. A barna erdőségi talajok szántóföldi művelés alatt álló területein a humusztartalom kicsiny, 2-2,5%. A humusztartalom növekedését csak Szerencstől Ny-ra tapasztalhatjuk, amikor a barna erdőtalajok területe érintkezik a mezőségi területekkel. Ezen az átmeneti területen igen sok átmeneti szelvényt találhatunk, melyek egyrészt a barna erdőtalajok humusz-sabb változataiként, másrészt a mezőségi talajok kilúgozott átmeneteként foghatók fel.

Típusos mezőségi szelvényt, amely egyben hazánkban a legészakibb fekvésű, Szerencs és Miskolc között található, Osiska környékén. E szelvények sötét, barnás fekete humuszrétege 1 m-nél vastagabb, szerkezete kitűnően morzsás. Szénsavasmeszet csak a humuszréteg alatti löszszintben található, mintegy másfél méter mélységben. Ennek ellenére a talaj kémhatása semleges és az adszorpciós viszonyok is kalciumtalajt mutatnak, amint azt a 39. táblázat adatai igazolják.

## 39. táblázat

Szerencs környéki mezőségi és átmeneti szelvények kicserélhető kationjai

Mintavétel helye	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
	S-érték %-ban							
Osiska mezőségi								
0-30	68,95	26,98	3,30	0,77	36,26	58,37	22,11	62,2
30-60	68,09	29,78	1,19	0,94	36,72	59,12	22,40	62,1
60-80	67,95	30,04	0,90	1,11	33,11	58,25	20,24	62,1
80-100	56,19	33,36	9,32	1,13	36,48	44,37	7,89	82,5
100-150	68,40	23,00	7,46	1,14	32,16	32,00	0	100
Hernádkak (átmeneti)								
0-30	57,62	35,34	6,23	0,81	32,10	46,75	14,65	68,6
30-60	56,98	36,21	6,15	0,66	32,47	48,12	15,65	67,5
60-80	53,94	38,68	6,53	0,85	30,60	37,50	6,90	81,7
80-100	63,02	34,89	1,23	0,86	32,56	26,60	0	100
100-150	58,03	39,69	1,31	0,97	37,91	23,25	0	100

Ezekhez az igen termékeny talajokhoz csatlakozik egy átmeneti talaj-típus, mely nagy területen, a Hernád mentén É felé az országhatárig található. E szelvények szerkezete és kicserélhető kationjai mezőségi dinamikát mutatnak

(39. táblázat), azonban a humuszrteleg színe, éles átmenete az alatta fekvő löszbe erdőtalan morfológiát mutat. Jóllehet ma már inkább a mezőségi talajok közé sorolhatjuk e szelvényeket, mégis az erdő hatásának nyomai máig is megmaradtak rajtuk.

A Hernád völgyének Ny-i partjaitól a Sajó É-i és K-i partjaitig terjedő Cserháton és a Tornai karszton ismét a barna erdőségi talajok különböző mértékben podzolosodott változatait találjuk szántóföldi művelés alatt.

Talajképző kőzetük pannon agyagos üledék, azonban igen gyakran találunk a mai szelvények alatt vöröses, barnás, erősen agyagos rétegeket, melyeket a nép nyiroknak nevez.

Ehhez hasonló képződményeket BALLENEGGER a tokaji hegyeken vizsgálta és megállapításai szerint e talajok a riolit anyagából képződtek. A fosszilis talajszintek, melyek a harmadkor és negyedkor melegebb időszakaiból maradtak meg, természetesen nemcsak a vulkáni kőzetek málladékán képződhetnek, hanem agyagos üledéken, sőt mészköveken is megtalálhatók.

Nyiroknak általában vöröses színű, agyagos kőzetet nevezünk, mely keletkezését illetően legtöbbször elmúlt geológiai korok eltemetett, és a talajlepusztulás hatására újra felszínre kerülő talajszintje. Ritkábban eltemetés nélkül is fennmaradt, általában a terep mélyebb részeiben. Kiindulási anyaga igen változatos lehet, mert a vulkáni andeziten, rioliton, trahiton és bazalton kívül megtalálható permi üledékeken, idősebb mészköveken, harmadkorú agyagokon is. Keletkezésének feltétele egy mainál melegebb, trópusi vagy szubtrópusi éghajlat volt, míg fennmaradásának az eltemetés vagy mélyebb területeken való összehordás.

Ez utóbbi módon maradt fenn a tornai karszt vöröses lilás talajképződménye, mely azonban legtöbbször már nem képződésének helyén van, hanem másodlagos fekvésben, egyéb anyagokkal keverten található (64. ábra). Azt azonban kétségtelen megállapíthatjuk, hogy az É-i országhatár mellett a talajok vöröses színét ennek a maradványtalajnak anyaga okozza.

A tornai és szalonnai karszt területén találunk ezen kívül rendzina talajokat is, melyeket azonban legtöbb esetben legelőként hasznosítanak, vagy erdő áll rajtuk.

A Cserhát ék alakú területének D-i peremén a Zempléni hegységhez hasonlóan a mezőségi talajok átmeneti formáit találjuk, melyek egyben a terület legtermékenyebb taljai.

A sokkal soványabb podzolos barna erdőségi talajok kis termékenységének oka a humuszállapotuk. Kevés és gyenge minőségű humuszt tartalmaznak, aminek káros hatását még fokozza az a tény, hogy az általánosan elterjedt vetéssorrend szerint pillangóست alig termesztenek. Nagyban hozzájárul e talajok elszegényedéséhez a talajerózió is, mert a hullámos, dombos területeken a rossz szerkezet következtében beálló felületi elfolyás szabadon tarolja le a talajok legértékesebb, tápanyagokban leggazdagabb felső szintjeit (65. ábra). Az őszi gabonaféléken kívül burgonyát és takarmányrépát termesztenek leggyakrabban, amit korai kukoricával egészítenek ki. A termékenység emelésének útja elsősorban a helyes, az eddiginél több pillangóست tartalmazó vetésszorgó bevezetése, melyet talajvédelmi eljárásokkal és helyes trágyázással kötünk egybe. Műtrágyák közül a helyszíni megfigyelések alapján mind foszfor, mind nitrogén-trágyákra szükség van.

Tovább Ny felé a Bükk hegység harmadkori és negyedkori üledékekkel takart vulkáni előhegységeit és dombos vidékeit hasznosítja a mezőgaz-

daság, míg a magasan kiemelkedő hegyeket és a Bükk-platót erdők borítják.

A dombos területek különböző mértékben erodált és különböző mértékben podzolosodott barna erdőtalajai igen változatosak, aszerint, hogy milyen talajképző kőzeten alakultak ki. Abban azonban megegyeznek, ugyanúgy, mint a Cserhát talajai, hogy szervesanyag állapotuk kedvezőtlen és ennek következtében szerkezetük és termékenységük sem jó. Termékenységük emelésére a fentebb említett eljárások vezetendők be.

Külön kell foglalkoznunk a hegység centrális részének, a Bükk-platónak és környékének talajaival, mert ezekre vonatkozóan eddig kevés adat áll rendelkezésünkre.

A talajképző kőzetek közt itt két fő csoportot különböztetünk meg, úm. a mészkövet és az ezt kísérő vörös agyagokat, valamint a különböző mértékben kvarcitos agyagpalákat.

A két kőzetesoporton a talajképződés iránya igen különböző. Míg a mészkövek bükkösei és tölgyesei alatt rendzinák, barna erdőtalajok és podzolos barna erdőtalajok alakulnak ki az erodáltság mértéke, illetve a felhalmozódott agyagréteg vastagságát illetően, addig az agyagpalákon különböző mértékben elsavanyodott fakó erdőségi talajokat találunk. Tájékoztatásul közöljük néhány bükki szelvény alapvizsgálati és adszorpciós adatait. Az alapvizsgálatokat a 40. sz. táblázatban foglaltuk össze és ebből láthatjuk, hogy a rendzinalajok sem mindenkor telítettek, de erősebb savanyodás csak akkor lép fel, és ezzel együtt a barna erdőtalajok podzolosodása is, ha a felhalmozódott agyagréteg vastagsága meghaladja az 1 m-t.

Ezzel szemben a palák talajai mindenkor savanyúak, sőt az áfonyás tölgyesek alatt egészen szélsőséges kieserélődési és hidrolitos savanyúsági értékeket mutatnak.

#### 40. táblázat

Bükk hegységi erdőtalajok alapvizsgálati adatai

Mintavétel, talajtípus	Kőzet	$P_{11}$	$h_y$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	Humusz %
8. 0-10	mészkő	6,8	8,2	7,4	—	35,7
9. 0-12	mészkő	6,6	7,0	49,1	—	67,2
11. 0-5	kvarcitos pala	6,4	3,1	24,5	—	9,6
5-20	» »	5,6	1,0	37,3	15,9	3,3
20-24	» »	5,6	1,1	29,0	11,9	2,1
40-50	» »	5,6	0,7	18,9	4,8	1,0
13. 0-3	kvarcit	5,6	3,3	38,6	3,0	24,5
3-30	»	5,8	1,2	27,7	11,3	4,5
30-50	»	6,0	1,1	21,6	19,7	2,0
14. 0-8	kvarcitos agyagpala	4,0	5,4	50,3	3,8	61,7
8-40	» »	5,6	1,2	43,5	19,2	0,9
40-50	» »	5,6	1,2	25,0	13,4	0,9
15. 0-10	mészkő	6,4	3,6	18,4	0,2	5,0
10-25	»	6,2	2,2	15,2	1,5	3,1
25-50	»	6,2	3,3	17,0	6,5	1,4
50-70	»	6,8	6,8	8,5	0,2	1,0
16. 0-10	mészkő	6,6	5,8	5,7	—	10,1
10-50	»	6,8	3,8	4,0	—	2,7
50-80	»	6,8	5,5	3,7	—	2,4
80-120	»	7,0	6,9	1,7	—	2,0



Hasonló képet kapunk a kicserélhető kationok vizsgálatánál is, ahol a palás fakó erdőségi talajok bizonyulnak legtelítetlenebbeknek. Összehasonlításként a 41. sz. táblázatban közöljük néhány szelvény adszorpciós adatait.

41. táblázat

Bükk hegységi erdőtalajok kicserélhető kationjai

Mintavétel, talajtípus	Kőzet	Ca	Mg	K	Na	T	S	F %	
		S-érték %ban							
8. Hosszúbérc rendzina	0-10	mészke	96,5	1,0	2,2	0,3	190,9	162,5	85,0
9. Hosszúbérc rendzina	0-12	mészke	96,9	0,9	1,9	0,3	235,9	173,1	73,6
11. Tótfaluvereje barna e. t.	0-5	agyagpala	65,0	25,4	8,0	1,6	55,1	26,0	47,2
	5-20	»	70,0	20,5	9,0	0,5	30,8	14,5	48,2
	20-40	»	67,3	24,2	7,6	0,9	24,9	11,9	47,8
	40-50	»	54,9	37,9	5,8	1,4	15,8	9,1	57,8
13. Malomhegy fakó e. t.	0-3	kvarcit	86,7	6,6	6,4	0,3	70,9	43,8	61,8
	3-30	»	52,0	33,8	11,6	1,8	23,4	9,5	40,6
	30-50	»	36,7	52,9	9,2	1,2	16,9	5,5	32,6
14. Imókö fakó e. t.	0-8	kvarcitos pala	83,1	11,0	5,6	0,3	71,3	55,3	77,5
	8-40	» »	16,1	75,0	8,2	0,7	40,2	14,9	37,1
	40-50	» »	34,0	48,9	15,3	1,8	22,6	5,6	25,5
15. Bükk-plató podzolos b. erdő t.	0-10	mészke és agyag	80,6	15,5	3,2	0,7	44,4	21,72	49,0
	10-25	» »	86,3	10,8	2,8	0,1	37,1	14,07	38,0
	25-50	» » »	82,4	10,6	6,9	0,1	33,3	11,65	35,0
	50-70	» » »	84,8	4,5	10,0	0,7	68,0	27,62	40,7
16. Bükk plató b. erdőtalaj	0-10	» » »	85,5	8,4	5,7	0,5	87,4	43,92	50,2
	10-50	» » »	93,2	0,5	5,7	0,6	44,1	25,21	57,2
	50-80	» » »	90,4	2,1	5,8	0,7	66,6	26,56	40,0
	80-120	» » »	90,9	1,0	7,6	0,5	72,5	42,91	59,3

Merőben eltérő viszonyokat találunk a Mátra hegységben. Itt a talajképző kőzetekre a vulkanizmus nyomta rá bélyegét. Még akkor is, ha nem közvetlen andeziten, vagy andezittufán alakultak ki a talajok, ezek anyaga az üledékben megtalálható, mert a lejtőviszonyok következtében bekeveredett. Az uralkodó talajtípus a barna erdőségi talaj többé-kevésbé podzolos változata, melyet az erdős hegyes területeken a fakó erdőségi talajok tarkítanak. Ugyanúgy, mint a Bükkben, itt is megtaláljuk azokat a szélsőségesen savanyú talajokat, melyeket áfonya aljnövényzetű tölgyesek fednek, de ugyanakkor a rendzina talajoknak is megtalálhatók a párhuzamjaik, melyek szintén a sötét színű erdőségi talajokhoz tartoznak, csak talajképző kőzetük nem karbonátos. Ezek a talajok a Mátrabérc legkiemelkedőbb élein, tetőin található és létrejöttüket a gyér vagy teljesen letörpült faállomány mellett buján fejlődő fűnővényzetnek köszönhetik. Tulajdonképpen tehát sziklasztyepek talajainak kell felfognunk e talajokat. Meg kell jegyezni, hogy nem szabad összetévesztenünk ezeket a szelvényeket az ugyancsak a magas helyeken található és ugyancsak fekete színű kultúrmaradvány talajokkal, melyek az avar települések helyén képződtek, pl. az Óvár vagy az Ágasvár oldalán. Ez utóbbiak azonban mindenkor jól fel-

ismerhetők a szelvényükben található cseréptöredékek, csontok alapján. Adszorpciós adataikat a 18. táblázatban közöljük.

Külön kell megemlítenünk a Mátra és Bükkalja szürke erdőségi talajait, melyek Hatvantól közel Miskolcig szegélyezik a hegységek D-i lábát. Ezek a talajok szemre szintén a mezőségi és az erdőségi talajok átmenetei közé sorolhatók, azonban nem hasonlíthatók a zempléni, vagy cserhádi átmeneti talajokhoz. Adataik alapján leginkább a Szovjetunió szürke erdőségi talajaihoz hasonlíthatók, mert humuszrétegük vastagsága eléri az 1 m-t, és a humusztartalom csökkenése a szelvényben fokozatos. Savanyúságuk, diós szerkezetük viszont az erdőségi talajok tulajdonságait mutatják. Talajképző kőzetük vékony lösztakaró (1–2 m), mely alatt nyirokszerű vörösgyag következik, vagy közvetlenül a vörös színű agyagon alakultak ki. Véleményünk szerint mind a lösz, mind a vörösgyag jelenléte szükséges kialakulásukhoz, melyet a különleges klimatikus viszonyok támogattak. Kialakulásukkor váltakozó füves és fás növényzetet kell feltételeznünk, melyek a kettős hatások eredőjeként talajtípusunkat létrehozták. Szervesanyagtartalma megfelelő, azonban a savanyúságát tompítanunk kell, hogy a legfontosabb mezőgazdasági növényeink termesztése minél magasabb terméseredményekkel járjon. Meszezése általában igen elterjedt. Őszi búza, cukorrépa, kukorica mellett takarmányok és tavaszi kalászosok termesztése is eredményes.

A Mátra meredek, sziklás hegyes részei és a lábánál elterülő szürke erdőségi, illetve Ny felé barna erdőtalajai között van egy területsáv, melynek értékét a rajta telepített szőlő és gyümölcsösök kultúrája adja meg. Ennek talajképző kőzete nyirok, melyen barna erdőtalajok képződtek. Vöröses színe, mely már kevés szervesanyag hatására is könnyen feketévé változik (ún. fekete nyirok), messziről elárulja mibenlétét. Az erősen zsugorodó és duzzadó agyagféle, melyben még a vulkáni tufák el nem mállott maradványai felismerhetők, vizsgálataink szerint túlnyomórészt beidellit agyagásványokat tartalmaz.

Lejtős fekvése és nehéz művelhetősége elsősorban gyümölcsösök telepítésére teszik alkalmassá.

Nyugat felé a Mátra a Zagyva lösszel borított teraszain át csatlakozik a Cserhát hegységhez. Ennek magasabb, erdővel borított hegyein a talajképző kőzet részben vulkáni (andezit és bazalt), részben mészkő. A talajtakaró podzolos barna erdőségi talajokból és fakó erdőségi talajokból áll. A dombokat meszes harmadkori üledékek és lösz borítják. Ezeket barna erdőségi talajok alakultak ki. KREYBIG szerint a termelés színvonala e tájakon általában rendkívül elmaradott. Általában a búza, rozs és a szalastakarmány termelésére szorítottak, ugyanakkor a talajművelés és trágyázás kezdetleges és hibás volt. A rozst a gyengébb, a búzát a jobb termékenységű talajokon termesztették, holott helyes talajműveléssel, trágyázással és vetésforgóval e talajokon a búza ad nagyobb terméseket. Míg a dombos részekben a főtermények a búza, árpa és cukorrépa, a hegység belsejében a szalastakarmány mellett csak zabot, burgonyát termesztettek. Nem fordítanak gondot a talajpusztulás elleni védekezésre sem és így a szántók művelése legtöbb esetben a lejtő irányában történik. A termécek fokozása érdekében elsősorban a talajvédelmi előírások betartása mellett alkalmazott szerves trágyázással és ezzel egybekötött műtrágyázással lehet eredményeket elérni. A műtrágyaféleségek közül KREYBIG tapasztalatai szerint itt is a nitrogén éppúgy fontos, mint a foszfor tartalmú trágyák, de az utóbbiaknál figyelemmel kell lenni a foszforsav esetleges leköttetésére is, ami ilyen savanyú talajok esetén gyakran előfordul. Ilyenkor ajánlatos szuperfoszfát

helyett foszforsavas istállótrágya alakjában adagolni a szükséges foszformennyiséget.

Mielőtt az Északi-hegyvidék tájának utolsó egységének, a Börzsönynek ismertetésére rátérnék, röviden meg kell említenem a Naszály és a Romhányi-hegy talajait, melyek az andezites területektől eltérők. Ezek talajképző kőzete oligocén homokkő, melyen podzolos, fakó erdőségi talajok alakultak ki, erősen elsavanyodott feltalajjal. A homokkő alól néhány helyen kibukkan az idősebb mészkő és dolomit, melyeken barna erdőtalajokat és rendzinákat találunk. A Börzsöny és a Cserhát közt találjuk a nógrádi-medence dombos, oligocén slirrel feltöltött területét. Vácól Somoskőujfaluiig csak az előbb említett triász rögök, valamint az É-i országhatár mentén a Karancs andezit és a Salgótarján környéki bazalt hegyek emelkednek ki a 150–300 m tszf. magasságú dombvidékből. A terület talajtakarója podzolos barna erdőségi talaj, kevés fakó erdőtalajjal, melyeknek nagy része szántóföldi művelés alatt áll. Különleges helyzetüknél fogva eltérnek ezektől az Ipoly mentének homokterületein kialakult futóhomok, és rozsdabarna erdőségi homok területei. Ezek a vékony, ún. lepelhomokok, melyek nagy része ma már megkötődött, az Ipoly teraszait borítják. A homokos talajokon általában gyümölcsöt, mellette rozst, burgonyát és szalastakarmányokat termesztnek. A slir barna erdőtalajainak termékenységére vonatkozóan ugyanazok érvényesek, amit a Cserhátot övező dombvidék talajaira mondottunk.

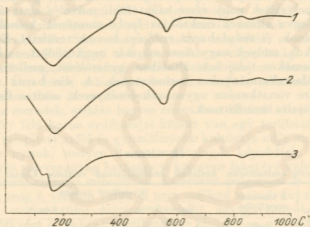
42. táblázat

A Börzsöny hegység andezittufán kialakult erdőtalajainak részletes kémiai vizsgálati adatai

A minta megnevezése	Izzit. veszteség	A kiizzított anyag %-ában		Kicséríthető kationok								S	T-S di Gléria szerint
				mg. e. é./100 g				S-ért. %					
		összes		Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na		
		SiO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>										
<b>Barna erdő.</b>													
0–15	15,70	66,28	27,52	33,0	11,7	1,1	0,5	71,2	25,2	2,5	1,1	46,3	7,2
15–30	12,50	67,55	31,92	23,6	8,6	0,7	0,7	70,2	25,6	2,1	2,1	33,6	9,9
30–40	13,30	66,43	31,96	27,7	11,7	0,8	0,7	67,7	27,6	2,0	1,7	40,9	10,9
40–60	14,70	64,28	31,65	36,3	15,0	1,6	0,9	67,5	27,8	3,0	1,7	53,8	9,8
60–90	13,95	64,10	31,89	39,2	16,5	0,9	1,4	67,7	28,4	1,5	2,4	58,0	7,9
90–110	13,15	63,60	30,89	39,6	13,2	1,1	1,9	71,0	23,6	2,0	3,4	55,8	6,3
110–130	12,50	62,98	32,91	40,4	8,3	0,4	1,7	79,5	16,4	0,8	3,3	50,8	4,9
kőzet	4,22	59,21	34,74	nincs meghatározva									
<b>Fakó erdőségi t.</b>													
0–20	11,40	66,86	31,83	16,9	2,3	1,0	0,4	82,0	11,3	4,8	1,9	20,6	6,3
20–50	6,20	67,73	31,08	11,3	2,2	0,1	0,3	81,3	15,8	0,7	2,2	13,9	4,6
50–80	13,80	61,84	33,92	24,5	7,9	0,7	0,8	72,3	23,3	2,1	2,3	33,9	6,9
kőzet	3,25	59,01	34,50	nincs meghatározva									
<b>Sötétszínű erdő.</b>													
0–10	25,40	61,77	29,66	66,0	5,2	3,6	0,5	87,6	6,9	4,8	0,7	75,3	5,7
10–30	21,60	61,76	31,52	61,8	5,0	4,4	0,7	85,9	7,0	6,1	1,0	71,9	6,2
30–50	16,80	62,19	35,24	40,4	5,1	3,2	0,5	82,3	10,4	6,3	1,0	49,2	5,6
kőzet	5,38	59,10	35,49	nincs meghatározva									

Típusos lösz a nógrádi medencében nem találunk, legfeljebb kis foltokban. Helyette lösszerű vályogot, vagy az ez alól felszínre kerülő oligocén iszapos-agyagos üledéket.

Az Északi-Középhegység legnyugatibb tagja a Börzsöny hegység. Anyaga andezit és andezit-tufa, melyet helyenként pliocén kavicsstakaró, lajtamész és lösz borít. A talajok legnagyobb része a barna erdőtalajok közé tartozik, csak az erdős területek taljai közt találunk fakó erdőszégi talajokat. Megtaláljuk az andezitsziklákon a Mátrában megemlített sötét színű erdőtalajokat, melyeknek 50—60 cm vastag, fekete, kitűnően morzsás szerkezetű, mésztelen, de telített termőrétege van. E három talajtípus adszorpciós tulajdonságait a 42. sz. táblázatban mutatjuk be.



71. ábra. Börzsönyi talajok differenciál-termál görbéi

1. Fakó erdőtalaj andeziten. 2. Sötét színű erdőtalaj andeziten. 3. Barna erdőtalaj andezittufa málladékon.

Mint látható, a talajok adszorpciós kapacitása nagy, amit a vizsgálataink szerint megállapított beidellit agyagásvány uralmával magyarázhatunk. Ezek termikus görbéit a 71. ábrában közöljük. Ez egyben alátámasztja e talajok termékenységét, mert a nagy T-értékű talajok tápanyagszolgáltatása és vízgazdálkodása a kedvező szerkezet esetén kedvező feltételeket teremt a növények tenyésztéséhez. Legjobb faállományokat a barna erdőszégi talajokon találhatunk, míg a podzolosodás mértéke szerint a termőhely minősége romlik és a fakó erdőszégi talajokban éri el a legalacsonyabb értéket. Ezek a területeken már a gyertyánosodás veszélye igen nagy. Az erősen savanyú feltalaj miatt az aljnövényzet is ritkul és erősen mohosodik.

A szántóföldi művelés alatt álló területek talajának legnagyobb része glaciális vályogon alakult ki. Különösen Kemence—Vámosmikola és Szob közt elterülő enyhén lejtős területen találjuk ezt a vöröses, barnás-sárga, a lösznél agyagosabb talajképző kőzetet, melyben a vulkáni kőzetek törmelékdarabkái, vagy a tufák anyagát még ma is kimutathatjuk. Erre utal e terület taljainak és talajképző kőzeteinek nagy  $K_2O$ -tartalma is.

Az ilyen glaciális vályogokon kialakult barna erdőségi talajok jó búza-termő földek, melyek kedvező tulajdonságaikat a különösen jó szerkezetüknek köszönhetik. E morzsás, poliédeses szerkezetnek következtében a vízvezető-képességük jó és agyagosságuknál fogva víztároló és tápanyagszolgáltató-képességük is kedvező, mint a 43. táblázat adatai mutatják.

43. táblázat

*Ipoly-menti talajok fizikai adatai és királyvízben oldható káliumtartalmuk*

Minta megnevezése	Fizikai talajféleség	ly	5 óras vízelérés	K <sub>2</sub> O
Nagymaros 7	0–20 a 30–50 a	3,5 4,3	270 210	0,50
Diósjenő 16	0–20 a. v. 50–70 a. v.	3,0 3,9	270 290	0,483
Diósjenő 20	0–20 a.	4,3	300	0,501
Balassagyarmat 175	0–20 a. 50–70 a.	4,1 3,9	280 300	
Balassagyarmat 194	0–20 a. 60–80 a.	2,4 3,5	410 450	
Drégelypalánk 50	0–20 v.	3,5	230	
» 39	0–20 a. v. 20–60 tufa máll.	2,3 3,6	260 250	

Összefoglalva az Északi-hegyvidék tájainak talajviszonyait, azt mondhatjuk, hogy az igen változatos földtani felépítésű területen a barna erdőségi talajok különböző termékenységű változatai mellett a fakó erdőségi talajok az uralkodók. Kisebb területeken előfordulnak még szürke erdőtalajok, sötét színű erdőségi talajok, ezek közt a rendzinák, valamint mezőségi és futóhomok talajok. Nem tértünk ki külön a sziklás területek kialakulatlan köves talajaira, mert ezeknek kis termékenységük következtében nincsen különösebb jelentőségük.

A talajok legnagyobb része mésztelen és savanyú, ezért meszezéssel termékenységük fokozható. Szervesanyagállapotuk különösen a szántóterületeken nem megfelelő, ezért a szervesanyag utánpótlásról pillangósokkal és istállótrágyázással kell gondoskodni. A talajműveléssel egy időben kell megoldani a talajvédelmi feladatokat, melyek közül a legegyszerűbbeket — mint szintvonalas művelés, sávós vetés, — rögtön be lehet vezetni. A talajvédelmet szolgálja a szerkezetjavítás is, mert az elnyelt vízmennyiség csökkenti az elfolyó víz keletkezésének veszélyét és így a felületi rétegerózió, valamint a vízmosságok képződésének okát szünteti meg.

#### *A Sajó, Hernád völgy és a Bodroglöz*

E táj a Bükk, Cserhát és a Zempléni hegység között tölti ki. A talajképző kőzet legnagyobbbrészt folyóvízi hordalék. Egyedül a Bodroglözben találunk homokbucka szigeteket, melyek a Nyírséggel valamikor összefüggtek. Ezeken a talajviszonyok a Nyírséghez hasonlóak, azaz futóhomok, réti homok és kovárányos homoktalajok váltják egymást.

A táj többi részének mechanikai összetétele inkább agyagosabb. A Bodrogköz táján a réti az uralkodó talajtípus, míg a Hernád öntésein találunk a réti talajok mellett humuszos és kevésbé humuszos öntéstalajokat és szikeseket is. Ez utóbbiak Szikszó környékén fordulnak elő, kisebb területen, valamint Tokaj és Szerencs között.

A Sajó völgyében is egymás mellett találjuk az öntéstalajokat és a réti agyagokat, azonban míg a Sajóvölgy és a Bodrogköz talajai mind mésztelenek, a Hernád-öntések közt találunk meszeseket is. E talajok növénytermesztési tulajdonságai kedvezőek, mert tápanyagállapotuk és vízgazdálkodásuk megfelelő. A vízgazdálkodásnál azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a közeli talajvízszintet, mely ha ingadozó, a növényzetre káros lehet. A terület fekvésénél fogva a talajok könnyen öntözhetőek, ezért mint Miskolc ellátó-övezete, elsősorban, mint öntözött kertészetek és a sajóvölgyi iparvidék ellátására hasznosíthatók. Ezen a téren még nagy lehetőségek állnak előttünk.

Talajjavítási eljárások közül, különösen a Bodrogközön és a Sajóvölgyben elsősorban a meszesést kell alkalmazni, hogy a vetésforgók összeállításánál minél változatosabb és értékesebb növényrend legyen alkalmazható.

### *A Zagyva, Tarna és Egerpatak völgye*

Holocén öntésterület, melyből csak a hevesi homokhát emelkedik ki. Tulajdonképpen a Hortobágy tájához csatlakozó terület annak észak felé való folytatásaként fogható fel. Talajviszonyaik is hasonlóak, amennyiben itt is elsősorban a réti talajok különböző változatai találhatók nagyszámú szikes talajú réti és szolonyec típusú szikes talaj között. Különbség abban nyilvánul meg, hogy kevesebb a területen a meszes-szódás szik, azaz szoloncsákos szolonyec, mint a Hortobágyon, ezért a talajjavítási lehetőségek is sokkal jobbak. Az eddig említett talajok legnagyobb része agyagos szövetű és miután a táj legnagyobb része mélyebb fekvésű, különösen kell vigyázni a vízállások képződésére, ami az őszi vetések kipusztulását vonhatja maga után. Itt is áll az, amit a talajművelésre a Berettyó—Körösök tájánál mondtunk, hogy a gőzekezántás, az altalajlazítás elsősorban a vízvezetőképesség megnövelése érdekében különösen fontos. Valamivel jobb vízgazdálkodási viszonyokat találunk a tájnak azokon a területein, ahol magasabb fekvésben a réti talajok már mezőségiesednek. Ezek az átmeneti területeken a talajok szerkezete már jobb és így termékenységük inkább a mezőségi talajokéhoz hasonló.

A termesztett növények közt elsősorban a búza, cukorrépa adhat nagy terméseket, míg kukoricát csak azokon a talajokon lehet eredményesen termeszteni, melyeknek altalaja sem szikes. Nagy területeken természetesen még napraforgót, őszi árpát, tavaszi árpát és szálastakarmányokat, míg az aránylag kis területen termesztett pillangósok közt a borsó és vöröshere ad kielégítő terméseket.

Ott, ahol az altalajban van szénsavamész, még savanyú feltalaj esetén is ajánlható a lucerna telepítése, azonban vetéskor kis adagú meszesést kell alkalmazni, hogy a fiatal növényeknek elegendő mész álljon rendelkezésre. Ha a növény a kezdeti fejlődésen már túl van, akkor gyökereivel eléri a meszes altalajt és ezen túl már maga képes mészsükségletét fedezni, sőt a környezetét is meszesíti.

Ismét hangsúlyozni kell e talajokon az istállótrágyázás szükségességét a szervesanyag minőségének megjavítása céljából, mert a vízállásos területen, savanyúfüves rétek alatt képződött humusz minősége nem kielégítő. Meszezéssel, levegőzéssel, nitrogénutánpótlással és istállótrágyázással a szervesanyag minősége és ezen keresztül a talajok szerkezete javítható.

Teljesen eltérő növénytermesztési viszonyokat találunk a hevesi homokhát területén, mely a hegység felől lefutó ősfolyó törmelék-kúpjából kifújtt homokból keletkezett. E mésztelen homoknak talajtani és növénytermesztési viszonyai a Nyírséghez hasonlíthatók leginkább, mert megtalálhatók a kis kiterjedésű futóhomok mellett a humuszos homok és a rozsdabarna erdőtalajok is. A természetű növények választéka azonban itt szélesebb skálán mozog, mert a rozs és burgonya mellett igényesebb növények is természetűek. Abban azonban megegyeznek e táj viszonyai a Nyírséggel, hogy gyümölcsösök és szőlő telepítésére alkalmasak.

### *A Duna—Tisza köze*

Vác—Szolnok—Szeged—Baja négyszög területét öleli fel. Anyagát a Duna törmelék-kúpjából származtatják. Mielőtt ugyanis a Duna mai medervonalát elfoglalta volna, ÉNy—DK irányú völgyekkel haladt a Moldova és Orsova közötti áttörése felé. A visegrádi kapuból kilépve az Alföldre hatalmas törmelék-kúpot hozott létre, melyen fokozatosan Ny felé tolódott el. A pleisztocén végén, holocén elején már a mai alluviális területét közelítette meg és így a törmelék-kúp anyaga, mely a kiemelkedések következtében magasabbra is került, szárazzá vált. A törmelék-kúp kavicsanyaga csak a táj ÉNy-i részén található meg és ott is DK felé mindjobban a mélybe süllyed, míg a táj közepe felé teljesen eltűnik. A kavicson kívül azonban nagy mennyiségű homokot és iszapot is rakott le a folyó. A pleisztocén hideg, száraz, szeles időszakában a homok és az annál finomabb részek elmozdultak helyükről és részben futóhomokbuckákat alkottak, részben löszrétegeket hoztak létre. A közben beálló nedvesebb periódusok alatt a felszín mozgása megállt és mód nyílt a talajképződésre. Az ekkor keletkezett réti és kisebb jelentőségű mezőségi talajokat az ezt követő időszak száraz, hideg szele ismét megmozgatta és nagy részüket a futóhomok vagy a finomabb por eltemette. A mai homoktakaró ezért 2—3 m-nél nem sokkal vastagabb, amiért BULLA után lepelhomoknak nevezzük. A régi medervonalatok és a buckák magasabb és mélyebb területei, melyek általában ÉNy—DK irányítottágúak, azonban nem biztosítottak azonos vízháztartást a magasabb és mélyebben fekvő területek talajai számára. A különbség hatására, amit a talajvíz közelsége is befolyásolt, a mélyebb helyeken réti és láptalajok képződtek, melyek a táj DK-i részén szikesebbé mennek át, míg a száraz, magasabb helyeken a futóhomok vagy a humuszos homok és a mezőség szelvényei alakultak ki. Ritkább esetekben azonban nem elhanyagolható területen rozsdabarna erdőtalajok is képződtek.

A táj azonban időközben változtatta a képét és az eredetileg mély fekvésű, lápos, réti talajokat a futóhomok elborította és 1—2 m mélységben konserválta azokat. Ezeknek az eltemetett szelvényeknek a szerepe a Duna—Tisza között igen nagy, mert tárolni képesek a növényeknek szükséges nedvességet, valamint tápanyagot és így a szelvények termékenységét kedvezően befolyásolják.

A mai felszíni mélyedésekben, a turjánokban, melyekben a környék finomabb alkotórészei mosódtak össze és a talajvíz is közel van, gyakran 1 méter felett, tavak, tőzeges lápok vagy vizenyős rétek képződtek. Ennek megfelelően, különösen a táj É-i felében 1 méternél nem vastagabb tőzegszintű láptalajokat, kotus szelvényeket, vagy réti vályog- és homoktalajokat találunk a mélyedésekben. Gyakori ezekben a talajokban a vaskiválás rozsdás rétegek alakjában, vagy mészfelhalmozódás mészkőpad, darázs-kő formájában.

Minél délebbre haladunk a tájon, a mélyedések talajai annál inkább elszikesednek. Először a növényzet első pillanatra el sem árulja a réti területek szikes voltát, azonban a kémiai vizsgálatok már ekkor mutatják, hogy az altalajban megindult a Mg- és Na-felhalmozódás, aminek káros következményei a túlbő nedvesség következtében egyelőre jelentkezni nem tudnak. Amint azonban egy ilyen mélyedés természetes vagy mesterséges hatásokra lecsapolást nyer, a szikesedés rögtön mutatkozik.

Ezzel szemben a táj D-i részein a szikesedés már ma is látható és a mélyedések szódás, szoloncsákos szikesek töltik ki. A szikesedésnek itt az összemosódás és bepárlódás, valamint az altalajvíz sótartalma egyaránt oka lehet.

A kiemelkedő hátság részek, melyeket a lepelhomoktakaró borít, igen változatos képet mutatnak aszerint, hogy a szelvényben található-e eltemetett talajszint, mely fölél települt futóhomok kedvezőtlen tápanyag és vízgazdálkodási tulajdonságait ellensúlyozni képes.

Ott, ahol a futóhomoktakaró vastag, árvalányhajás, borókás, buckás vidék alakul ki, míg a mélyedésekben nyárasokat találunk. Amint az altalajban eltemetett iszapos, vagy humuszos réteg van, a faállomány javul és megjelennek a tölgyek. Ma természetesen a kép már nem a természetes növénytakarót mutatja, mert a telepített fekete és erdei fenyő, valamint az akác nem természetes úton telepedtek meg, hanem ültetés útján, azonban fejlődésük az altalaj minőségét jól tükrözi.

Szántóföldi művelés ezeken a területeken előzetes talajjavítás nélkül nem jár nagy terméssel. A termesztendő növények: rozs, burgonya, tök, napraforgó, somkóró és korai kukorica.

Ma azonban e talajok termékenysége is növelhető az aljtrágyázás segítségével. Ez a talajjavítási eljárás, melyet EGERSEZGI az őrszentmiklósi homokon dolgozott ki és amely azóta az ország nagyobb homoktájain eredményesnek bizonyult, lényegében a homokok kedvezőtlen vízgazdálkodási és tápanyag-gazdálkodási tulajdonságait javítja meg 60—45—30 cm mélységben egyszerűen lerakott istállótrágyával. A trágyarétegeket 3—4 évenként helyezi el a talajban úgy, hogy először, az első évben a legalsó réteget szántja be külön erre a célra készült ekével. Az érett istállótrágya mennyisége 200 q/kh. és elhelyezése után mintegy 1 cm vastag összefüggő réteget alkot a talajban. A következő esedékes trágyázáskor, tehát 3—4 év múltán 15 cm-rel följebb helyez el ugyanilyen réteget, majd erre következőleg ismét 3—4 év után az utolsó réteget.

Az eredetileg egynemű homokszelvény ezáltal tápanyagokban és kolloidokban gazdag rétegekkel csikozott lesz, amiben bizonyos fokú hasonlóságot fedezhetünk fel a nyírségi kovárványos homokkal. E rétegezetttség eredményeként egyrészt a növények gyökere másként fejlődik, mert a mélyebb szintekben több tevékeny gyökeret fejleszt, másrészt a rétegek rontják a homok túl gyors vízvezetőképességét és megjavítják a víztartóképességét. A szelvények vízkapacitása azonban nemcsak az elhelyezett rétegek víztartóképességével arányosan emelkedik, hanem a közbezárt homokréteg is több nedvességet tart



vissza. Ezúton a növényzet mélyebb gyökérzete és a több tárolt víz eredményeként a természetett növények az aszályos időszakokat jobban átvészelik. Ehhez járul még a trágyarétegek tápanyagtartalmának a hatása, mely a felszíni trágyázással szemben nem ásványosodik oly gyorsan és ennek következtében nem mosódik ki a gyökérszónából.

A talajba helyezett szervesanyagrétegek a gyökerek számára kedvező tápanyag- és nedvességfeltételeket teremtenek, ezért át és át vannak szövegyökérszálakkal. Ezúton egyúttal a rétegek regenerálása s ezzel a talajjavítás hatásának maradandósága is biztosítja van.

Az aljtrágyázott homokon már nemcsak a szokásos homoki növények, mint rozs, burgonya, cirok, tök termesztése jár eredménnyel, hanem a kedvezőbb víz- és tápanyagszolgáltatás következtében a természetű növények választéka bővül. Így búza mellett pillangósok, takarmánynövények is jó terméseket adnak, ami hozzájárul ezeknek az addig külterjesen művelt talajoknak a belterjes művelhetőségéhez. A takarmánytermesztésen keresztül az állatállomány és ennek eredményeként az istállótrágya mennyisége növelhető, ami közvetlenül a talajok termékenységének további fokozásához vezet.

Míg a gyengén humuszos és futóhomok területeken a fenti viszonyok az általánosak, addig a mélyedések réti talajainak növénytakarója és a természetű növények választéka is változatosabb. Itt már eredménnyel természetű búza, rozs, árpa, répafélék, szalastakarmányok, dohány és csalamádé is.

E talajok különleges agrotechnikát nem követelnek, mert a szervesanyag- és homoktartalmuk jó művelhetőségüket biztosítja.

Ki kell emelnünk azonban, hogy a Duna—Tisza közén nemcsak futóhomok, humuszos homok és réti vályogterületek vannak, hanem amint a táj kialakulásának ismertetésénél vázoltuk, a talajképző kőzetek közt a lösz is megtalálható. Nagyobb löszfoltok Kecskemét, Kiskunfélegyháza és Abony környékén találhatók, melyeken mezőszégi szelvényű talajok alakultak ki. E mezőszégi talajok közt azonban igen soknak altalajában a Mg-felhalmozódás következtében kedvezőtlenek a vízgazdálkodási viszonyok, vagy szélsőséges esetekben a Na is megjelenik, azaz a talajok altalaja szikes. Ezekben a mezőszégi talajokon a legváltozatosabb növénytermesztés folyik, azonban ma még a búza, kukorica, cukorrépa és árpafélék mellett kevés lucernát látunk, pedig e talajok szerkezetének leromlása is megkívánja a több pillangós termesztését.

A mezőszégi területek közt a mélyedésekben szódás, szoloncsákos szikeseket láthatunk, melyek hasznosítása csak mint gyenge legelő valósítható meg.

A műtrágyafélék közt a homokon elsősorban a pétisó és szuperfoszfát alkalmazása fizetődik ki, a helyi bemozdások szerint, míg a káli-igényes növények esetén, ha az előbbi két trágyát már a szükséges mennyiségben alkalmaztuk, a kálisó is hatásos. Különösen a homokon nagy jelentősége van a műtrágyák istállótrágyával együttes alkalmazásának, mert így a hatóanyagok hasznosulása sokkal jobb.

### *Az Északbácskai löszhát*

Genetikailag a dunántúli lösztakaró folytatásaként tekinthető. Míg az Alföldön ugyanis a löszök legtöbb esetben átmosott löszök, ún. „sziltek”, és így iszaposabbak, addig a dunántúli löszök és így a bácskai löszök is könnyű, homokos löszök, melyek jellegzetes hullóporos képződmények. A lösz mellett

találunk e tájon homokos foltokat is, hiszen a Duna—Tisza közi homok a kialakulása folytán itt is éreztette hatását. A táj talajtakarója legnagyobbbrészt mezőségi, éspedig gyakran különösen a D-i részen, szíkes altalajú mezőségi.

A szelvények humusrétege 60—80 cm vastag, a szervesanyag-tartalmuk a feltalajban 4—5%, mely a mélységgel fokozatosan csökken. E mezőségi talajok legnagyobb része már a feltalajában tartalmaz szén-savasmeszet. Szerkezetük kitűnően morzsás, kivéve a szántott réteget, melynek szerkezete elporosodott a hosszas, helytelen művelés és vetésforgó következtében.

Tápanyagokban gazdagok, mert a szervesanyag a foszfor és nitrogén tartalékait tartalmazza, míg a löszben található fehér csillámok a növények káliszükségletét fedezik.

A táj legveszélyesebb talajhibája a szikesezés. Nemcsak azok a meszes-szódás szikések esnek ki a termelésből, melyek a táj D-i részein a mélyedésekben fordulnak elő, hanem sokkal nagyobb terméskiesést okoznak azok a nagy területek, melyeknek altalaja magnéziás, vagy szíkes és ennek következtében sülevényesek. Ezek a talajok a felszíni szemlélő által nem ismerhetők fel, mert humusrétegük ugyanolyan sötétbarna és humuszszintjük vastagsága sem kisebb, mint a rendes mezőségié, csak a megásott szelvénygödörben láthatjuk a humusréteg aljának kissé tömődött szerkezetét és csak a helyszíni vizsgálatoknál jelentkezik az altalaj szikessége a nagy  $p_H$ -értékek képében. A terméskiesések ellen védekezni csak úgy lehet, ha ezeken a területeken, melyeknek altalaja szíkes, vagy magnéziás, olyan növényeket termesztünk, melyek tőrük a szíkes altalajt (tehát kukoricát nem), másrészt rövid tenyészidejűek és így a nem szíkes réteg által tárolt vízmennyiség elegendő számukra a terméskialakításhoz és beérleléshez.

A termesztendő növények közé itt már nagyobb hőigényű fajok is felvehetőek, mint ricinus, gyapot, szója. A trágyázásra és agrotechnikára különben ugyanazok a megállapítások érvényesek, mint az eddig felsorolt mezőségi talajoknál.

### *A Duna-öntések tája*

A Budapesttől szélesedő, majd Baja felé szűkülő területen található a Duna—Tisza közi homokhát és a Dunántúl között. Igen változatos talajviszonyokat mutat. A táj talajai azonban mindenütt a talajvíz hatása alatt állanak, mely a terület legnagyobb részén 1—2 m mélységben található. A közeli talajvíz hatására az öregebb öntéseken réti talajok alakultak ki, melyek különösen Baja környékén foglalnak el nagyobb területet. A talajvíz közelségével magyarázhatjuk a nagy kiterjedésű meszes-szódás szikések kialakulását is, valamint az ezek közt gyakran előforduló 50—60% szén-savasmeszet és magnéziát tartalmazó rétegek keletkezését. A Duna—Tisza közi homokhát magasabban fekvő térsége alól a talajvizek ugyanis a Duna medre felé irányulnak a homokterület Ny-i részéről, míg a K-i feléről a Tisza felé. A Duna felé áramló talajvizek a homokhát alatt nagyobb nyomás alatt állanak, mely alól amint az öntésterületre kilépnek, felszabadulnak. A nyomás- és hőmérsékletváltozás hatására a talajvizek eddig egyensúlyban levő sórendszere megváltozik és ennek következtében a nehezebben oldható földalkáli karbonátok egy része kiválik az oldatból. Ez a jelenség hozza létre az öntésterület sok  $CaCO_3$ -ot és  $MgCO_3$ -ot tartalmazó talajait.

Ugyancsak a nyomás alól felszabaduló talajvíz hatására képződnek a két táj határán a tőzeglápok, mert a talajvíz a felszínhez közel kerülve egyrészt források, másrészt tölcségek alakjában áll meg, melyekben a vízbőség hatására az elláposodás indul meg. Így magyarázhatjuk a kalocsai Vörös-mocsár, valamint ettől É-ra és D-re húzódó lápok keletkezését.

A talajvíz hatását láthatjuk a nagy kiterjedésű szikések képződésében is, mert a felszínhez közel került talajvizek a kapilláris erők hatására felszívódnak, majd a száraz időszakokban elpárologva bepárolódnak. A vízben oldott sók ekkor betömődnek és így az eredetileg híg oldatok hatása erőteljesebbé válik. A talajvizek, melyekből a Ca és Mg sók nagy része már kivált, elsősorban Na sókat tartalmaznak. Ezek, ha betömődnek, a talajokat elszikésítik és szódakiválásokat okoznak. Így jönnek létre a szoloncsák típusú szikések, melyek területi megoszlását HERKE szerint még a fiatal kéregmozgások is befolyásolták, mert az öntésterület K-i részét ív alakban elfoglaló mélyedések láncolata helyenként küszöbszerűen kiemelkedett. Ennek következményeként a múltban, amikor a Duna az áradások alkalmával betört ezekre a területekre, a küszöbök hatására az ár nem talált lefolyást D felé, és tavakban megrekedt. E tavak, melyek a szódás szikések sóit feloldották, nyáron bepárolódtak és a szikésedést még fokozták. Az altalajvízből és a felszíni összemosásból felszaporodott sók így sok helyen annyira feldúsultak, hogy a szikések felszínén sókivirágzást hoztak létre. Ezek a meszes-szódás, szoloncsákos szikések már nem javíthatók meszezéssel, mert maguk is tartalmaznak szénsavmeszet. Külföldön ezek javítására elsősorban gipszet alkalmaznak. Ez a javítási mód hazánkban is bevált a kísérletek szerint, azonban gipsztelepeink (Perkupa) kis kapacitása miatt a szikések javítására más anyagokat kellett keresni.

HERKE SÁNDOR Kossuth-díjas tudósunk kutatásai szerint erre a célra a lignitpor is alkalmazható. Ez az anyag nagy mennyiségben keletkezik mint fel nem használható hulladék az erőtelepeinket ellátó lignitbányákban és eltávolításuk és tárolásuk az iparnak sok gondot okoz. Ennek az értéktelen anyagnak a felhasználásával a meszes szódás szikések megjavíthatók, mert a lignit nagy mennyiségű kén- és meszet tartalmaz a hamualkotórészei közt. Ezek hatásukban még felülmúlják a velük egyenértékű gipszmennyiség hatását, aminek magyarázata, hogy valószínűleg a lignit szervesanyagának is van termékenységfokozó hatása.

A hatóanyag érvényesülését öntözéssel még gyorsítani és tökéletesíteni lehet, ezért rendszerint öntözéssel kapcsolják egybe a lignitporos szikjavítást. Ezzel a silány legelőkből, melyekről már májusban leszorult a jóság, gazdag kaszálókat, majd később a javulás előrehaladtával szántókat alakíthatunk ki.

Nagy területeken találunk a Duna öntésterületén, melynek anyaga mindenütt meszes iszap vagy agyag, olyan réti talajokat, melyek szerkezetük és humuszrétegük alapján már nagyon sok hasonlóságot mutatnak a mezősi talajokkal. Különösen a magasabb, hátsabb fekvésű területeken, mint Kalocsa környékén található ez a talajtípus. A talajvíz itt már csak 3 m körül van és így a talajokra gyakorolt hatása jóval kisebb. E talajokon, melyeken a termékenység minden feltétele biztosítva van, igen sok növény termeszthető sikerrel. Humuszrétegük vastagsága 60–70 cm és a szervesanyag-tartalmuk 3–5%.

A termeszthető növények közt az őszi búza és árpa mellett tavaszi kalászosokat, kukoricát, répaféléket, burgonyát, napraforgót, mákot, repcét, ricinust (A D-i részeken), kendert, dohányt, paprikát, lucernát és szalastakarmányt

találunk, azaz a meszes talajokon termesztendő növények mind eredménnyel illeszthetők be a vetésforgóba.

A talajművelés terén elsősorban az agyagos réti talajoknál vannak különleges kívánalmak, ugyanúgy, mint a Tisza-völgy savanyú réti agyagjainál. Itt is a mélyművelés és gözkeszántás alkalmazása bizonyul előnyösnek.

Trágyázás során a szervesanyag utánpótlást kell szem előtt tartanunk, mert az öntések fiatal humuszszintje még nem halmozott fel elegendő tartalék-szervesanyagot és így helytelen használat esetén a szervesanyag mennyisége és minősége gyorsan csökkenhet.

Ezzel a Duna-vonaltól K-re eső tájak talajviszonyainak leírását befejezve, áttérünk a Dunántúl tájainak ismertetésére.

### *Fejér—Tolnai löszhát*

A Dunától Ny-ra a Székesfehérvár—Siófok vonaltól a Koppány-patakig terjednek. Talajképző kőzetük legnagyobbbrészt lösz. Míg a táj É-i részén a lösztakaró vékony, alig 1—3 méter, sőt sok helyen a pannon üledékek már a felszínen megtalálhatók, addig D felé a lösztakaró fokozatosan vastagodik és a Duna mellett Paksnál már 40 m vastagságot is elér. Az uralkodó talajtípus a mezőségi, melynek humuszrétege 100—150 cm vastagságot is elér, főképpen a Sió—Sárvíz völgyétől Ny-ra eső területeken. E talajok szervesanyag-tartalma és humuszminősége is megfelelő. Szénsavaszmet már a feltalajban is tartalmaznak, de gyakoriak azok a szelvények, melyekben a humuszréteg felső 40 cm-e mészmentes. Azonban ezeknek a talajoknak a kémhatása is semleges. Különleges ismertetőjelük a tolnai mezőségi szelvényeknek a lepedékszerű megszíválás, mely a humuszréteg alsó felében jelenik meg, tehát 40 cm alatt. Ez a penészre emlékeztető, a humuszréteg színét szarazan szürkésre festő mészlepedék a szénsavaszmet állandó vándorlását mutatja, ami nemcsak felülről lefelé, hanem időszakonként alulról felfelé is történik. Az itt leírt talajok szerkezete kitűnően morzsás az egész humuszréteg vastagságában, csak a feltalaj szerkezete romlott le a helytelen szántóföldi művelés hatására. Az elporosodott feltalaj és az alatta levő tömődött eketalpréteg, mely legtöbbször 15 és 18 cm közt található, rontja a talajok vízvezetőképességét és ezen keresztül termékenységet. Megszüntetésére altalajlazítást és több pillangósból álló vetésforgókat kell bevezetni.

Amint a táj DNY-i részéről haladunk ÉK felé a humuszréteg vastagsága fokozatosan csökken, míg végül 60 cm körüli értéknél megállapodik. Ezek a szelvények is mezőségi talajokhoz tartozók, azonban termékenységük már kisebb.

A vékonyodó löszréteg alól az erodált helyeken a pannon üledékek is a felszínre kerülnek. Ha ezek a rétegek agyagosak, akkor gyakran szikesek, vagy magnéziások, tehát vízzáró réteget alkotnak. A vízgazdálkodást tehát már akkor lerontják, ha felettük még van egy pár cm-es lösztakaró. Kedvezőtlen tulajdonságaik különösen akkor érvényesülnek, ha a lösztakaró már teljesen lekopott. Az ekkor felszínre kerülő agyagos, márgás, erősen meszes üledékeken már nem mezőségi talajok képződnek, hanem humuszkarbonát talajok, azaz sötét színű erdőtalajok.

Ezek szerkezete már közel sem olyan jó, mint a mezőségi szelvényeké, hanem poliéderez vagy tömött. Kicsérélhető kationjaik között sok Mg és keve-

sebb, de már növekvő mennyiségű Na található. Vizgazdálkodási tulajdonságaik következtében sülevényesek. A környező erdőségi talajú tájak hatása azonban nemcsak ezeken a talajokon érvényesül, hanem a löszhát magasabban fekvő részein is, mint a kis Koppány patak mentén, ahol a talajok a barna erdőtalajok felé mutatnak átmenetet.

A kicserélhető kationok megoszlása jól mutatja az átalakulás különböző fokozatait, amint a 44. táblázat adatai mutatják.

44. táblázat

*A tolnai löszhát erdőségi és mezőségi talajainak kicserélhető kationjai*

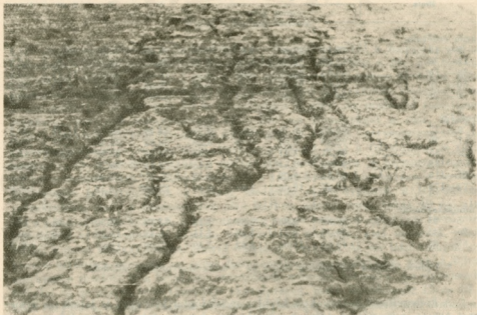
Minta	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
	S-érték %-ban							
<b>Barna erdőtalaj</b>								
5-15 .....	75,11	21,04	3,02	0,83	23,83	46,56	22,73	51,2
15-30 .....	67,40	28,64	3,19	0,77	17,51	36,87	19,36	47,5
30-50 .....	65,63	30,66	3,06	0,65	16,62	30,81	14,19	54,0
50-70 .....	74,81	21,08	2,21	1,90	19,65	24,50	4,85	80,2
70-120 .....	80,42	17,01	1,53	1,04	13,05	13,75	—	100,0
<b>Mezőségi</b>								
0-17 .....	90,80	6,70	2,20	0,20	34,19	46,10	11,91	74,2
17-28 .....	92,49	5,01	2,30	0,20	38,63	46,40	7,77	83,2
28-55 .....	96,31	3,21	—	0,48	32,82	37,90	5,08	86,8
55-84 .....	94,05	5,51	—	0,44	28,47	28,70	—	100,0
84-110 .....	90,55	9,03	—	0,42	25,95*	22,90	—	100,0
110-170 .....	87,47	10,00	2,44	0,39	22,95*	15,50	—	100,0
<b>Humuszkarbonát</b>								
5-25 .....	86,67	8,86	3,31	1,16	24,12	30,50	6,38	78,8
25-45 .....	89,39	6,11	3,49	1,11	15,45	19,25	3,80	80,4
65-85 .....	83,53	11,66	3,62	1,19	21,69*	15,25	—	100,0

\* Vízben oldható kalciumsók miatt az S-érték nagyobbak adódtak.

A kicserélhető kationokon kívül a morfológiai bélyegek is jelzik az átmenetet, mert a mezőségi talajok sötétbarna, barnás fekete színe fokozatosan mind vörösebb lesz, a humuszréteg alsó átmenete mind élesebb, az állatjártatok száma pedig kevesebb. Ugyanakkor fokozatosan megtaláljuk a felhalmozódási szintet, amely a barna erdőségi talajoknál már diós szerkezetet mutat. A talajművelés terén a táj igen termékeny mezőségi talajainál a szerkezet helyreállítására kell nagy gondot fordítanunk. Az eketalpréteg megszüntetésével helyre kell állítani az egészséges vizgazdálkodást és meg kell szüntetni a tömődöttséget, ami a fiatal növények gyökerének egészséges fejlődését is akadályozza. Nem szabad azonban az eketalpréteget egy lépésben feltörve a szántott rétegbe bekeverni, mert akkor a tömődött réteg kisebb rögökre törik szét, azonban az öklömnyi tömött darabok további szétaprózódása nehezen megoldható feladat. A fokozatos mélyítéssel és a fokozatos keveredéssel ezeket a veszélyeket elkerülhetjük. Az elporosodott szerkezet helyreállítását sem szabad szem elől téveszteni, mert enélkül munkánk hiábavaló, mivel az eketalpréteg újra képződik. A porosodott szerkezet újra képzése csak helyes vetésforgóval történhet, a pillangósok beiktatásával.

Azok a vizsgálatok, melyeket a mezőségi és barna erdőségi talajok szerkezetére vonatkozóan végeztünk, azt mutatják, hogy míg a barna erdőtalajok szerkezeti egységeit porrá törve, azokból mechanikai hatásokkal ismét ellenálló morzsákat tudunk kialakítani, addig ha a mezőségi talaj morzsáit porrá őröljük, abból már nem tudunk abiotikus hatásokkal új szerkezetet előállítani. Ennek következtében az erdőtalajok leromlott szerkezetét, ha van elegendő agyagfrakció a talajban, helyes agrotechnikával ideig-óráig helyreállíthatjuk, a mezőségi talajok leromlott szerkezete azonban csak a pillangósok segítségével hozható helyre.

A táj könnyű löszön kialakult talajainak másik nagy veszélye a *talajlepusztulás*. A helytelen, lejtő hosszában történő talajművelés és az eketalpréteg



72. ábra. Nyári zápor okozta talajlepusztulás a tolnai löszhát mezőségi talaján

által lerontott vízvezetés a felületi elfolyó víz mennyiségét növelik. A porosodott szerkezet nem tud a víz erejének ellenállni és így a talaj lepusztul. A nyári záporok alatt saját mérési adataink szerint egy alkalommal olyan talajmennyiségek hordódhatnak el, amelyek tápanyagtartalma 20 évi trágyázással sem pótolható.

Amint pedig a humuszréteg elvékonyodott és az erózió a löszréteget érinti, abban oly rohamosan halad előre, hogy vízmosások képződnek, melyek a területet felszabdálva, a talajművelést akadályozzák.

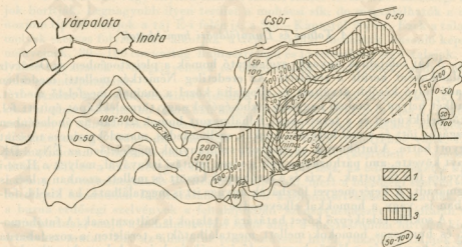
Ezért a táj talajainak termékenységét növelendő elsősorban a talajlepusztulás ellen kell védekezni a szintvonalas szántás, sávos vetés, füves pászták, esetleg sáncolás bevezetésével. Ugyanakkor a szerkezet megjavítására pillangós

és füves forgókat kell beállítani, s a talajművelésnél az eketalprétegek fokozatos megszüntetésére kell törekedni.

A trágyázás terén a nem erodált mezőségi talajokon elsősorban a foszfortrágyák hatékonyak, míg az erodált területeken a nitrogén és foszfortrágyák.

### Fejér megyei Sárrét és Sárvíz vidéke.

A löszhátak tájába ékelődik be és a Pét—Székesfehérvár között elterülő síkláptőzeges területet, valamint ennek folytatásaként a Sárvíz, majd Sió és Kapos völgyét foglalja magába. Talajviszonyai igen változatosak, mert a Sárrét tőzeges talajai mellett a réti, szikes és homokos talajok is előfordulnak ezen az aránylag kis területen.



73. ábra. A Fejér megyei Sárrét tőzeg- és tavimésztelepei.

1. 3—4 m vastag tavimészréteg, 2. 2—3 m vastag tavimészréteg, 3. < 2 m vastag tavimészréteg, 4. Tőzegtélep, ahol a számok a rétegvastagságot jelzik cm-ben.

Azok az ősfolyók, melyek a Bakonytól D-felé irányították medrüket, a Balaton és Séd újpleisztocén-holocén eleji süllyedése előtt törmelékkúpokat és folyóhordalékokat hagytak vissza a táj területén. Innen származnak azok a kavicsok, melyek a Sárvíz mentén hosszan megtalálhatók.

Amint a süllyedés lehetőséget adott a Séd vizének összegyűjtésére, a törmelékkúpok, melyek a süllyedésre merőleges irányban fejlődtek, elzárták a víz lefolyását és így tavak keletkeztek, melyekbe a Séd vizén kívül annak a bővizű karsztforrásnak a vize is befolyt, mely Csór községben jön a felszínre. Ennek hideg és karbonátos vize a tavat táplálva, lehetőséget adott, hogy a Charafélékkel (zöld moszatok) benőtt vízben megkezdődjék a szénsavmész biogén kicsapódása és ennek következményeként a tavimész lerakódása. Hogy ez a

folyamat milyen intenzitással és milyen hosszú ideig tartott, arra mutat a tavimészréteg vastagsága, mely nagyobb területen meghaladja a 3—4 métert. Ennek a tavimésznek mezőgazdasági szempontból különös jelentősége, hogy kiválóan alkalmas savanyú talajok javítására. Javaslataink alapján a kitermelése már folyamatban is van. A tavimésztelep vázlatát a 73. ábrában közöljük.

A terület szikeseinek kialakulására hasonló magyarázatot kell keresnünk, mint a Duna öntésterületén, mert ugyanúgy a teraszmenti szikesezés és az összemosódásos szikesezés esetével állunk szemben. Általában megjegyezhetjük, hogy a Dunántúlon szikesezést csak rossz drénviszonyú medencékben találunk, szórványosan. Ilyenek a Marcal mentén, Bábolna mellett, a Velencei tónál, a Móri hasadék déli oldalán, valamint Répcelak környékén találhatók.

A tájnak nemcsak a tavimeszt, hanem a tőzegrétegeit is termelik, egyrészt mint tüzelőanyagot, másrészt mint mezőgazdasági segédanyagot a híg ürülék felszívására, komposztok készítésére és mesterséges szerves trágyák előállítására használják.

### *A Tolnai és Dunaföldvári homokhátak*

A táj talajainak anyagát szolgáltató homok a pleisztocénben az Össárvíz hordalékként került a területre. Az eredetileg Németkér melletti mederben haladó folyó később átváltott és elfoglalta közel a mainak megfelelő medrét. Mindkét helyen a mainál nagyobb vízbőségével nagy törmelékűpot épített fel. A törmelékűpon és a teraszokon felhalmozott homok azután az óholocénben mozgásba jött és a szél hatására buckás, szélbarázdás, maradékkerincés térszint hagyott hátra. A futóhomok az uralkodó széliránynak megfelelően az ÉNy—DK irányt követte, ami párhuzamos volt a vizek lefutási irányával, melyek a Harci süllyedés felé tartottak. A víz és a futóhomok között és mellett azonban a lösz is megmaradt. A Fejér megyei löszhátak anyaga itt is megtalálható, ha kisebb foltokban is, vagy a homokkal elkeveredve.

A sokféle talajképző kőzet hatására a talajok is változatosak. A futóhomokok és humuszos homokok mellett megtalálhatók a területen a rozsdabarna erdősegi homo<sup>c</sup> és a löszös barna erdősegi vályogok is. A homokterületeken, valamint a volt és elhagyott folyómedrekben pedig réti talajok is előfordulnak.

Míg a homoktalajokon, melyek mésztelenek, rozstot, burgonyát természetnek, de leginkább szőlőt és gyümölcsösöket telepítenek, ha eléggé humuszosak, a futóhomokokon pedig s lány legelők vagy erdők vannak, addig a löszterületeken a szántóföldi művelés sokkal eredményesebb, mert őszi búza és árpa mellett tavaszi kalászosok is répfélék is eredménnyel termeszthetők.

Fel kell hívni a figyelmet a futóhomokterületek erdősítésére, ami a helyi megfigyeléseink szerint igen eredményes lehet. Ott, ahol a legelőkön csak árvalányhajas gyenge fűvegetáció tud megélni, a közvetlen szomszédságában 20—25 éves erdeifenyő állomány található, melynek anyagtermelése több és értékesebb szervesanyagot szolgáltat amellett, hogy a homokverés veszélyét is megszünteti.

Gyümölcsösök telepítésénél, erdősítésnél itt is különös figyelemmel kell lennünk az altalaj rétegződésére. Ugyanúgy, mint a Duna—Tisza közti homokon a vékony lepelhomok alatt gyakran találunk eltemetett humuszos, iszapos, vagy löszös szinteket, melyek e területek termelési értékét növelik.



Az É—D-irányban hosszán elnyúló táj talajviszonyai igen változatosak. Az egyenletes talajképző kőzet — a lösz — mellett a többi talajt alakító tényező oly nagy változatosságban lép fel, hogy a talajviszonyok nagy mozaik-szerűségét vonja maga után.

A Ny felé felmagasodó löszvidék K felé lankásan lejt, mely lejtőket Szekszárdtól D-re a Duna szelte le sok helyen. Az ilyen feltárásokban ismét megtalálhatók azok az eltemetett fosszilis talajszintek, az ún. vörös vályogzónák, melyek Dunaföldvár, Paks mellett általánosan ismertekké váltak.

A Mecsek hegységet D felé megkerülő táj Ny-on a pécsi medencéig terjed. Itt, ahol a legnagyobb szélességét éri el a táj, jól megfigyelhetjük azokat a törvényszerűségeket a talajok megoszlásában, melyek a keskenyebb, zavartabb területeken kihagyásokkal vagy éles egymásutánban jelentkeznek.

A keleti, sík, vagy enyhén lankás, lösszel fedett területeket mezőszégi talajok borítják. Legnagyobb ilyen terület a mohácsi sík, de megtalálhatók a csernozjom típusú talajok a táj É-i felén is, a Sió—Kaptól Ny-ra. Ezek a talajok, melyek szerves folytatását alkotják a fejr—tolnai löszhátak hasonló képződményeinek, 80—100 cm vastag humuszrétegű és jó termékenységű talajok, melyekre ugyanazok a megfigyelések és útmutatások vonatkoznak, mint a Mezőföld csernozjomjaira.

Amint magasabb térszintre jutunk, a talajviszonyok megváltoznak. Egyrészt a mind erőteljesebb formában megjelenő erózió változtatja meg a táj képét, másrészt a talajok fokozatosan a barna erdőségi talajok típusába mennek át. A humuszréteg vékonyodik, morzsás szerkezete mind tömöttebbé válik. Ezzel párhuzamosan felhalmozódási szint kialakulása következtében a szerkezet dióssá válik és a felső rétegek színe vöröses barnás lesz, az eddigi feketés barna helyett. A mézsmegoszlás is eltér a két típusnál, mert a mezőszégi szelvények a feltalajtól kezdődően fokozatosan nagyobb karbonátértékeket mutatnak, míg a barna erdőségi szelvények a feltalajukban szénsavameszet egyáltalán nem tartalmaznak, majd a felhalmozódási szint alatt a mézstartalom hirtelen kiugró értékeket mutat. Ezt az állapotot természetesen híven tükrözi a talajok kémhatása is. A feltalaj  $pH$ -értékei 6,5 körüliek, míg a meszes altalajban 8,5-ig emelkednek.

Mindkét löszön kialakult talajnak igen nagyfokú az erodálhatósága, azaz a talajlepusztulásnak igen kevésbé állnak ellen. Ennek következtében a már kissé lejtős területek feltalaja is erősen lekopott, a humuszréteg elvékonyodott és alóla gyakran a sárga lösz bukkan a felszínre. A lejtőket vízmosások tagolják, melyek a feltétlen szükséges szintvonalas művelést erősen akadályozzák.

Az első feladat, amit a táj talajainak termékenysége érdekében végre kell hajtani, a talajerózió elleni védekezés. Hosszú hatású és eredményes trágyázási és talajművelési rendszert tervezni és megvalósítani csak ezen elsődleges követelmény teljesítése után lehet. Az erózió elleni védekezés követelményei közé tartozik az is, hogy a 15%-nál meredekebb lejtőket kivonjuk a mezőgazdasági művelés alól. Az ezeken keletkező felületi elfolyást igyekszünk teljes egészében visszatartani, ill. megszüntetni, hogy az alattuk levő enyhébb lejtőket a káros felületi vizektől megvédhessük.

A mezőszégi talajokon itt is a szerkezetjavítás lép előtérbe, mind a talajerózió leküzdése, mind az eredményes talajművelés szempontjából. Az elporosodott szerkezet megjavítása és az eketalpréteg megszüntetése a felületi elfolyást

szünteti meg, tehát az erózió okozóját küszöböli ki. A szerkezet megjavítása a mezősegi talajokon, mint már az előbb is mondtuk, a biológiai tényező, a növényzet hatása bekapcsolása útján történhet. Ezekben a talajokon csak a növényi gyökérszövet képes a talajmorzsákat kialakítani, hogy azok vízállóak legyenek, és ezáltal a szelvények vízvezetőképessége javuljon.

A barna erdőtalajokon, különösen ha azok már a B-szintjükig erodálódtak, ideiglenesen helyes talajműveléssel is érhetünk el talajszerkezet javulást, s ezt a lehetőséget ki is kell használnunk, hogy a megmenthető talajszínteket megvédjük a pusztulástól.

### A Mecsek és a Villányi-hegy

E területen az erózió elleni védekezés szükségessége még fokozottabban lép előtérbe. A domborzati viszonyok következtében az erózió veszélye itt még nagyobb. Igaz ugyan, hogy a talajképző kőzetek közt itt már a harmadkori agyagok is képviselve vannak, ezek pedig az erózióknak jobban ellenálló talajokat hordoznak, mint a lösz.

Az erodáltság mellett itt még egy másik termékenységesöklentő hatás is fellép, a talajsavanyúság, s ha ez túlzott méreteket ölt, a növények táplálkozásában okoz zavarokat.

Általánosságban szólva a talajsavanyúságról, mint jelenségről, meg kell említenünk keletkezését, valamint formáit, és azok jelentőségét a talajok életében, valamint a növények táplálkozásában. Ha talajsavanyúságról beszélünk, általában a  $p_H$  értékeket értjük ezalatt, mely számadat a vizes talaj szuszpenzióban jelenlévő H-ionok koncentrációját jelenti. Ez az érték, mely csak megközelítőleg azonos a talajoldatban levő értékekkel, jól jelzi azt a környezeti állapotot, melybe a növénynek be kell illeszkednie. Jóllehet a növények legnagyobb része igen nagy alkalmazkodóképességet mutat, mégis vannak határok, melyek megszabják egyik vagy másik növény természetességét. A legtöbb növény 6,5 és 7,0  $p_H$  érték között adja a legnagyobb terméseket és az ennél savanyúbb talajokban a növények mindjobban a károsodás jeleit mutatják. Azonban nem lehet közvetlen összefüggést megállapítani a  $p_H$  értékek és a növények fejlődése közt, mert a különböző agyagtartalmú, és ennek következtében más-más tompító képességű és kationkieserőlőképességű talajokon ugyanazon  $p_H$  érték mellett a növények különböző módon fejlődnek. Minnél kisebb a talajok tompító képessége és  $T$ -értéke, annál kevésbé savanyú  $p_H$  értékek mellett jelentkezik a növények károsodása, míg az erősen agyagos talajoknál kis  $p_H$  mellett is viszonylag jól díszlenek a növények.

Ennek következménye, hogy a podzolos talajokon, melyeknek felső szintjeiben kevés az agyagtartalom és kicsiny a  $T$  érték, a növények savanyúságra érzékenyebbek, mint a humuszos és ennek következtében is nagyobb  $T$  értékű talajokon.

A közvetlen hatás mellett a talajsavanyúságnak másik hatása a mérgező alumínium- és vassók megjelenése a talajoldatban. Ezek mennyiségére általában a kieserőlődési savanyúság értékéből következtetünk, mert a normál KCl-es talajkivonatban mindig találunk alumíniumot és vasat, ha titrálható savanyúság mutatkozik. Az alumínium- és vas-ionok közvetlen mérgező hatásánál sokkal károsabb a növények foszfortáplálkozására gyakorolt hatásuk. A növények gyökérszövege a talajban és a növényben fennálló alumínium-bőség követ-

keztében egy alumíniumfoszfát-hártyával van körülveve, mely idővel a gyökerek hatékonyságát rontja és így a növényekben táplálkozási zavarok lépnek fel. Hasonlóképpen foszformegkötődés játszódik le a talaj szeretlen részeiben is, mert a mozgékony alumínium- és vasvegyületek a talajoldat foszforsavtartalmát megkötik oldhatatlan, ill. nehezen oldható vas- és alumíniumfoszfátok alakjában. A talajsavanyúság mérgező és a foszfortáplálkozást gátló hatásán kívül számításba kell vennünk a növények kalciumellátásában fellépő zavarokat is. A talajok savanyodásával párhuzamosan csökken az adszorbeált kationok közt a kalcium aránya. Ismeretes, hogy a savanyú talajainkban nemcsak hogy a talaj telítettsége nő meg, hanem minél nagyobb a telítettség, annál inkább lesz az S értékben a magnézium az uralkodó. Vannak erdőségi talajaink, melyekben a kicserélhető Ca S érték %-ban kifejezett mennyisége 30%-nál nem nagyobb akkor, amikor a telítettség a T-érték 40%-a. A talajsavanyúságnak ezeket a káros hatásait meszezéssel szokás egyensúlyozni. Ennek a régóta ismert talajjavító eljárásnak azonban az elméleti alapjai csak a legutóbbi időkben kezdenek világossá válni. Míg a múltban a talajok savanyúságának teljes megszűntetése és a  $p_H$ -értékek semlegesé váló áthangolása volt a cél, ma ezt nem tekintjük szükségesnek és megelégszünk a túlzott savanyúság, (azaz 5  $p_H$  értéknél kisebb), a káros alumínium- és vas-ionok fellépésének, és a kalciumhiánynak megszüntetésével.

A talajok áthangolása a meszezés következtében ugyanis nem múlik el nyomtalanul a talajok biológiai tevékenysége felett sem. Míg a savanyú talajok-

#### 45. táblázat

*Ammonsulfát nitrifikációja különböző savanyúságú talajokban (1 kg száraz talajban levő nitrogén mennyiség mg-ban (GOLUBEV adatai szerint))*

##### Ammonia-nitrogén

Trágyázás	T a l a j							
	Csernozjom				Podzolos			
	A kísérlet kezdetétől eltelt hetek száma							
	2	3½	9	15	1	4½	9	15
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	73	52	3	0	201	171	167	190
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub> (0,5%) .....	36	nyom	0	0	158	5	nyom	nyom
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub> (1,0%) .....	19	0	0	0	—	5	nyom	nyom

##### Nitrát-nitrogén

Trágyázás	T a l a j							
	Csernozjom				Podzolos			
	A kísérlet kezdetétől eltelt hetek száma							
	2	3½	9	15	1	4½	9	15
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	95	95	142	203	0	nyom	7	22
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub> (0,5%) .....	197	234	291	300	34	300	312	310
NH <sub>4</sub> SO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub> (1,0%) .....	240	293	188	225	—	319	826	269

ban a nitrogénvegyületek nagy része ammóniasók formájában található a nitrifikáció gátlása következtében, addig a meszes vagy semleges talajokban a nitrifikáció következtében nitrát alakban, mint azt GOLUBEV adatai igazolják.

A meszezés hatással van a talajok foszforforgádzálkodására is, mert az alumínium káros foszforkötő hatását ellensúlyozza a kalcium és így az eddig megkötött foszfortartalom szabadabbá válik. Ez a tápanyagfelszabadulás, amely a talaj nagyadagú meszezésének eredménye, kevés tápanyagtartalmú talajoknál azzal a káros következménnyel jár, hogy a hirtelen felszabaduló tápanyagok 1–2 évig ugyan növelik a termést, de utána ezek elfogyva hirtelen terméseszkkenéshez vezetnek. Ahogyan a közmondás mondja, a meszezés gazdag apákat, de szegény fiaikat eredményez.

Ezeknek a káros következményeknek az elkerülése érdekében a kétségtelen hasznos meszezést istállótrágyázással szokták egybekötni, hogy a talajok tápanyagszegényedését elkerüljék.

Külföldön, elsősorban a Szovjetunióban elterjedt a talajok kisadagú meszezése vagy inkább mondhatni mésztrágyázása, amikor holdanként 3–4 q meszező anyagot használnak fel. Ezzel csak a mész kedvező hatását érvényesítik, annak káros mellékhatásai nélkül. Az ilyen kis mészadagok hatása természetesen nem tartós, ezért ugyanúgy, mint a trágyázást 3–4 évenként ismételni kell. Visszatérve a Mecsek és a Villányi-hegy talajviszonyainak ismertetéséhez meg kell említenünk, hogy ezeken a területeken a mészköveken nagy kiterjedésben találhatóunk rendzina talajokat. Ezeken legtöbbször vagy erdők, vagy legelők találhatók.

A barna erdőtalajok különböző mértékben podzolos változatai mellett itt már a fakó erdőségi talajok is megtalálhatók, azaz azok a szelvények, melyeknek  $A_2$ -szintje határozottan kivehető és jól kifejlődött. Ezeken általában csak erdő áll meg, mert mezőgazdasági művelésre lejtőviszonyaik miatt sem alkalmasak.

### *A Pécsi-medence és a Dráva-öntések*

A Mecsek D-i oldalán elterülő lösztakaró hordalékanyaga és a Dráva alluviuma képezi a táj talajainak nyers-anyagát. Míg a lejtőkön a barna erdőségi talajok mésztelen szelvényei borítják a nem erodált részeket, a lejtők lábánál elterülő síkságon a talajok legnagyobb része meszes. A talajok kialakulására a víznek igen nagy hatása volt, mert a talajvíz közelsége és a lejtőkről lefutó, a síkon megrekedő vizek a réti talajok kialakulásának kedvező körülményeket teremtettek. A magasabb helyeken, melyeket az időszakos vízborítás ritkábban érintett, a réti talajok elmezőségesedtek. Szelvényükben ezt a fekete színnek barnulása, a poliéderez szerkezet morzsássá alakulása jelzi.

E talajok termékenysége általában jó. Vályogos szövetük, kedvező mészállapotuk és szerkezetük a főbb termesztett növényeknek megfelel. A közeli talajvíz azonban a mély gyökérzetű terményekre, mint a lucernára káros lehet, ha a talajvíz szintje nem állandó. Az ingadozó talajvíz és az ennek következtében keletkező mérgező vasvegyületek gyökérfulladást idézhetnek elő. Azokon a területeken, ahol az altalajban a talajvíz ingadozásnak nyomait látjuk, mint kékes glej-réteget, vasroszda csíkokat, kerülni kell e mélygyökerű növények termesztését.

Különösen nagy figyelemmel kell lenni a talajok vízgazdálkodására a Szigetvár alatt elterülő réti agyagterületen, melyet még mocsaras, lápos foltok is tarkítanak. Ezek növénytermesztési és agrotechnikai viszonyaira a réti agyagoknál mondottak vonatkoznak. A táj D-i részén mind erősebben jelentkezik a Dráva hatása. Öntései, melyek a Duna meszes öntéseihez viszonyítva iszaposabbak és mészteleneek, jó termőtalajok. Ha viszonylag csekély szervesanyag-tartalmukat istállótrágyázással ellensúlyozzuk, igen jó termések érhetők el rajtuk. Kivételt csak a Dráva medrével közel párhuzamos homokdűnék képeznek, melyek tápanyagokban szegények, és víztartókéességük kicsiny.

A műtrágyáknál nitrogéntrágyaként pétisót, foszfortrágyaként szervesanyaggal szemcsézett vagy kevert szuperfoszfátot kell alkalmazni, hogy a foszfortrágyázás hatását biztosíthassuk.

### *A Pécs—Kaposi dombvidék*

A Szigetvártól K-re fekvő löszdombokkal kezdődik és Ny-ról, valamint É-ről övezi a Mecseket. Talajképző kőzete lösz és pannon-agyag, mely az erodáltabb területeken a felszínre kerül. Különösen Gödre környékén találunk sok pannon-agyagos üledéket, melyek a lösz alól kerülnek a felszínre. A pannon talajképző kőzetű táblák már messziről szemünkbe tűnnek, mert a sötétebb, vöröses, barnás színük élesen elüt a többnyire erodált és ennek következtében fehéressárga, vagy világos, szürkésbarna lösztalajoktól. A domborzati viszonyok is másként alakulnak, mert megfigyeléseink szerint a pannon-agyagokon kialakult talajok az erózióknak jobban ellentállnak, mégha B-szintig erodáltak is. E talajok eredeti, nem erodált szelvénye a podzolos barna erdőtalajok képét mutatja. Humuszrétegük vékony, 20–30 cm és humusztartalmuk kevés, kb. 2%. B-szintjük tömött és diós. A felhalmozódási réteg vastagsága igen változó, 60 és 120 cm között változik és fel kell tételeznünk, hogy a ma felhalmozódási szintnek tartott réteg közt sok a fosszilis képződmény. Ennek magyarázatát is könnyen megtalálhatjuk abban, hogy a terület a pannon óta, tehát a levantikumban is szárazon maradt, azaz a talajképző folyamatok hatása alá került. A pannon-rétegek lösztől eltérő állékonysága miatt a rajtuk kialakult domborzati formák is mások.

A táj löszön kialakult talajai szintén a podzolos barna erdősegi talajokhoz tartoznak, de az erózióknak sokkal kevésbé állnak ellent. Ennek következtében ép szelvényeket csak a hosszú, általában ÉD-irányú dombhátak tetején találhatunk. Itt a szelvények A–B-szintje 100–150 cm vastagságot is elér, amiből az A-szint 30–40 cm. Gyakran podzolos, gyengén humuszos feltalajú szelvények szerkezete laza, néha lemezes.

A lejtős oldalak szinte kivétel nélkül erodáltak, amit a lejtő hosszában történő talajművelés és növényápolás még jobban fokoz. A szelvények A-szintje lehordótt, sőt sok esetben a meszes lösz kerül a felszínre. Az ilyen karbonátos kőzeten a talajfejlődés vékony, humuszkarbonát jellegű szelvények alakjában jelentkezik. Az erodáltság mértéke szerint ugyanazon hegyoldal tábláin találunk vöröses, saványú, agyagos foltokat és sárgás, meszes könnyű vályogterületeket. Az ilyen táblákon egységes agrotechnikát és vetéssorrendet megválasztani igen nehéz, mert ritka eset, hogy mindkét talajtípus követelményének elegendő lehesse tenni. Ezeken a területeken elsősorban a talajviszonyok tarkaságának okát, az eróziót kell megszüntetni, és a szintvonalaknak

megfelelően táblásítva, a táblahatárokat lehetőleg úgy kell megvonni, hogy talajtakarójuk minél egységesebb legyen.

A termesztendő növények sorában a savanyúságtűrőket kell előnyben részesítenünk, így a lucerna helyett a vörösherét.

A talajok trágyázásánál KREYBIG elsősorban a nitrogént ajánlja és utána a foszfort. Itt is mint a savanyú erdőségi talajoknál általában a por alakú szuperfoszfát helyett szemcsézett vagy szervesanyaggal szemcsézett foszfortrágyákat kell előnyben részesíteni. Különösen fontos az istállótrágyázás, mert az a podzolos felszín szervesanyag-szegénységét pótolni hivatott, mely egyben a szerkezet megjavításának is egyik útja. A savanyú talajok termékenységének növelése meszezéssel is eredményes lehet, ha helyesen alkalmazzuk. Mint az előzőkben mondtuk, a meszezés helyesen végrehajtva termésmnövekedéshez vezet, míg helytelen alkalmazás a kezdeti fellángolás után termésesökkenést eredményezhet. A helyes meszezés előfeltétele, hogy istállótrágyázással és kiegészítő műtrágyázással kössük egybe, mely a megváltozott kemizmus és biológiai tevékenység körülményei közt is biztosítja a növények tápanyagszükségletét.

### *A Balaton D-i dombvidék*

Talajképző kőzet szempontjából ismét egységes. A Balaton melletti homokok és az eróziós völgyek által feltárt pannon-üledékek csak igen kis %-át alkotják a felszínnek, melyet lösz takar. A jellegzetes, durva-poros dunántúli lösz itt azonban nem mezőségi talajok alatt találjuk, hanem a különböző erdőtalajok alatt. A barna erdőségi talajok változatainak igen széles skáláját látjuk a Kapos és a Balaton közti területen. A mezőségi felé átmenetet alkotó változatoktól, melyeket Toponártól Dombóvárig, majd Regölyig a Kapostól É-ra találhatunk, a podzolos barna erdőségi talajokig, melyeket Tab és Karád környékén láthatunk a cseres tölgyes erdők alatt, a típusos barna erdőségi talajokon át minden változat megtalálható.

Legáltalánosabb az a barna erdőtalaj szelvény, melynek barna humuszos szintje 30 cm, a vöröses barna felhalmozódási szintje 30–40 cm vastag. Kémhatása ezeknek a szelvényeknek gyengén savanyú és ritkán találunk 6,3-nál savanyúbb feltalajt. Szántóföldi művelés hatására az eredetileg erdőségi dinamika kezdi felvenni a mezőségi talajokét. A szénsavasmész ismét megjelenik a szelvényben. A felhalmozódási szintben egyelőre mint mészerek a gyökérszárak mentén, majd mind feljebb húzódik, úgyhogy sokszor a feltalaj is meszes, holott a szelvény morfológiailag erdőségi talajt mutat. A hosszas szántóföldi művelés hatása a B- és C-szint közti átmenet élességében is változást idéz elő. Az eredetileg éles határvonal mind elmosódottabbá válik, mert az állattárak, a humuszbecsődés és bekeverés fokozatos átmenetet alakít ki, melyet még krotovinák tesznek a mezőségihez hasonlóbbá.

Különösen észlelhető ez az átmeneti jelleg a már említett toponári talajoknál, melyek humuszrétege 80 cm vastagságot is elér, szerkezete morzsás és erdőségi talajjellegű csak a mézállapot és a kissé vöröses barna szín mutat. Ezeknek a kétségkívül átmeneti talajoknak keletkezését még további vizsgálatokkal kell pontosan eldönteni. Annyi kétségtelen, hogy a táj leggazdagabb talajai közé tartoznak.

Külön kell beszélnünk az erodált és az erózió következtében keletkezett felhalmozódási talajokról. A laza, durva porból álló lösz, mint már leírtuk igen

könnyen erodálható. Egyes erodált térszíneken a talajképződés újra megindulhatott, miután a talajlepusztulás sebessége csökkent. Az így egyensúlyba kerülő talajokon ismét humuszréteg alakult ki, de ez nem hasonlít a régebbi múlt történeti fejlődése folyamán kialakult talajokéhoz. Ennek elsősorban az az oka, hogy a löszök gyakran igen nagy, 25–30%-os szénsavasmész-tartalma nem tűnik el gyorsan a talajok felső szintjeiből. Így keletkeznek az ún. „maradványkarbonátos” talajok, melyeken a talajképző tényezők hatására megindult ugyan a szénsavasmész kilúgozása, de a rendelkezésre álló idő még nem volt elegendő ahhoz, hogy az egész mészmennyiség a mélyebb szintekbe vándoroljon. A szénsavasmész jelenléte természetesen befolyásolja a kialakuló humusz és szerkezet minőségét és ennek következtében e talajok hasonlóan a humuszkarbonát talajokhoz, azonban humuszsintjük színe már vöröses barna, ami a barna erdőségi talajok dinamikájára utal. Ezeknek az eróziós szelvényeknek változékonysága igen nagy. Kicsérélhető kationjaikat a 46. táblázatban mutatjuk be.

46. táblázat

»Maradvány karbonátos« szelvények kicsérélhető kationjai

Mintavétel	Mélység	Ca	Mg	K	Na	S	T
		S-érték %-ban					
Toldi puszta, lucerna	0 – 15	74,56	19,83	5,42	0,19	22,13*	19,12
	15 – 35	78,85	17,79	3,07	0,29	25,40*	19,13
	35 – 55	83,15	13,66	2,77	0,42	25,25*	14,69
	55 – 70	79,92	16,21	3,52	0,35	21,27*	10,88
	70 – 100	77,37	19,46	2,67	0,50	21,32*	10,87
	100 – 140	75,42	21,49	2,69	0,40	18,56*	9,62

\* Oldható kalcium sók miatt az S-érték a T-értéknél nagyobbak adódtak.

Andocs környékén pl. találtunk olyan 10 kb-as táblát, melyen a humuszréteg vastagsága 40 és 140 cm között változott, aszerint, hogy a lejtőnek felső vagy alsó harmadában volt-e.

Nagy általánosságban ezeknek a talajoknak a meszezése már nem okvetlen szükséges, mert a csak gyengén savanyú  $p_H$  nem okoz kárt a növények fejlődésében. Annál fontosabb az erózió elleni védelem és a már nyers löszig erodált lejtők eredményes hasznosítása. Trágyázási és agrotechnikai vonatkozásban a táj területére ugyanazok az irányelvek vonatkoznak, mint a pécs-kaposi dombvidék táján.

### A Somogyi homokhát

Talajviszonyai igen sokban hasonlóan az ország másik nagy savanyú homokos tájának, a Nyírségnek talajaihoz. Mint általában a mésztelen homokokon rozsdabarna erdőségi talajok alakultak ki itt is, de azzal a különbséggel, hogy itt a kovárványos homok aránylag kisebb területeken fordul elő és az összefüggő felhalmozódási szinttel rozsdabarna szelvények az uralkodók. Ennek oka valószínűleg a homokszemcse nagyságában rejlik, mely itt finomabb, mint a Nyírségen. Ezzel párhuzamosan az agyagrézescskék mennyisége is nagyobb.

A homokdombok É–D irányban fekvő párhuzamos gerincekből és völgyekből állanak, melyek anyaga pleisztocénkorú homok. Eredete itt is törmelék-

küpra vezethető vissza, azonban nem a mai vízrendszer tartozéka, hanem a régmúlt ősfolyóinak lerakott hordaléka. Ha kisebb mértékben is, azért itt is kifejlődtek a homokbuckák, melyek egy része még ma is alig humuszosodott futóhomok. Nagy területeken találunk elhumuszosodott homokszelvényeket, melyeken azonban a rozsdabarna erdőségi talajok bélyegei még nem ismerhetők fel.

Jóllehet a táj talajainak legnagyobb része savanyú vagy gyengén savanyú, a meszezés nem terjedt el. Ennek oka itt is mint a Nyírségben, hogy a homoknak megfelelő vetésforgókkal a talajok termékenysége ebben az állapotban is jól fenttartható. A termékenység fokozásának előfeltétele elsősorban nem a talajok savanyúságának megszüntetése, hanem a szervesanyagtartalom és a tápanyagtöke gyarapítása. Ez utóbbi, — a talajok tápanyagszegénysége, — is amellet szől, hogy a talajok meszezése a jelenlegi állapotuk mellett nem ajánlható, mert a homokos talajok kis adszorpcióképessége és kevés tápanyaga a meszezés okozta változásokra sokkal érzékenyebben reagál, mint a nagyobb tompítóképeségű vályog vagy agyagtalajok esetében.

A szervesanyagutánpótlásnak itt is, mint a Nyírségben, egyik módja a zöldtrágyázás, mert a kis takarmánymennyiségek következtében az állatállomány kevés, s ezért nincs elegendő istállótrágya.

A tápanyagutánpótlás jelentősége ezeken a homokos talajokon még nagyobb, mint az egyéb területeken. A homok ásványi anyagának legnagyobb része kvarc és a tápanyagokat szolgáltató ásványok, mint apatit, földpátok, csillámok és agyagásványok csak kis %-ban fordulnak elő. Ezért egyformán fontos a növények tápanyagszükségletének biztosítására mind a foszfor, mind a nitrogén tartalmú műtrágyák használata. Ezekhez járul azonban még a káli tartalmú műtrágyák alkalmazása is, mert a kevés csillám miatt a homokok csak kevés káliit tartalmaznak. A kálitrágyák használata elsősorban káliigényes növények termesztése esetén indokolt, mint dohány és burgonya.

A termesztett növények között a savanyúságot és homokos talajt kedvelők jöhetnek elsősorban számításba, mint a rozs, burgonya, dohány, valamint a mélyebb területek izzaposabb talajain a répaflék, kukorica és napraforgó.

A talajművelés során igyekezni kell minél vastagabb humuszos szint kialakítására, de oly módon, hogy a szélvédelem lehetőleg az egész év folyamán biztosítva legyen. Mint a homoktalajoknál általában, a már megkötött futóhomok ismét mozgásba jön, ha a száraz szeles időszakokban frissen művelt talajfelszint támadhat a szél. A szélben tovaögrdőülő és ugrálva repülő homokszemek nemcsak ott okoznak kárt, ahonnan elrepülve a szántott réteget vékonyítják, hanem lerakódásuk helyén is, mert az ott talált fiatal zsenge növényeket megsértve, a homokverés jelenségét idézik elő.

Míg a dunántúli löszterületek esetén elsősorban a talajok lepusztulásának vízközöta hatásai ellen kell védekeznünk, addig a homokterületeken a defláció, a szelerózió kártételét kell megakadályozni. A védekezés módja a szél erejének fékezése, faszor által és a homok mozgásának meggátlása lehetőleg állandó vagy legalábbis a veszélyes időszakokban fennálló növényborítás által.

### *A Dunántúli Középhegység tája*

A Dunazug-hegység, Pilis, Vértes, Gerecse, Bakony területét foglalja magába. Ez a geológiailag és domborzatilag igen heterogén táj talajviszonyait illetőleg is igen változatos. A kisebb mélyedések és völgyek jelentéktelen kiter-



jedésű alluviális vagy réti talajai mellett a talajok zöme az erdőségi talaj típusaiba tartozik. Ezek között is a különböző anyaközetű és ennek következtében változó termékenységű barna erdőségi talajok az uralkodók. Nem sokkal kisebb kiterjedésben találhatóak a mészköveken és dolomitokon a rendzina talajok, melyek a sötét színű erdőtalajok típusába tartozók. A barna erdőtalajok podzolosodása folyamán képződött, különböző mértékben podzolos barna erdőtalajok mellett megjelennek a fakó erdőségi talajok is. A Vértes északi oldalain pedig a homokos üledékeken a rozsdabarna erdőségi talajok is előfordulnak.

A talaj és domborzati viszonyok következtében a táj területének mintegy fele erdőgazdálkodási kezelésben van, egy nagy része pedig, elsősorban a kopár sziklás rendzinák, silány legelő. A mezőgazdasági művelés alatt álló területek többnyire kisebb medencékben vagy völgyekben találhatóak, felnyúlnak azonban a szántók a dombhátakra is. Különösen ez utóbbi területeken azután nagy mértékűt ölt az erózió, mert a lejtőviszonyok és a hosszanti művelés kedveznek a talajlepusztulásnak. Ennek következménye, hogy a savanyú, gyakran podzolos talajok közt, különösen a meredekebb lejtőkön meszes foltok alakjában kibukhatnak a meszes talajképző kőzetek. Ezek a foltok messziről felismerhetők, színük és szerkezetük alapján.

Egy alkalommal egy Zirc környéki állami gazdaság területén dolgozva a lejtőkön messziről észlelhető, sötétebb foltokat láttunk, különösképpen a meredekebb részekben. Mint ismeretes általában éppen a meredek területek szottak a legvilágosabbak lenni az erős talajlepusztulás következtében, ezért kerestük okát a fordított színkülönbségnek. Bejárásunk alapján megállapítottuk, hogy a podzolos barna erdőtalajok közt, melyek feltalaja alig volt humuszos (mintegy 1,5–2,0% humuszt tartalmazott), a vörös felhalmozódási szintig erodált szelvények közt, felszínre került a mélyebben fekvő porló mészkő. A szénsavamész könnyen elkeveredve a környező talajok anyagával a humuszképződést kedvező irányban befolyásolta, úgyhogy mészhumátok képződtek, melyek kialakulására a környező savanyú talajokban nem volt lehetőség. Ezek a kedvező tulajdonságú szervesanyagok sötét színűek lévén, messziről elárulták azokat a talajokat, melyek szelvényében a felszínhez közel volt a mészkő. Azonban nemcsak a színükben volt különbség, hanem a szerkezetükben is. Fagyos időben járva a szántókon azt tapasztaltuk, hogy míg a podzolos talajok területén a rögsz szántás felszínén a jégtűk nyomai az elporosodott felső rétegben jól látszódtak, a meszes részek morzsálékos talajai omlós szántást adtak, ahol a felszín nem porosodott el, humusz- és mésztartalma következtében. A nagy különbség az olvadáskor is jelentkezett, mert a morzsálékos meszes talajok az olvadékvizeket könnyen magukba szívják, míg a podzolos feltalaj fakó, szürkés rögei felszínükön elfolyósodtak, de a mélybe víz nem tudott hatolni, mert ott még fagyos volt a föld. Érezhető ez járás közben is, mert az ilyen szántáson tavasszal csak csuszka az ember, míg a meszes területen a járás ruganyos.

A podzolos feltalaj kedvezőtlen víz és hőgazdálkodása káros az erózió további folyamatai miatt is. Azokon a talajokon, melyek csak felszínükön engedtek fel, könnyebben keletkezik felületi elfolyás, mint a morzsás szerkezetű felszínén, mely a nedvességet könnyen magába veszi. Elősegíti ezt még a talajok sötétebb színe is, mert ennek következtében hamarabb melegszik és enged fel. Rátérve a táj fontosabb talajtípusainak ismertetésére elsősorban a Dunazug-hegység andezitjein és andezittufáin kialakult barna erdőségi és fakó erdőségi talajairól kell említést tennünk. Ezek a talajok teljes hasonmásait alkotják a

Mátra és Börzsöny talajainak. A barna erdősegi talajokat az agyagosodás jellemzi és ennek következtében a nagy  $T$ -érték, valamint a tápanyaggazdagság. Agyag ásványaik közt sok a montmorillonit típusú, ezért duzzadó és repedésre hajlamosak. Színük barnás, melyet vöröses, lilás árnyalatok színeznek. Szerkezetük nagy diós, esetleg hasábos. Feltalajuk humusztartalma eléri a 4%-ot, azonban a humuszréteg vastagsága ritkán haladja meg a 30–40 cm-t. Kémhatásuk gyengén savanyú. Ezek a talajok a tölgyek legkiválóbb termőhelyei.

Sokkal kevésbé értékesek a fakó erdősegi talajok, melyek kicserélhető kationjait a 47. sz. táblázatban mutatjuk be.

47. táblázat

*Andeziten kialakult fakó erdősegi talaj kicserélhető kationjai*

Mintavétel	Mélység	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
		S-érték %-ban							
Visegrád felett	0–40	48,98	44,96	3,94	2,12	5,12	14,18	9,06	35,8
	40–80	67,54	28,66	2,51	1,29	63,67	73,37	11,70	86,8
	80– (mállottkő)	64,67	32,35	1,66	1,32	27,06	37,68	10,62	71,8

A szelvények felett, a barna erdőtalajok dús aljnövényzetével ellentétben, csak ritkás sásos, mohos aljnövényzetet találunk és a faállomány is több termőhelyi osztállyal rosszabb. A feltalaj alig 5–10 cm vastagságban humuszosodott, alatta kb. 40 cm-ig fakó, poros, leveles szerkezetű podzolos réteget találunk. Ez fokozatosan megy át az igen agyagos felhalmozódási szintbe, melyben a mélyebb részeken mind több a mállott közettörmelék, és az el nem mállott kődarab. A szelvény feltalajának kémhatása 6,0–6,2  $pH$ , míg a mélyebb szintek felé, a B szintben 6,5–6,2. Szénaszemeszet az egész szelvényben nem mutat ki.

Az andezit terület harmadik jellegzetes szelvénye az a fekete színű, szárazon szürkés sötét színű erdőtalaj, melyet legtöbbször a kimagasló hegygerincek, csúcsok, meredek oldalak sziklás részein találunk, ugyanúgy, mint a Mátrában. Ezekre jellemző, hogy a cserjeszintben tömegessé válik a som és az aljnövényzet igen erőteljes, míg a faállomány gyenge. Humusztartalmuk egészen 10–15%-os értéket érhet el a dús fűtakaró maradványainak elbomlása következtében. Ezek a rendzinához hasonló képződésű talajok a sziklasztyepek és bozótok alatt jönnek létre. Helyenként, ahol termőréteg vastagságuk már elegendő mélyen kifejlődött, az erdő is rájuk települ.

48. táblázat

*Budapest környéki löszön kialakult barna erdőtalaj kicserélhető kationjai*

Mintavétel	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
	S-érték %-ban							
Hűvösvölgy								
0–25 .....	79,63	11,65	6,52	2,20	12,27	29,25	16,98	42,1
25–50 .....	84,70	7,25	5,63	2,42	12,41	23,25	10,84	53,6
50–70 .....	88,83	4,18	4,73	2,28	12,71	14,37	1,66	88,8
70–90 .....	91,15	—	5,70	3,15	9,66	9,50	—	100,0

Az andezitek és tufák mellett azonban a lösztakaró foszlányai is talajképző kőzetként lépnek fel. Rajtuk barna erdőtalajok találhatóak, melyekre példaként egy hűvösvölgyi szelvényt mutatunk be a 48. táblázatban.

A feltalaj 30–40 cm vastagságban humuszosodott, alatta diószervezetű, vöröses barna színű felhalmozódási réteg következik. A higroszkóposági értékszámok ennek megfelelően 2,5 és 3,0 közt változnak. Humusztartalmuk 3–5%, lefelé hirtelen csökken. A felhalmozódási réteg 70–80 cm-ig tart s hirtelen, éles átmenettel megy át a fakósárga, fehéres színű, szerkezetnélküli, vagy tömött löszbe. A két felső szint nem tartalmaz szénsavameszet, míg az altalaj 10–20%-ot. Az A-szint hidrolitos savanyúsága elég nagy, azonban kicserélődési savanyúság nem mutatható ki.

Ennek megfelelően alakul a kicserélhető kationok aránya is. A közepes T-értéken belül a Ca az uralkodó a közepes Mg és kis K és Na értékek mellett.

Minél nyugatabbra megyünk és minél magasabban fekszik a tengerszíne felett a szelvény, annál gyakrabban jelentkezik a barna erdősegi talajok szelvényében a podzolosodás. A humuszréteg szervesanyagtartalma csökken, 2–3%-t nem igen haladja meg, szerkezete, mely a nem podzolos szelvényekben poliéderez, esetleg tömötten morzsás, a podzolosodás hatására romlik, poros, laza, szélsőséges esetekben leveles, lemezes lesz. Kémhatásuk a 6,5 körüli értékekkel szemben itt 6,2–5,5. A hidrolitos savanyúság mellett itt már kis kicserélődési savanyúság is jelentkezik, ami a vas és alumínium mozgására mutat. Mérgező hatásuk fás növényzet esetében azonban a viszonylag nagy T-érték és az elegendő adszorbeált Ca miatt nem érvényesül.

Egészen más viszonyok uralkodnak a nagy kiterjedésű mészkő és dolomit területeken. Itt általában a rendzina szelvények az uralkodók, melyek termőrétegének vastagsága 30–50 cm-nél ritkán nagyobb. E mészhumusz talajok szervesanyagtartalma nagy, gyakran eléri a 10–15%-t. Ezért színük fekete. Mészköveken ugyan találunk barna színű, kevésbé humuszos szelvényeket, ezekben azonban az agyagos bekeverés nyomai maradtak fent.

Változatosságot a tömör karbonátos kőzeteken csak a reliktum terra rossa-típusú agyagok maradványai jelentenek. Ezek vörös színűkkel, agyagos, poliéderez, diós szerkezetükkel élesen elválnak a rendzináktól. A Budai hegységtől Ny felé mindenütt megtalálhatók, sőt sok helyen a bauxitosodás nyomai is felkutathatók, mint Szék környékén. Termékenységben azonban nagy különbséget nem jelentenek ezek a foltok, mert csak akkor van felettük jó faállomány, ha utólagosan barna erdőtalajok képződtek rajtuk.

A Balatontól É-ra elterülő permi vörös homokkő talaja szolgáltatja a terület tarka geológiai felépítésének egyik színes foltját. Almádi, Csapok, Vörösberény környékén járva a szántásokat, a szőlők talajának színe a vörös-barnás és lilás árnyalatokban virít. Ezek a szinten valamikori talajképződmények szolgáltatják a balatoni borok egyes féleségeinek különleges talajait. Az erdőkben azonban a valamikori laterites szelvények már teljesen átalakultak a podzolosodás hatására, mely folyamat az aránylag sok durva homokot tartalmazó agyagos fácieseken könnyen haladt előre. Így a tölgyesek alatt, nem záródott, foltos mohatakaróval borítottan 40 cm vastag A<sub>2</sub>-szintes podzolos szelvényeket találunk, melyek a fakó erdősegi talajok típusába tartoznak. A kilúgozási szint fakó fehéres poros, leveles szerkezetű szintjében nagyítóval jól kivehető a másodlagos kovasavkiválás eredményei, a csillag gömbök. Ennek megfelelően a p<sub>H</sub> adatok is 5,2–5,5-ös értékeket mutatnak. E szelvények adszorpciós viszonyait a 49. táblázatban mutatjuk be, melyek a dinamizmust hűen tárják elélnk.

49. táblázat

Permi vörös homokkővön kialakult fakó erdőtalaj kicserélhető kationjai

Mintavétel	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
	S-érték %-ban							
Szepezd								
0-20 .....	44,24	50,74	0,88	4,14	3,39	12,62	9,23	26,8
20-40 .....	27,18	69,95	1,00	1,87	2,76	8,87	6,11	31,2
40-60 .....	32,85	64,69	1,31	1,15	7,62	17,81	10,19	42,7
60-90 .....	33,78	62,64	1,93	1,65	10,36	23,75	13,39	43,6

Az eddig említett kőzeteken és talajokon kívül található még e tájban bazalt-hegyeket, melyek oldalain a lösz anyaga a vulkáni kőzet málladékaival keveredett és ebből származnak hazánk oly híres szőlőtalajai, melyek a badacsonyi borok ízes szőlőt táplálják és nevelik.

Nem tartom szükségesnek, hogy e helyt is kitérjek a pannon-üledékek talajviszonyainak ismertetésére, mert a következő tájakban ezekről s a rajtuk kialakult talajokról bővebben lesz szó, csak azt kívánom megemlíteni, hogy a táj É-i és Ny-i részén a hegyek lábánál és a behuzódó völgyekben megtaláljuk ezeknek a homokos, kavicsos agyagoknak is szelvényeit.

Növénytermesztési szempontból a határt és irányt a tájban nem annyira a talajviszonyok, mint a tengerszintfeletti magasság, valamint a domborzat következtében a hőviszonyok és az eróziós viszonyok szabják meg. A hűvösebb, csapadékosabb, tagolt domborzati területek talajain már közepes termések érhetők el akkor, ha a talajvédelem és vízvisszatartás követelményeinek eleget tettünk és a trágyázást a talajoknak megfelelően hajtottuk végre. E talajok nitrogén és foszfortrágyákat hálálnak meg, de ügyelni kell a talajsavanyúságra és az ennek következményeként fellépő foszformegkötésre. Ennek elkerülése érdekében szemeszített vagy szervesanyaggal szemeszített foszfortrágyákat kell alkalmazni itt is ugyanúgy, mint a Balatontól D-re eső tájak savanyú talajain.

### A Győr—Komáromi táj

A Dunántúl másik mezősi talajú területe. Mint a Kisalföld tartozéka éghajlata is szárazabb, de nem oly szélsőséges, mint az Alföld közepén. Állandóan süllyedő terület lévén pleisztocén-kori, és fiatalabb feltöltődésen képződnek talajai. A Dunától D-felé enyhén emelkedő, nem túlságosan erősen tagolt domborzatú. A hordalékanyagon kívül a Duna mellett fiatal homokdűnéket és a hegyek lábai felé löszfoszlányokat is találunk. A Középhegység erdei már nem húzódnak le a táj területére és így a táj legnagyobb része mezőgazdasági művelés alatt áll.

A talajok közt elsősorban a mezősi típushoz tartozókat kell megemlítenünk, melyek lefelé fokozatosan világosodó humuszrétegűek, szerkezetük kitűnően morzsás és humusztartalmuk a feltalajban 4—5%. Általában a feltalajhoz közel meszesek. Talajművelés és trágyázás szempontjából a tolnai mezősi talajoknál mondottak érvényesek itt is.

Különleges helyet foglalnak el a táj réti talajai. Ezek a felszínhez közeli, gyakran 1 m-nél magasabban álló talajvizeknek köszönhetik létrejöttüket,

mert a vizes rétek növényzete alakította ki dinamizmusukat. A Bakonytól és Vértestől a Duna felé szivárgó talajvizek sok meszet tartalmaznak, ha ezek a felszínhez közel kerülnek az a folyamat játszódik le, melyet a Duna-teraszmenti talajoknál már leírtunk. A szénsavasmész itt is kicsapódik és 60—100 cm-re gyökerek számára áthatolhatatlan réti mészkövet képez. E szelvények vízgazdálkodása ezáltal annyira romlik, hogy a felszínre hulló csapadékvíz nem tud a záróréteg miatt a mélybe szivárogni és így vízállásokat képez. Ennek következtében a terület mélyebb részeit csak vízenyős rétként lehet hasznosítani. Ott, ahol ezek a talajhibák nem állnak fenn, az öntések és a mezőségesedő réti talajok igen jó termékenységgük. Különösen a cukorrépa termesztés terjedt el ezen a tájon, mert a meszes vályogtalajok ennek a növénynek termesztésére különösen alkalmas viszonyokat teremtettek. Emellett azonban jó búza-, kukorica-, napraforgóterméseket érnek el, ha istállótrágyával pótolják a talajok aránylag kevés szervesanyagtartalmát.

### *Az É-i pannonhát és a Zalai dombvidék*

E tájakat együtt tárgyaljuk, mert a két táj talajviszonyai nagyon sokban hasonlítanak egymáshoz. Talajképző kőzetük az Alpok felől betörő folyók hordaléka, melyet a kavicsteraszok és homokok alapján jól felismerhetünk. A levantei korú kavics és homokrétegek mellett a pannon agyagos üledékek is nagyobb területen fordulnak elő, melyeket rendszertelen elterjedésben löszfoszlányok borítanak. A pleisztocénban keletkezett törések mentén kialakult völgyeket fiatal alluvium tölti ki.

A különböző korú és szemese-összetételű üledékeken azonban a talajképződés folyamán keletkezett típusok már nem olyan változatosak. A szelvények legnagyobb része podzolos barna erdőségi talaj, mely fokozatos átmenettel fakó erdőségi talajokba megy át.

A termékenységüket megszabó tényezők közül kettőt kell kiemelnünk a szervesanyagállapotukat és a vízgazdálkodásukat. Míg a Dunántúl K-i részein a barna erdőtalajok humuszszintje sötétbarna, vagy legalábbis barna és szervesanyagtartalmuk 3%, addig a két táj talajainak szervesanyagtartalma nem haladja meg a 2—3%-ot és a szervesanyag minősége is más. Az eltérő minőség a színben is megmutatkozik, mert e talajok világos, sárgás-barnás és vöröses árnyalatot csak akkor öltenek, ha az erózió a kilúgozási szintjüket lepusztította és a felhalmozódási szint kerül a felszínre. Szelvényük felépítése igen egyhangú, mert az alig humuszos kilúgozási szint, melynek színe sárgás-barna vagy világos fakó-barna, fokozatos, alig észlelhető átmenettel megy át a felhalmozódási szintjébe. Élesen szembeötlő különbséget sem a szerkezetben, sem a színben, sem a mechanikai összetételben nem láttunk a helyszínen, csak a laboratóriumi vizsgálatok mutatják a talajok dinamizmusát. A kilúgozási szint vastagsága rendszerint 30—40 cm, míg a felhalmozódási szint 100—120 cm-ig tart, de itt sem találunk éles átmenetet a talajképző kőzetbe. Ennek magyarázatául szolgál, hogy a talajképző kőzet is mésztelen, így nagy különbségek nem alakulhattak ki. A felhalmozódási szint kissé vöröses színe azonban így is észlelhető. E talajok adszorpciós viszonyainak bemutatására közöljük a Kehida melletti fakószürke erdőtalaj szelvények adatait az 50. táblázatban.

A szelvények kémhatásában az egyes rétegek közt nincsenek nagy különbségek, a feltalaj  $pH$  értéke 6,0 körüli, míg az altalajban 6,5-ig változik. Ez a

## Pannon üledéken kialakult fakó erdőtalajok kicserélhető kationjai

Mintavétel	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	F %
	S-érték %-ban							
<b>Kehida</b>								
0—18 ....	70,89	17,49	8,10	3,52	9,87	22,75	12,88	43,5
18—30 ....	75,09	17,63	3,21	4,07	9,32	19,75	10,43	47,3
30—60 ....	53,65	40,46	3,95	1,96	17,72	35,62	17,90	49,7
60—90 ....	51,24	43,40	3,58	1,78	19,51	38,80	18,99	50,3
90—130 ....	44,98	49,93	3,14	1,95	22,23	31,12	8,80	71,1
130—160 ....	65,21	31,00	2,79	1,00	18,75	18,75	—	100

savanyúság természetes, mert mint az adszorpciós vizsgálatok adataiból látjuk, a T-értéknek közel fele hidrogént tart megkötve. A kationok közt a Mg nyomja rá bélyegét a talajok fizikai tulajdonságaira, mert mint már említettük, 30 S-érték % felett, már érzeteti kedvezőtlen hatását. Fel kell figyelni azonban arra, hogy a felső két szintben a Ca az uralkodó, míg mélyebben a Mg. Ezt csak a szántóföldi növények kedvező, visszameszező hatásával magyarázhatjuk.

A savanyúság és a magnézium hatására alakul kedvezőtlenül a talajok vízvezetőképessége, ami a felületi elfolyás mennyiségét növeli és az eróziót gyorsítja.

Igen sok a két táj területén a kavicsos szelvény, amikor az iszapos, homokos rétegek 10—20% 2—5 cm nagyságú kavicsot tartalmaznak. Ez a kavics csökkenti a talajrétegek egységnyi térfogatában az aktív részek mennyiségét és így közvetve is szegényíti a talajt. Kedvezőtlen hatása azonban közvetlenül is érvényesül, mert a talajművelésnél a talajművelő eszközök idő előtti elhasználódását okozza és a talajmunkákhoz szükséges vonóerő is nagyobb ezekben a talajokban.

Az erdőségi szelvények mellett a széles völgyekben réti és lápos talajok is előfordulnak. Különösen a Marcal völgyében — mely a Zala türjei kapturája előtt annak medrére volt — találunk sok tőzeges, lápos réti talajú területet.

A két táj talajának termékenységét eredményesen csak több talajjavítási eljárás együttes alkalmazásával növelhetjük. Első feladat az erózió elleni védekezés, mert a dimbes-dombos, völgyektől szabdalt tájakon igen sok a lejtő. Igaz hogy ezek a lejtők rövidek, de az aránylag nagy évi csapadékösszeg itt már tetemes felületi elfolyást eredményezhet, amely a rövid lejtők ellenére is nagy energiát képviselhet, a talajok rossz vízvezetőképessége következtében. A kedvezőtlen szerkezeti állapot, az elfolyósodó, elporosodott podzolos felszín ellenállása az erózióval szemben pedig igen csekély. Ennek következményeképpen látjuk, hogy a táj lejtőin a talajok legnagyobb része B-szintig erodált, de vannak esetek, amikor már a talajképző kőzet került a felszínre.

Talajjavítástól és trágyázástól tehát tartós eredményt csak az erózió elleni intézkedések megtétele után várhatunk. Ezek rendezése után következhet a talajok szerkezetének és szervesanyag-, valamint ennek következményeként tápanyagállapotának javítása, meszezéssel és trágyázással. A hiányzó mészpótlásával elsősorban nem a savanyúság megszüntetése a cél, hanem meg kell teremteni a jó szervesanyag kialakulásának és a kedvező szerkezet képződésének feltételeit. Mint már előbb említettük, a meszezésnek mindenkor istálló-

trágyázással együtt, azzal kiegészítve kell történnie, különben a talajok tápanyaggazdálkodásában beálló zavarok természetesökhöz vezethetnek.

A műtrágyák használatát is célszerű az istállótrágyázással egybekötni abban az esetben, ha alaptrágyaként adjuk azokat. Önállóan csak kiegészítőtrágyák formájában vagy fejrtrágyaként ajánlatos használni, mind a nitrogén, mind a foszfortrágyákat. Különösen az utóbbinál kell számolni a talajban a kémiai megkötéssel és ennek következtében hatásfok csökkenéssel. Ez szemeszéssel és szervesanyaggal együttes adagolással kerülhető el.

A termesztett növények közül a műszekedvelőket kell kizárni, mint a lucernát, míg a többi szántóföldi növény közepes eredménnyel termesztendő, mint a búza, árpa, kukorica, napraforgó, len, szalastakarmányok és vöröshere.

### *Kemenes és Cser kavicshtájai*

Teljes egészében az Ősrába levantei korú kavicsakaráin alakult ki. A közel tiszta kavicsból álló hordalék sok helyen a felszín alatt 30–50 cm-en már megtalálható és így a talajok sekélytermőrétegűségét idézi elő. Az általában 100–150 cm vastag iszapborítás maga is tartalmaz elszórtan kavicsot és homokot, ennek következtében a talajokon a podzolosodás könnyen fejlődik ki. A táj kavicsos talaja egy különleges talajtípus kialakulását mutatja. A fakó erdőségi talajok típusába tartozó szelvényeken a podzolosodás laza, fakó kilúgozási szintet alakított ki, mely a domborzati viszonyoktól függően maradt meg vagy pusztult le. Könnyen erodálható és ezért csak a közel teljesen sík területeken maradt meg eredeti vastagságában. Az erodált részeken a felszínre a vöröses, vagy égővörös felhalmozódási szint került, mely agyagos. A felhalmozódási szint alja rendszerint a kavicsrétegre nyúlik át és itt kemény vaskőfokszintet hozott létre, mely teljesen vízátthatlan. Ugyanakkor természetesen a gyökerek sem hatolnak át rajta, annál is inkább, mert alatta a terméketlen kavics települt.

Ezeknek a podzolos, vaskőfokszintes fakó erdőségi talajoknak termékenysége igen kicsi. A kalászosok termései nem haladják meg az 5–7 q-t, de vannak évek amikor csak a vetőmagot adják vissza. Az eredetileg erdővel borított területeken ma már a tölgyes is csak rossz állományokat alkot. Letörpült, csenevész fák közt főképpen galagonya és vadrózsa burjánzik el borókával és kőkénnyel vegyest. A talajok felszíne elmosódott, ami a nagy tápanyagszegénységet és savanyúságot jelzi. A feltalaj kémhatása 5,0  $p_H$  körüli, s a mélyebb szintekben is csak 5,5–6,0-ig emelkedik. A talajok tápanyaggazdálkodása mellett igen rossz a vízgazdálkodásuk is. A vaskőfokszint már eleve kizárja a vastag talajrétegre kiterjedő egészséges vízháztartást, de a podzolos feltalaj különösen rossz vízvezetőképessége még ennél is károsabb. Előfordul, hogy 2–3 napos nyári esőzések után kimenve a területre a keréknyomokban patakokban folyt a víz, a mohos füves térségeken bokáig állt az összegyűlt csapadék. Amikor viszont a talajt megfűrtük, 20 cm mélyen már porszáraz volt.

A podzolos talajoknak ezt a kedvezőtlen vízgazdálkodását más területekről is ismerjük, de ilyen mértékben kifejlődve sehol sem találtuk.

Szántóföldi művelést csak azokon a területeken találunk, ahol a kavicsakará legálább 70 cm mélyen van, de a savanyúság és a sülevényesség miatt csak kevés növény termesztendő eredményesen. Különleges pillangósa a tájnak a bíborhere, mely itt a nyúlzapukával együtt versenytársa a vöröshere.

E talajok megjavítására vonatkozó kísérletek nincsenek, így nem tudjuk, hogy a meszezésnek mennyiben érvényesül a szerkezetjavító és termékenységfokozó hatása. E talajokon tápanyaghiányuk miatt csak nagy adagoktól várhatunk terméstartásnövelő hatást. A foszfortrágyák megválasztásánál azonban itt különösen erős kémiai megkötéssel kell számolnunk, ezért itt csak szervesen szemcsézett foszfortrágyák használata indokolt. Addig azonban, amíg a vízgazdálkodás nincs megjavítva, a trágyázástól sem várhatunk következetes eredményt, mert a száraz időszakokban a trágyázás nem hogy kedvező lenne, hanem ellenkezőleg káros.

A fent leírt podzolos fakó erdőségi talajok mellett vannak kisebb löszfoltok a tájon, ahol podzolos barna erdőtalajokat találunk. Egy ilyen lösszel takart, mintegy 1 km széles völgyben Iván község határában Viszla major mellett találtunk jellegzetes oszlopos szikes szelvényeket, melyeken *Aster pannonicus* és *Scorzonera cana* volt található. ÉNy-ra, az Alföldtől távol keletkezett szikes foltok kialakulásában a lösz és a völgyek vízgazdálkodását kell döntő tényezőként kiemelnünk, mert megfigyeléseink szerint a völgyekben a felszíni és altalajvizek természetesen lefolyását megzavarta a keresztirányú süllyedések és kiemelkedések rendszere, mely a völgyeket kis lefolyástalan medencékre osztotta. A löszön átszivárgó talajvizek Na-ban gazdagodtak és miután megrekedtek, a lösz agyagrészeit elszikesítve szolonyc-szelvényeket hoztak létre. Kedvezett a szikesedésnek az időszakos túlbő nedvesség is, amely szintén a medencék kialakulásának következménye.

### A Hanság

Közép-Európa legnyugatibb sztyep-tavának, a Fertőtónak süllyedésében alakult ki. A tótól K és D felé a láptalajok különböző típusai borítják a felszínt. Míg a tó üledéke és közvetlen partszegélye legnagyobb részben erősen meszes és magnéziás márgaszerű képződmény, melyen szódás szikesek is képződtek, a távolabbi területeken a víz hatására tőzezes, kotus láptalajok találhatóak, melyek a láp lecsapolását célzó esatornázás után nagyrészt kiszáradtak.

A szikes partszegélyeken a talajok kicserélhető kationjai közt a Mg és Na az uralkodó, a Ca egészen alárendelt szerepet játszik. Ennek következtében a szikesek hasznosítása is csak mint gyenge gyp lehetséges. A száraz időszakokban a szikeseken a sók kivirágzanak és a szoloncsákos talajok felett megjelennek a 80%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -ból és 15%  $\text{NaCl}$ -ből álló sóskérgek.

A víz alól közvetlen felszabaduló partszegély azonban nem mindenütt ilyen terméketlen, mert ott ahol fiatal szervesanyag tartalmú iszap borítja, mezőgazdasági célokra kiválóan felhasználható.

A Kisalföld szegélyét képező süllyedék legnagyobb részét azonban láptalajok takarják. Ezek szelvényében a vékonyabb-vastagabb iszapos kotu takaró alatt rostos tőzeget találunk. A Hanság lópája a síklápok közé tartozik és így a túlnyomórészt szervesanyagból álló tőzegekretek  $p$  értékei semlegesek. Mezőgazdasági hasznosítása a tőzezes talajoknak kizárólag a vízrendezéstől függ. Ha sikerül a talajvízszintet viszonylag egy szinten tartani úgy, hogy tavasszal sem emelkedjék 60 cm fölé s nyáron pedig ne süllyedjen egy méter alá, nagy kender, répa, rozs, zab, köles, mohar és répatermések érhetők el rajta. Rendezetlen vízviszonyok mellett csak mint rét vagy zombékos legelő hasznosítható.



E talajok igen nagy veszélye, hogy ha kiszáradnak a könnyű szervesanyagból álló morzsákat a szél könnyen felragadja és így a szél-erózió, a defláció-kártétele lép fel. A könnyű, szerves- és tápanyagokban gazdag részeket a szél messzire elhordja és fekete viharok alakjában kergeti végig a lápon. Aszántóföldek vetésein a növények gyökerei közül kifújva a talajt, okoz károkat.

A lápok másik gyakori talajfélése a fekete szurokföld, amely a réti talajok típusához tartozik. Ezeknek a gyengén savanyú talajoknak szervesanyag-tartalma már sokkal kisebb, 5–8%. Szerkezetük poliéderez. Gyakran találunk a feltalajukban csigahéjmaradványokat, ami a lápi eredetükre utal. Foszforban, nitrogénben és káliumban gazdagok. Termékenységüket a tavaszi belvizek és víznyomások fellépése csökkentheti. Ha ezeket sikeresen elhárítjuk, akkor kitűnő búza, cukorrépa, kender és vöröshere termeszthető rajtuk.

Talajművelésüket a szerkezet megjavítása, lazítása érdekében lehetőleg mélyen és megfelelő nedvességállapotban kell elvégezni, mert nedvesen a szántás szalonnás, míg szárazon rögös lesz.

### *A Rába-öntések tája*

Itt két területet kell elválasztanunk, úgymint a fiatal öntésterület mely a Répce mellett Beled magasságáig terjed és az ettől É-ra fekvő fekete réti területet.

Míg a Rába és a Répce fiatal savanyú öntései világos színűek és kevés humuszt tartalmaznak, addig a Beled-Csorna-Szany községektől közbezárt területen humuszosabb régi öntéseket találunk, melyek termékenysége az előzőknél jóval magasabb. Kivételt képeznek azok a foltok, melyeken a kavics sekély termőrétegűséget okoz, és amely területeken legtöbbször máig is meghagyták az erdőt.

A nem kavicsos vályogokon búza, árpa, kukorica, mohar, köles mellett leginkább cukorrépát termesztenek, herefélék közül pedig vörösherét, sőt egyes helyeken lucernát. A fiatal világos színű öntések az előbb említetteknek savanyúbbak és kevésbé termékenyek.

Egész más tulajdonságaik vannak az É-i terület fekete agyagos réti talajainak. Ezek a Répce völgyében Beled környékén a fiatal öntések alatt 1–2 méter mélységben található, azonban később a felszínre kerülnek. Igen kedvezőtlen fizikai tulajdonságaiknak az agyagtartalmuk és a humuszanyagaik rossz minősége az oka. Meszezéssel igyekeznek a szerkezeti és humuszállapotukon segíteni, valamint istállótrágyázással. Ma azonban legtöbb helyen ezek is az ún. „perc-talajok” közé tartoznak, mert csak igen szűk nedvességhatárok közt művelhetők megfelelő eredménnyel.

A tájon a talajjavítás cukorgyári mészsizappal elég elterjedt, ami eredményességét is mutatja. A műtrágyafelhasználás is elég magas, különösen nitrogéntrágyákat alkalmaznak.

### *A Magyaróvári Duna-öntések*

Az öntésanyag mind meszes. A talajok kialakulása így a kisalföldi éghajlat és a talajok mészállapota következtében is inkább a mezőségi jelleg irányában folyik. Ez meglátszik azokon a magasabb területeken, ahol vékony lész, vagy

lösszerű anyag maradhatott fent, mert itt mélyen humuszos, morzsás szerkezetű, telített, semleges vagy gyengén lúgos kémhatású szelvények keletkeznek. A mélyebb, a víz hatásának jobban kitett részekben az öntések vagy humuszos öntések, melyeknek szelvénye a mezősigire emlékeztet, vagy réties jellegűek. Mindhárom esetben szerkezetük jó és tápanyagokban gazdagok. Könnyű művelhető talajok, melyeken a víz közelsége miatt az öntözés is megvalósítható.

Humuszrétegük vastagsága igen változó, mert 30 és 100 cm közt változik. A szelvények rétegződését az öntés minéműsége szabja meg, de sok helyen az altalajban régi talajszinteket is találunk, melyek az öntések kialakulása folytán átélt lápos, illetve réti időszakok maradványai.

Az általában termékenynek mondható talajok közt csak a táj ÉNy-i részén találunk nagyobb kavicsos területeket, melyek a kavicsréteg közelsége miatt sülvényesek.

A természetett növények közt a szántóföldi növények mellett megtaláljuk a zöldségféléket is, melyeket különösen a Dunához közel eső községekben termesztnek.

Nem szabad megfeledkezni azonban arról, hogy a tájnak szinte egész területe még nemrég a Duna öntésterülete volt, melyet évenként, vagy nagyobb időszakonként elöntött és hordalékával gyarapított. Erre egyébként az 1954 nyáreleji árvíz is bizonyítékot szolgáltatott, amikor az ár a gátakat áttörve Győrig elborította a területet. Ma már ez az elárasztás és az ezt követő hordaléklerakás csak kivételes körülmények közt történik meg, mert az árvízvédelmi gátak megakadályozzák a víz betörését. A talajvíz tükrének ingadozását azonban a Duna vízállása még mindig erősen befolyásolja és ezen keresztül a talajok kialakulását is. Az altalaj kavicsrétegei ugyanis vízvezetőrétgként közlekednek a Duna medre és a talajvizek között, minek következtében a folyó áradását a talajvíz emelkedése követi, megfelelő idő eltolódással. Így sok helyen belvizek, vagy vízkárok keletkeznek. Ez a hatás azonban nem terjed a folyó medrétől néhány km távolságnál messzebb.

### *Az Alpok nyúlványai és az ezekhez csatlakozó dombvidék*

A Ny-i országhatár melletti, igen változatos geológiai felépítésű terület, mely Soprontól Kerkáig terjed. A talajképző kőzetek közt megtaláljuk a lösz és az eddig is gyakori pannon és levantei üledékek mellett a szarmata mészköveket, valamint a kristályos pala hegységek nyúlványait is. Ennek következtében a talajviszonyok is igen változatosak.

A löszterületeken még kimondottan mezősigi jellegű talajokat is találunk, mint pl. Sajtoskál környékén, de a leggyakrabban a löszön a barna erdősigi talajok. Ezek gyakran annyira elhumuszosodtak, hogy a mezősigi talajoktól csak mésztelenségük és az egyes rétegek közti átmenetek élessége alapján különböztethetők meg. Ilyen a Szombathely alatt elterülő medence, melynek lösztakarója a táj igen termékeny részét alkotja. A természetett növények között itt a búza, árpa, kukorica, lucerna és cukorrépa is jó terméseket ad. A talajművelés nem igényel különleges eljárásokat és tág nedvességhatárok közt elvégezhető.

Egészen más jellege van azoknak a talajoknak, melyek a pannon és levantei üledékeken alakultak ki. Különösen a Göcseji, Kerkamenti talajok termékeny-

sége igen kicsiny. Ezek a fakó erdőségi típushoz tartozó talajok vízgazdálkodási szempontból egészen különleges helyet foglalnak el hazánk talajai közt. Ezeket alkalmazzák az ún. „bakhátas” művelést, mert enélkül a termesztett növényekben oly nagy vízkárok lépnek fel, hogy természetük teljesen bizonytalanná válik. A kilúgozási szintjük rossz vízgazdálkodását a gyakorlatban csak úgy tudták némileg ellensúlyozni, hogy állandóan össze-, illetve szétszántva, 120–150 cm széles hátakat alakítottak ki, a hátak közötti mélyebb részek pedig tárolják a felesleges csapadékot, melyet a feltalaj nem tud magába venni. Igaz, hogy ezekben a mélyedésekben vízkárok lépnek fel, de ugyanakkor a magasabb, háttas részek mentesülnek ez alól.

A rossz vízgazdálkodásnak a podzolos szint igen rossz szerkezete az oka, mert ez poros, leveles, lemezes. A felhalmozódási szint, amely 30–40 cm-től 100–120-ig tart, rozsdás, gyengén vöröses barna árnyalatú, sok helyen glej-foltos. Ez is rossz víz- és levegőgazdálkodás eredményeként alakult ki.

A feltalaj színe szárazon szürkés-sárgás-fehér, míg nedvesen világos sárgás szürke. Humusztartalma 1–2%, de a mennyiségnél a minősége még rosszabb. Savanyúsága a feltalajban 5,0–5,2  $p_H$ , s az altalaj felé 5,5–6,0-ra emelkedik. A kicserélhető kationok adatait az 51. táblázatban közöljük.

51. táblázat

*Kerka-menti fakó erdőtalaj kicserélhető kationjai*

Minta	Ca	Mg	K	Na	S	T	T-S	V %
	S-érték %-ban							
Kerka								
0–20 .....	44,87	42,76	10,04	2,33	5,57	17,75	12,18	31,4
20–40 .....	34,32	47,92	12,80	4,96	4,37	10,25	5,88	42,7
60–80 .....	36,89	49,86	10,05	3,20	6,76	39,00	32,24	17,3
80–90 .....	38,34	51,30	6,56	3,80	9,13	26,50	17,37	34,5

Ezekben a talajokon a meszesedésnek egymagában nem nagy termésközelítő hatása van, mert a talajok szervesanyagállapota igen rossz. Hasonlóképpen gyenge a tápanyagállapotuk is. Elsőrendű feladat tehát a meszeséssel és istállótrágyázással, valamint pillangósokkal és füvekkel a megfelelő jó minőségű szervesanyag kialakítása és csak ezután kerülhet sor az eredményes trágyázási rendszer bevezetésére. Foszfortrágyákat azonban a megkötődés veszélye miatt itt is szervesen szem sézve kell alkalmazni.

Valamivel kedvezőbbek a vízgazdálkodási viszonyok az erodált területeken. A lejtők vöröses talajai, melyek csonka fakó erdőségi szelvények, a felhalmozódási szint felszínrekerülése következtében alakultak ki. Ezek a csapadékvizet könnyebben nyelik el és így rajtuk kevesebb a vízkár, ami a lejtős fekvésük következtében méginkább mérséklődik. Ez az egyetlen eset, amikor az erózió a talajok termékenységében ideiglenes javulást idéz elő. Természetesen ez a javulás csak viszonylag rövid ideig tart, mert az erózió nem áll meg a kilúgozási szint letarolásánál, hanem a felhalmozódási szintet is vékonyítja. Így lassan az egész termékeny talajréteg lepusztul és alóla a nyers, terméketlen talajképző kőzet kerülhet a felszínre.

A tömör talajképző kőzetek között két szélsőséges féleség is található a táj területén, a mészkő és a kristályos pala. Míg az elsőn rendszina talajok alakultak

ki barna erdőségi talajokkal váltakozva, addig a palákon szélsőségesen savanyú fakó erdőségi talajok. Ez utóbbiak kemizmusuk és növénytakarójuk alapján hasonlítanak a Bükk hegység agyaggalán kialakult fakó erdőségi talajaira. Ezek is igen savanyúak,  $pH$  értékeik a feltalajban 4 és 5 közöttiek és nagy a kicserélődési savanyúságuk, ami az alumínium mozgására utal. Az erdőben az aljnövényzetben itt is megtalálható a fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*), a ritkás helyeken, vágásokban pedig hatalmasra fejlődik a *Calluna*. Ezek a szélsőségesen savanyú talajok természetesen csak erdősítésre alkalmasak, ott is elég nehéz feladat a helyes faállomány kialakítása.

Mint láthatjuk, a Ny-i határszél talajtanilag is, ugyanúgy mint növénytanilag az Alpok viszonyaival mutat rokonságot, különösen Sopron és Kőszeg környéke.

### *Kisbalaton és Nagyberek tája*

A pleisztocén végén, a holocén elején, amikor a Balaton tektonikus árka kialakult, s megszűnt az összeköttetés a tó jelenlegi É-i és D-i partja között, az eddigi vízrendszer megváltozott. A süllyedés magába vonta a környező hegyekről lefutó patakokat, folyókat és ennek eredményeként alakult ki a tó.

A Balaton vízszintje azonban a keletkezéstől a mai napig nem volt állandó szinten. A szárazabb évszázadokban a víztükör a mainál sokkal mélyebben fekk, sőt voltak időszakok, amikor a tó annyira elsüllyesedett, hogy tőzeglappá alakult. Erre ismétlődően iszapos üledékek rakódtak le, melyek a mai tó fenekét alkotják. A nedvesebb időszakokban viszont a víztükör a mainál magasabban állt és ilyenkor a víz mai határai kiterjedtek a környező alacsony fekvésű területekre is. Ezek a sekély vízzel borított fiókmedencék gyorsan elláposodtak és megindult bennük a tőzeggépződés. A tőzeggépződés anyagát főként a nád és a sás szolgáltatták, mint a síklápoknál általában. A vízi növények elhalt maradványai a víz alatt elbomolva eltőzegesedtek és a képződés körülményeitől, valamint a már kialakult tőzeg ezután sorsától függően más-más tőzeggélelések jöttek létre. A legjellegzetesebbek: a szuroktőzeg, melyben a növényi részeket szabad szemmel már nem különböztethetjük meg, annyira előrehaladt a humifikáció. Ez a tőzeggélelés akkor képződik, ha a szervesanyaghoz egy kevés meszes iszap is keveredik és képződése közben levegőhöz is jut. Ilyenkor a szervesanyag elbomlása a humuszsavakig megy végbe. A szuroktőzeg színe barnás-fekete, szerkezete morzsás, nedvszívó és adszorbeálóképessége nagy. Másik tőzeggélelés a rostos tőzeg, mely sok el nem bomlott növényi részt tartalmaz. Színe szalmasárga, szaga kénhidrogénes, szerkezete szárazon nemzserű. Ebben a tőzeggélelésben a humifikálódás az állandó vízborítás miatt nem ment végbe, csak a növényi anyag kisebbfokú átalakulása játszódott le, ami a külső megjelenésében kevés változást okozott.

A két szélsőséges tőzeggélelés között azonban sok átmenet van a természetben és ezeket átmeneti tőzeg néven foglaljuk össze. Ezek színe már nem feketés, hanem legtöbbször barna, növényi maradványok még szemmel is kivethetők, azonban az anyag legnagyobb része már humifikálódott, szerkezet nélküli tömeg.

E három tőzeggélelésből épül fel az a hatalmas tőzeggészlet, amely a Kisbalaton és Nagyberek területén található.

Jóllehet a két tőzegterület keletkezésére nézve hasonló, jelenlegi állapota és mezőgazdasági hasznosítása eltérő.

A Kisbaltaton medencéje, mely Keszthely, Hévíz alól Kiskomáromig húzódik, É—D irányú homokbuckasorokkal szaggyatott. Különösen a Zala-torkolattól D-re eső részen emelkednek ki a homokháta a tőzeaglápól. Fúrásai adataink szerint a tőzegréteg vastagsága is igen ingadozó a D-i részen, mert míg a Zala feletti területen a tőzeg 3—4 m-es rétegben található, a D-i területen 8 és 2 m között ingadozik a tőzegrétegvastagság.

A tőzeg felépítését illetően általában a rostos tőzeg van a mélyebb szintekben, erre települ az átmeneti tőzeg, míg a felső 1—2 méter szuroktőzegeből áll. A tőzeagláp kialakulásától függően azonban a fent leírt sorrend nem mindenütt áll fent. Előfordulnak többszörösen ismétlődő változások, melyek a vízborítás ingadozásának következményei.

A tőzeg mezőgazdasági hasznosítása csak kis területen történt meg. Itt ki kell emelni a láptelkesítési kísérleteket, melyek a Keszthelyi Mezőgazdasági Kísérleti Intézetben folytak, és melyek eredményeként a Nagyberék mezőgazdasági üzemei kialakultak. Hogy miért nem először a Kisbaltaton telkesítése történt meg, arra magyarázatul szolgáljon, hogy a Nagyberék talajvízszintjének állandósítása könnyebben volt megoldható, mint a Kisbaltaton esetében. Ennek pedig a mezőgazdasági hasznosítás eredményessége szempontjából döntő jelentősége van. Ha a talajvíz tavasszal túl közel kerül a felszínhez, késik a megművelhetőség, ha viszont nyáron igen mélyre süllyed, a természetett növények kisének. A legmegfelelőbb, ha lehető legkevesebb ingadozással 1 méteren sikerül a vízszintet tartani. Ott, ahol a lápfenek egyenletes, mint a Nagyberékben és nincs oly nagy víztömegeket szállító folyó mint a Zala, ez könnyebben megoldható, mint a hullámos, változatos lápfenek mellett. Ezért a Kisbaltaton, különösen a D-i része, csak mint gyenge legelő és kaszáló hasznosul.

A tőzeagláp telkesítésekor a múltban szokás volt a felső rétegeket elégetni, és nem szándékoltan ma is megtörténik, hogy a kiszáradt tőzegréteg nyáron meggyullad és a lép a talajvíz által nedvesen tartott rétegig kié. Ekkor megsemmisül a tőzeg értékes szervesanyag tartalma és a benne kötött nitrogén is, amiért ezt az eljárást, mint termékenységfokozó módszert el kell vetni. A felégetés eredményeként ma is nagy területen találunk hamumaradványokat, melyek 10—20 cm vastagon borítják a felszínt. Ezek növényzete nem sokkal kedvezőbb a tőzegénél, viszont tápanyagtartalma sokkal kisebb és így értéktelebb talajok. Egyetlen előnye a felégetésnek, hogy az egyébként kötöttség érv zombéksás rengeteg megszűnik.

A D-i részen a tőzeget csak ipari célokra termelik és termelték, de telkesítés alá nem került.

A Zalától É-ra eső tőzeagláp területe, melyet a délitől egy homokos, iszapos tőzegmentes sáv, a Zala feltöltődése választ el, sokkal egyenletesebb és így alkalmasabb a telkesítésre. A Zalától Hévízig szinte teljesen egyenletesen 3—4 méter mély tőzegréteg borítja. Kivételt csak a hévízi szigetet gyűrűsrüen körülvévo, helyenként 8 méter vastagságot is elérő tőzeg képez. Itt a hasznosítás legnagyobbbrészt rétként történik és elég jó szénát ad. Telkesítés csak ki-ebb, egymástól független területen történt próbálkozásképpen, de eredményes, tartós szántóföldi művelést csak a talajvízviszonyok teljes rendezése után lehet bevezetni.

Sokkal kedvezőbb az eset a Nagyberéken, ahol a vízlevezető csatornarendszer és az átemelőszivattyútelepek segítségével a talajvízszint ingadozásokat a kedvező határok közé lehet szorítani. Itt a szántóföldi művelés igen nagy eredményekkel jár, amint az állami gazdaság termései igazolják. A természetett

növények közt a kendert, répaféléket, rozsot, borsót kell kiemelni. Külön meg kell említeni a Nagyberekben a tőzeg feküjét képező tavimész kitermelését talajjavítási célokra. Ennek jelentősége ugyanúgy, mint a Fejér megyei Sárrét esetén a savanyú talajok meszezésénél igen nagy, mert őrlés nélkül, igen hatékony meszezőanyag áll rendelkezésünkre, melynek kitermelése sem jelent különlegesen nehéz feladatot.

A tőzeg trágyázásánál figyelemmel kell lenni különleges tápanyaggazdálkodására. A tőzeg elemzési adatai igen sok nitrogént mutatnak, azonban ez a tápanyag itt nehezen hozzáférhető, fehérjeszerű és más nehezen oldható szerves vegyületek alakjában található. Ezzel magyarázható, hogy a tőzegenek istállótrágyázásának és pétisózásának gyakorlati eredménye van. Másik hatása az istállótrágyázásnak, hogy a tőzeg tevéketlen biológiai viszonyait, új baktériumtömeggel gyarapítva megváltoztatja. A tőzeg vízalatti bomlása, keletkezése alatt antibiotikumok képződnek, melyek a baktériumok tevékenységét gátolják. Erre mutatnak azok a lengyel kísérletek, melyek a tőzegenek alkoholos kezelése útján azokat hatékonyabbá tudják tenni. Az alkoholos kioldás eltávolítja azokat a szervesanyagokat, melyek gátlólag hatnak és ennek következtében a tőzeg szervesanyagai gyorsabban bomlanak el és így trágyahatásuk nő. Ezért nem várhatók eredmények a tőzegnek minden kezelés nélküli felhasználásától, melyre vonatkozóan eddig is sok ellentmondó kísérlettel rendelkezünk.

A tőzeg, mint szélsőséges talajtípus a nyomelemellátottsága terén is különleges helyet foglal el. Kevés ásványi anyagot tartalmazva egyes elemekben hiányok léphetnek fel, ami hazai körülményeink között egyéb talajainkon nem ismeretes. Így jelentkezhethet a rézhiány, ainkhiány stb., amit az elemek híg sóoldataival pótolhatunk.

\*

Ezzel hazánk talajtípjainak felsorolását és ismertetését befejeztük, és megállapíthatjuk, hogy e mozaikszerű talajeloszlás mellett különösen fontos, hogy talajviszonyainkat jól ismerjük és a mezőgazdasági művelés minden mozzanatát ehhez igazítsuk. Ezért helytálló az a megállapítás, hogy a mezőgazdasági termelést s ezen belül a növénymegválasztást, talajművelést, trágyázást, öntözést, talajjavítást, mindenkor a helyi körülményeknek, a helyi adottságoknak megfelelően, okszerűen és tudatosan hajtsuk végre.

## TALAJERÓZIÓ MAGYARORSZÁGON

(Irta: MATTYASOVSKY JENŐ)

### *Az erózió megnyilvánulási formái Magyarországon*

Az eróziós folyamatokra ható természeti és gazdasági tényezők összessége és egymáshoz való viszonya területenként különböző. Nem lehet a lepusztulási folyamatokra egy-egy tényezőtől, pl. csak a talajból vagy domborzatból egyoldalúan következtetéseket levonni. Hasonló jellegű löszön kialakult mezősi talajok azonos domborzati viszonyok és növényfedettség mellett egészen más lepusztulási formákat mutatnak Magyarországon, Észak-Ukrajnában vagy a Missouri vidékén. A folyamatokat kialakító tényezők az éghajlat, a feltalaj és az altalaj, domborzat, növényfedettség, a művelésbevételeltől eltelt idő, a művelés módja stb. együttesen hatnak, ezek pedig egymáshoz viszonyítva sehol sem érvényesülnek egyformán. A hatótényezők sokféleségéből és összeszővődöttségéből adódik, hogy sokszor aránylag kis területen belül is nagy változatosságot mutatnak a lepusztulási folyamatok.

Magyarországon a változatos domborzati és művelési viszonyoknak megfelelően elég változatosak az eróziós viszonyok is. Mégis lehet közös, magyarországi viszonyokra jellemző, itt uralkodó eróziós formákról beszélni, szembeállítva más eróziós területek viszonyaival. A jellemző formák kialakulása az ország területének kis kiterjedése miatt az éghajlati, különösen hó- és csapadék-intenzitási viszonyainak eléggé hasonló voltával magyarázható.

Magyarország területének legnagyobb részén az erózió uralkodó, legkárosabb formája a lefolyó csapadékvíz által okozott felületi rétegerózió. Minden olyan számbavételnél, ahol a különböző lepusztulási folyamatokat együttesen kell figyelembe venni, a felületi rétegerózióra kell helyezni a súlyt. Ez azonban csak egészen nagy általánosságban állítható, mert vannak jelentős területrészeink, ahol a talaj vagy más okok folytán az eróziónak más megnyilvánulási formája a legkárosabb, pl. a szélerózió vagy az árkos erózió.

Az erózió alább tárgyalandó megnyilvánulási formái mind az emberi gazdálkodás következtében fellépő ún. gyorsított erózió körébe tartoznak. A geológiai erózió hatását a talajok kialakulására a könyv más részei tárgyalják. Az erózió, (tehát az ún. gyorsított erózió) megnyilvánulási formái Magyarországon — nagyjából fontossági sorrendben — a következők:

1. Felületi rétegerózió
2. szélerózió
3. árkos erózió és szakadékos erózió
4. sekély vályus erózió
5. olvadási erózió

## 6. csepperózió

## 7. atmoszféros erózió

A lepusztulási folyamatok azonban rendszerint nem külön-külön jelentkeznek, hanem több eróziós folyamat egymás mellett vagy egymást fokozva érvényesül. Pl. a felületi rétegerózió által részben lepusztult területet árkos eróziós szabdalja át stb. Az egyes eróziós formák alábbi egész rövid jellemzése magyarországi előfordulásuknak néhány jellemző sajátágát is kiemeli.

**Felületi rétegerózió.** A feltalaj nagyjából egyenletes rétegben, fokozatosan pusztul le. A lepusztulás a feltalaj elvékonyodásában jelentkezik és a különböző fokozatokban lepusztult részek jellemzően a lejtővel keresztben a lejtő alakjának megfelelően, a szintvonalakkal nagyjából párhuzamosan alakulnak. A legerősebb lepusztulás domború lejtőnél az inflexió körüli és a fölötti részen, homorú lejtőn a felső legmeredekebb részen és végül az ún. normális (felső részén domború, az alsón homorú) lejtőn a felső harmadban jelentkezik.

A felületi rétegerózió előrehaladottabb állapotban legtöbbször együtt jár árkos erózióval, különösen egyes talajtípusokon (pl. löszön kialakult mezőségi talajon).

Magyarországon gyakori jelenség, hogy a felületi rétegerózió egész domboldalakat lepusztít, anélkül, hogy nagyobb mérvű árkos erózió alakulna ki mellette. A felületi rétegerózióknak ez az országunkra jellegzetes megnyilvánulási formája a gyakorlati védekezés szempontjából is fontos. A felületi rétegerózió úgy erdőtalajaink, mint mezőségi talajaink a talajpusztulás legfontosabb megnyilvánulási formája.

**Árkos erózió,** összes átmeneti formáival — sekély vályus erózió, szakadékos erózió — Magyarországon általában löszön kialakult talajokon indul meg legkönnyebben, különösen ott, ahol a humuszos réteg a felületi rétegerózió következtében elvékonyodott vagy egészen lemosódott. Tekintettel arra, hogy Magyarországon ez a lösz a legnagyobb területet elfoglaló alapközet, azt következtethetnénk, hogy az árkos erózió súlyosan károsítja talajainkat. Ezzel szemben Magyarországon — egyes tájaktól eltekintve — az árkos erózió nem a legkárosabb formája a talajpusztulásnak. Kialakulása összefüggést mutat a lejtő alakjával, hosszával, megindulását elősegítő tényezők gyakoriságával (lejtőhosszban futó dűlőutak, állatcsapások), a termőréteg vastagságával, az altalajjal, művelési ággal és művelési móddal, domborzattal és természetesen a csapadékviszonyokkal. Fontos az eróziós bázis mélysége is, mely Magyarországon sokszor nem helyezkedik el mélyen, így ez is egyik magyarázata lehet az árkos erózió kisebb mértékű kifejlődésének. Megfigyelésünk szerint hazai löszeink különböző mértékben hajlamosak árkos erózió képződésére.

**Szélérozió;** többé-kevésbé mindenütt hat, ahol a művelési viszonyok a talaj felszínét szélhordásnak teszik ki. Hazánkban a legtöbb talajon kevésbé szembetűnő és nehezen ismerhető fel, mint a vízerózió megnyilvánulási formái. Két talajtípuson, a homokon és a láptalajokon azonban a talajpusztulásnak határozottan a legkárosabb formája.

## *Talajtulajdonságok hatása az erózióra*

Az eróziós folyamatokat befolyásoló tényezők közül kétségtelenül egyik legfontosabb a talaj. A talaj részben közvetlenül, részben közvetve hat azokon a tulajdonságain keresztül, melyek a felületi elfolyó vizek keletkezésében jutnak



szerephez. Természetesen a közvetlen és közvetett hatás együtt, egy időben sokszor egymást erősítve érvényesül.

A vízerózió keletkezésének egyik előfeltétele a felületi elfolyó víz keletkezése. Ezt pedig az éghajlati, elsősorban csapadékeloszlási és csapadékintenzitási viszonyok együttesen határozzák meg (adott domborzati és növényfedettségű viszonyok között). Tekintettel azonban arra, hogy az éghajlati tényezők nagyobb területen hasonlóak, az átmenetek többnyire fokozatosak, az eróziós viszonyok változatos területi megoszlását, sokszor még kis kiterjedésű területeken belül is, elsősorban a talajviszonyok változatossága magyarázza.

A felületi elfolyó vizek ott keletkeznek, ahol a talaj a csapadékot nem tudja, vagy nem elég gyorsan tudja elnyelni és a fennmaradó víz a lejtőviszonyoknak megfelelően elfolyhat. A talajok víznyelése változik:

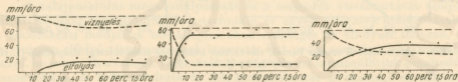
1. a talaj szövete (ún. mechanikai összetétel)
2. szerkezet,
3. kezdeti nedvességtartalom,
4. a talajfelszín állapota és fedettsége,
5. a talaj anyagi minősége szerint.

Egész talajszelvényre vonatkoztatva természetesen az egész szelvény víznyelési viszonyai mérvadók. Különösen fontosak lehetnek ebből a szempontból a felszín közelében elhelyezkedő vízzáró rétegek.

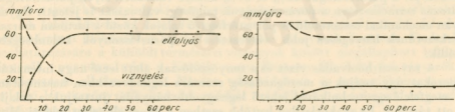
Néhány talajunk vízvezetése különböző szerkezeti, elsősorban tömődöttségi állapotban, szembeállítva különböző intenzitású csapadékkal, az alábbiak szerint alakul:

Mezőségi talajok (Herceghalom) víznyelése és a felületen elfolyó víz mennyisége különböző tömődöttségi állapotban 60 és 80 mm/óra mesterségesen adagolt csapadék esetén (74. ábra).

A szerkezeti állapot, illetőleg tömődöttség agyagoknál és homokoknál is nagymértékben befolyásolja a víznyelést és (szembeállítva adott intenzitású csapadékkal) a felületen elfolyó víz mennyiségét, végső fokon az eróziót (75. ábra).



74. ábra. Szerkezeti állapot hatása a víznyelésre. Mezőségi talaj víznyelése három különböző tömődöttségi állapotban (I. térf. súly 1,03; II. ts. 1,57; III. ts. 1,36)



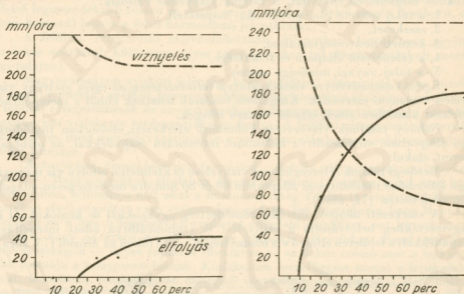
75. ábra. Agyagtalaj vízvezetése kétféle tömődöttségi állapot mellett (I. térf. súly 0,92; II. ts. I. 34)

Óbudán vizsgált agyagtalaj ( $h_y = 4,39$ ) víznyelése és a felületi elfolyó víz mennyisége különböző szerkezeti, ill. tömődöttségi állapotban.

Homok (Gödöllő) fellazított és erősen tömődött állapotban az alábbiak szerint vezeti a ráeső csapadékvizet (76 ábra):

Erősen erodált domboldalakon gyakran már a felszínre bukkant nyers löszön folyik a gazdálkodás. Ilyen erodált területen (Herceghalom) vizsgált löszök vízvezetése az alábbiak szerint változott a szerkezeti állapot, ill. tömődöttség szerint.

A vizsgált tényezők közül a mechanikai összetétel mellett a fentiek szerint tehát a legnagyobb mértékben a szerkezeti állapot, illetőleg tömődöttség módosította a vízvezető képességet. Ugyanazon a mezősíki talajon pl. óránként 10 mm



76. ábra. Lazaszerkezetű meszes homok vízvezetése különböző tömődöttségi állapotban (I. térf. súly 1,18; II. ts. I. 72)

és 69 mm között változott a víznyelés. A vízvezetésben mutatkozó ilyen nagy különbségek elsősorban a pórusviszonyok változásával függnek össze, a fenti esetben pl. a pórustérfogat 38% és 59% között változott. Ilyen pórustérfogatváltozás természetesen a pórusviszonyok minőségi változását is jelenti. Ugyanolyan mechanikai összetételű és pórustérfogatú talajok közül a tartósan morzsa szerkezetűnek lényegesen jobb vízvezetése a pórusviszonyok különbségéből adódik.

A tavaszi hóolvadás vizét és a tenyészidőszak alatt leeső nagy intenzitású záporokat úgy tudjuk a mezőgazdaság számára legkedvezőbben hasznosítani, ha megfelelő agrotechnikával lehető legnagyobb hányadát juttatjuk a talajba és ott tároljuk. Ez gyakorlatilag legtöbb esetben a gyors elnyelést jelenti. Mivel a gyors víznyelés a víztartóképeséggel sokszor fordítva arányos, egyes talajoknál, a lazítás, másoknál a tömörítés (pl. homokok) lehet célravezetőbb.

Tekintettel arra, hogy a talaj vízvezetését a szelvény egy meghatározott részére annak legrosszabb vízvezetésű rétege határozza meg, nem közömbös, hogy van-e ilyen rosszul vezető réteg és az milyen mélyen helyezkedik el. Bármennyire is fellazítjuk azonban a felső talajréteget, ha közvetlenül alatta erősen tömődött réteg van, a nagy intenzitású esők és a tavaszi hóolvadás vize nagy részben lefolyik, magával vive a talaj legértékesebb részét is. Mindez a mélyszántás és mélyművelés jelentőségére hívja fel a figyelmet, továbbá a szántott réteg mélységének változtatására, az altalajlazítás stb. szerepére, mert csak így módon kerülhető el, hogy tömődött réteg alakuljon ki a szelvény felső részében. Ezt a tömődött réteget különösen mezőgazdasági talajon a legtöbb helyen megtaláljuk, noha káros volta eddig is köztudomású volt.

Különösen feltűnő az 75. ábrán, hogy agyagoknál is milyen nagy vízvezetőképesség érhető el megfelelő agrotechnikával, ill. lazítással. Ezeknél a nagyobb víznyeléssel együttjáróan a pórusviszonyokban történő változások köztudomásúan még nagyobb jelentőségűek, mint a középkötött talajoknál, mert egyszerűen az agyagtalajoknál döntő fontosságú levegőgazdálkodási viszonyokat is javítják.

A homokok esetében a vízvezetés kérdése fordított értelemben jelent problémát. A túlgyors vízvezetés, ami elsősorban a pórusviszonyok következménye, a talajba jutó víz nagy részét túl gyorsan vezeti át a talajvízbe, abból keveset tárol, a nedvesség nagy része tehát így módonvész el a mezőgazdaság számára. Itt ezek szerint a tömődöttség lehet előnyös, rendszerint azonban a csapadék még így is gyorsan leszivárog a talajvízig. Homoknál tehát az agrotechnikának olyan megoldásokat kell keresnie, mely a csapadékot (vagy öntözővizet) a gyökérszónában tartja, vagy legalább erősen késlelteti a leszivárgást. A csapadékvíznek ilyen visszatartására, vagy késleltetésére természetes viszonyok között is van példa. A nyírségi kovárványos homokok STEFANOVITS vizsgálatai szerint a tömöttebb kovárványréteg a víz leszivárgását gátolva kedvező vízgazdálkodási viszonyokat teremt a gyökérszónában. Ezen alapul az *Egerszegi*-féle aljtrágyázás kedvező vízgazdálkodási hatása is.

A talajpusztulás megakadályozását és a csapadék visszatartását szolgáló kultúrtechnikai, növénytermesztés-technikai és egyéb eljárások kidolgozásához és alkalmazási módjának megállapításához szükséges az elfolyási tényező, ill. ténylegesen elfolyó vízmennyiségek ismerete. Ezt pedig csak úgy lehet megállapítani, ha ismerjük a talajok vízvezetőképességét és ezt szembeállítjuk a csapadékviszonyokkal. A belvízrendezés és folyamszabályozás gyakorlata az elfolyási tényezők meghatározására már hosszú idő óta alkalmaz különböző számítási módokat. Ilyen számításokat szolgáló elfolyási tényezőket dolgoztak ki BOGDÁNFY, KORBÉLY és KENESSEY. Számítási módjukat a hidrológiai gyakorlat ma is alkalmazza. A vízgyűjtőn belüli meghatározott területszűk felszínén ténylegesen elfolyó csapadékmennyiségek meghatározására azonban ezek alkalmazhatatlanok.

A talajvédelem és csapadékviszartartás szempontjából a talaj felszínén meghatározott időközökben várható maximális elfolyások fontosak. Ezeknek a meghatározására a külföldi természeti viszonyok között megállapított lefolyási tényezők ugyanúgy, mint a *Korbély* vagy *Kenessey*-féle lefolyási tényezők is, természetesen alkalmazhatatlanok. Minden talajvédelmet és csapadékviszartartást szolgáló létesítmény alkalmazási módját végsőfokon a talajnak ez a tulajdonsága határozza meg.

A maximális felületi elfolyások és az elfolyási tényezők meghatározásánál mindenekelőtt a különböző talajok víznyelési viszonyait kellett szembeállítani

a csapadékviszonyokkal. Ezek mellett számításba kell venni a lejtőt és egyéb természeti adottságokat, növényfedettséget, végül az időegységet, melyen belül a maximális elfolyást lehet számítani. A talajadottságok közül tehát mindenekelőtt a talajok vízvezetőképessége döntő fontosságú.

A fentiek figyelembevételével a 10 évenként várható maximális elfolyások egyes országrészekben és talajokon az alábbiak szerint jelentkeznek.

52. táblázat

*Tízévenként várható legnagyobb elfolyások a különböző kötöttségű fedetlen talajokon*

Ombrográf állomások	2 hy	3 hy	4 hy	5 hy
	mm			
Szombathely .....	18,40	20,80	22,0	25,70
Budapest .....	18,40	20,20	20,80	22,30
Nyíregyháza .....	18,60	23,40	25,00	32,00
Győr .....	15,60	17,40	18,20	20,20
Pécs .....	11,00	14,60	15,80	19,90
Túrkeve .....	13,80	18,40	20,00	25,00
Országos átlag (2) .....	15,30	17,60	19,20	24,00

(A gyepvel borított talajok a fenti értékeknek kb. 60%-a számítandó.)

Az 52. táblázatban foglalt elfolyási adatokat hidrológiai, talajvédelmi (pl. sáncolás) létesítmények számításánál alkalmazott képletek stb. miatt szükségesnek látszott lefolyási tényezőkben is meghatározni. Ezeket a szovjet gyakorlathoz hasonlóan a 10 évenként várható maximális mm/óra intenzitáshoz számítottuk (a Szovjetunióban az egyes talajokon jelentkező elfolyási tényezőket egységesen 40 mm/óra intenzitáshoz viszonyítva fejezik ki.) (SZUSZ és SZOBOLJEV). A maximális elfolyások számításai alapjául szolgáló elfolyási tényezőket az 53. táblázat tünteti fel.

53. táblázat

*Elfolyási tényezők különböző fedetlen talajokon*

	2 hy	3 hy	4 hy	5 hy
Országos átlag .....	0,40	0,50	0,55	0,70
Dunántúl nyugati területe .....	0,50	0,55	0,60	0,70
Északi terület .....	0,45	0,55	0,60	0,70
Északkeleti terület .....	0,50	0,65	0,70	0,85

Az 53. táblázatban közölt lefolyási tényezők is fedetlen talajra vonatkoznak, átlagos szerkezeti és tömődöttségi viszonyok mellett.

Az erózió elleni küzdelemben az elfolyás adatai részben meghatározzák a védekezési módokat is, s egyik legfőbb tényező annak eldöntésében, hogy mikor, milyen védekezési módot alkalmazunk.

Az elfolyó vizek keletkezésén keresztül a talajtulajdonságok közvetve hatnak az erózióra. A talaj azonban közvetlenül is kihat az eróziós folyamatokra, így az egyes talajok érzékenysége a lemosódással szemben az ún. erodibilitás sok talajtulajdonságához közvetlenül kapcsolódik.

Különböző talajaink közül a mezősegi talajok azonos lejtő- és csapadékviszonyok mellett jobban erodálódnak, mint az erdőtalajok B-szintje. Az erdőtalajok A-szintje azonban könnyen erodálódik. Az egyébként is vékony termőrétegű rendzinák is nagyon könnyen erodálódnak. Ott, ahol már az alapkőzet kerül felszínre, ez természetének megfelelően viselkedik a további lemosódással szemben. Rendzináknál kopár mészkő- vagy dolomitsziklák kerülnek felszínre. A mezősegi és erdőtalajoknak, mint említettük, Magyarországon leggyakoribb, legnagyobb kiterjedésben előforduló alapkőzete a lösz, mely ha felszínre kerül, gyorsuló tempóban mosódik le. Ellenállása a felületi rétegerózióval szemben csekélyebb a rajta kialakult mezősegi talaj humuszos szintjénél. Különösen kevésbé ellenáll azonban az árkos erózióval szemben. Hazánkban a legnagyobb (legmélyebb és leghosszabb) vízmosások rendszerint az ilyen nyerslösszig lekopott területeken keletkeztek. Keletkezésük és kialakulásuk természetesen itt is összefüggést mutat az eróziós bázis mélységével, a lejtő hosszával, a domborzati formákkal (pl. hosszanti terephullámokkal) stb. A Dunántúlon előfordult (1953. júl. 13. Körtvélyes), hogy egyetlen 63 mm/óra zápor 7 m mély szakadékot vágott egy altalajig lekopott hegyoldalban. Másutt (Kömlőd vidékén) egész domboldalakat tett használatlaná az egymástól 5–10 m-re párhuzamosan lefutó vízmosások hálózata.

A fenti példák ellenére mégis a magyarországi eróziós viszonyokra jellemzőnek tarthatjuk, hogy más löszterületekhez (pl. Északkelet Ukrajna) viszonyítva az árkos erózió kártételei kisebbek, az erózió más megnyilvánulási formáihoz, elsősorban a felületi rétegerózióhoz mérve. Ennek okai az itteni domborzati formákkal (pl. rövid lejtő), az eróziós bázis mélységével, hóolvadási viszonyokkal stb. függenek össze.

A talajok mechanikai összetétele és szerkezete közvetlenül összefügg az erodálhatósággal. A csepperózió által és más módon megbontott szerkezeti elemekből (morzsák) különböző szemnagyságot ragad magával a lerohanó víz, sebessége, tömege és turbiditása szerint. Minél nagyobb tömegű és minél gyorsabb tempóban szuszpendálódó finom talajrész kerül a lefutó vízbe, rendszerint annál nagyobb a leherdás, bár a szuszpendált talajrészek egy részét a domborzati viszonyok szerint változó sebességű víz útközben lerakhatja. A talajtípuson, mechanikai összetételén, szerkezetén, humusztartalmán kívül a következő tulajdonságok is kihatnak az erodibilitásra.

1. Agyagásványok,
2. Kémiai összetétel,

3.  $\text{SiO}_2$  :  $\text{R}_2\text{O}_3$  viszonyszám stb. Ezeknek részletesebb tárgyalására itt nem térhetünk ki.

### *A növénytakaró védelme a lepusztulási folyamatokkal szemben*

A lepusztulás mértékét nagymértékben befolyásolja a növényfedettség. Ugyanazon talaj, lejtő és éghajlati viszonyok mellett különböző évi talajmennyiség pusztul le szántó, legelő és erdőterületről. Egy kapásművelésű szántótábláról lepusztuló évi talajmennyiség sokszorosa lehet egy őszi gabonával bevetett

táblácnak, ez ismét sokszorosa lehet összefüggő gyeppel vagy erdővel borított terület lemosódó talajmennyiségének.

Az erdő talajvédő hatása a legteljesebb. Hazai erdőformációink (ezeknek növénytársulásai) mindenütt kielégítően védik a talajt, még a ritka aljnövényzetű bükkös, erdei- és feketefenyő erdőkben is. Az erdő majdnem teljes talajvédő hatása szembetűnően mutatkozik meg erdőterületek és régen művelt szántóterületek határánál. Ilyen helyeken gyakran találunk az erdő alatt 40–60 cm-es *A*-szintet, míg közvetlen mellette levő szántón már a *B*-szinten folyik a gazdálkodás, tehát az erdőkhöz képest mintegy 50–70 cm-es a talajpusztulás.

Erdőkben is van talajpusztulás, különösen olyan gyér aljnövényzetű erdőkben, ahol az avart almozási célra gyűjtik. Ilyen helyen meredeken futó erdei földutakon vagy más módon megbolygatott felszínen súlyos árkos erózió indulhat meg. Általában szántóterületeinkkel szemben erdeinkben az árkos erózió a legsúlyosabb, de országos viszonylatban — helyi kivételektől eltekintve — még nem jelent nagyobb veszélyt.

Összefüggő *gyeptakaróval* borított legelőterületeken a talajpusztulás minimális lehet. Jól gyeperedett (ún. jó beállású, nem túllegeltetett) legelők talajvédő hatása majdnem eléri az erdőkét és a lepusztulási folyamatok bizonyos egyensúlyt tarthatnak a talajképződési folyamatokkal. Legelőterületeink ennek ellenére mégis erősen erodáltak. Ennek oka részben az, hogy nagyrészt községi kezelésben levő legelőinket a múltban teljesen elhanyagolták, túllegeltették és a megindult árkos erózió megkötése érdekében semmit sem tettek. Ezenkívül már eleve azokat a területeket jelölték ki, melyek a község határának domborzati és más okok folytán szántóföldi művelésre legalkalmatlanabb részei voltak.

Gyepterületeken az erózió leggyakoribb megnyilvánulási formája az erdőkhöz hasonlóan az árkos erózió, melynek megindulását túllegeltetett legelőn állatcsapások, lejtőhosszban futó földutak segítik elő. Különösen könnyen szakad fel a gyeptakaró laza szerkezetű talajon.

Hazánkban a *szőlőterületek* aránylag nagy kiterjedésűek és elég nagy részük lejtős területen fekszik. Művelési módjukkal együttjár, hogy talajuk egész éven át fedetlen, a felületi elfolyó víz pusztításának szabadon ki van téve. Az eróziós veszélyt fokozza, hogy szőlőinket országszerte általában lejtőhosszban művelik. Európai híru minőségi szőlőterületeink egy részét már tönkretette az erózió.

Szőlőterületeink nagyfokú talajpusztulása már régen rákényszerítette termelőinket arra, hogy valamilyen védekezési eljárást alkalmazzanak. Éppen ezért szőlőhegyeinken találjuk a legrégebbi, nagyobb területre kiépített, rendszeres védekezési eljárásokat. Óriási költséggel épített támfalak, kövezett vízlevezetők, sőt a sáncolás ősei az ún. vágók együttes alkalmazásával igyekeztek szőlőink talaját megóvni. Ezek a védekezési módok, habár mai ismereteink szerint nem kielégítőek, mégis jelentenek némi védelmet. Ma sokkal egyszerűbb olcsóbb és mégis hatékonyabb védekezési módokat ismerünk szőlőterületeink számára. Sajnos, ezek alkalmazásának előfeltétele általában a szőlő megfelelő telepítése, így régi helytelenül telepített szőlőknél alig vezethetők be. Érdekes, hogy a szőlőterületeinken alkalmazott drága berendezésekkel szemben ugyanezen a területeken a legegyszerűbb védekezési módot, a vízszintes művelést, mégis kevés helyen találjuk meg. (Valószínűleg itt is azért, mert a károk a telepítés után jelentkeznek és a meg nem felelő telepítés már legtöbbször kizárja a vízszintes művelést.)

A gyümölcsstermesztés hazai éghajlati viszonyaink között állandóan művelt, növényzettől tisztán tartott talajhoz van kötve. Ez pedig az erózióknak egész éven át tartó kitettséget jelent. A külföldön kialakult gyepestalajú művelési mód (ún. sod-culture) hazai csapadékviz viszonyaink mellett azért nem vezethető be, mert azon gyümölcsfélések számára melyeknél ez a művelésmód bevált (alma, körte), a csapadék csak a leggyöngyösebb vízgazdálkodás mellett elég, a gyepestalaj pedig ennél nagyobb csapadékmennyiséget igényel. Azok a gyümölcsfélések, melyek kisebb csapadékigényűek (egyes csonthéjasok), gyepestalajon nem termesztendők. Ez a körülmény hazai gyümölcsstermesztésünk talajvédelme szempontjából kedvezőtlen.

Szántóföldi növényeink a talajvédelem szempontjából különböző értékűek. Legjobban védik a talajt és legnagyobb tömegű csapadékvizet tartanak vissza az élőléptakarmányok. Ezek közül is jobban védenek a füves és pillangós-fű keverékek, mint a tisztán vetett pillangósok.

Elég jól védenek az őszi gabonák az év legnagyobb részében.

Kevésbé jó a tavaszi gabona.

Végül legkevésbé jók a kapások, melyek különösen lejtőhosszban művelve, szabadon kiteszik a talajt a felületen elfolyó víz pusztításainak. Kapásnövények — elsősorban azok, melyeket töltögetnek, mint a burgonyát — lejtővel keresztben művelve általában elég jól védik a talajt és elég jól visszatartják a csapadékvizet, gyakran viszont, ha nem pontosan a szintvonalon futó bakhátak a vizet a hosszanti terephullámokba vezetik, ahol az összegyűlvé, komoly árkos eróziót okozhat.

Lejtős területen, ahol kultúrtechnikai beavatkozás (pl. sáncolás) nem szükséges, vagy egyelőre nem tudjuk alkalmazni, leghelyesebb a vízszintes művelés bevezetése, lehetőleg szalagos műveléssel egybekötve. Ez utóbbiakra a magyarországi viszonyok között alkalmazható védekezési eljárásokkal kapcsolatban részletesebben kitérünk.

### *Az erózió területi megoszlása Magyarországon*

Az erózió egyes megnyilvánulási formáinak, főleg a lepusztulás eddigi mértékének felmérése országos viszonylatban most történni első ízben az eróziós térképezéssel kapcsolatban. A térkép eddig elkészült részei a (Dunántúl nagy része már eddig is azt mutatják, hogy az erózió jelentősége hazánkban sokkal nagyobb, mint azt közvetlen felvétel előtt általában véltük. Az eróziós viszonyok területi eloszlására nézve a térkép elsősorban gyakorlati szempontból igyekszik választ adni, tehát nem annyira a folyamatok kialakulásával, mint a lepusztulás mértékével foglalkozik.

A különböző országgrészek eróziós viszonyainak vizsgálatánál legegyszerűbbnek látszik egyes területrészenként haladva, azok általános jellemzése mellett a területre jellemző eróziós jelenségeket kiemelni.

*Bicske*—*Szár* községek környéke és a tőlük délre eső területek eróziós viszonyait a jellegzetes rövid lejtőket mutató geomorfológiai viszonyok határozzák meg. Hosszú lejtő aránylag kevés van (Etyek—Sóskút vidékén), az alapkőzet lösz, melyen északon barna erdőtalajok, délre mezősi talajok alakultak ki. Érdekesen mutatkozik meg a területen a két talajtípus különböző ellenállása az erózióval szemben. Az erdőtalajok sokkal jobban ellenállnak, mint hasonló lejtőviszonyok között a mezősi talajok. A három lepusztulási kategória

aránylag egyenletesen oszlik meg a területen egészen a Csákvár — Vértesacsa, — Vál vonalig. Jellegzetessége még a terület eróziós viszonyainak, hogy a felületi rétegerózióval szemben a vízmosásos erózió aránylag kismértékű.

A Csákvár—Vértesacsa—Vál vonaltól délre és délnyugatra löszön kialakult mezősegi talajokat találunk, melyek a terület kiegyenlítettebb domborzati formáinak megfelelően legnagyobb részükben csak gyengén erodálódtak. Kivétel a Pátka—Lovasberény—Pázmánd községekről délre eső terület, ahol grániton (Meleghegy) és andeziton kialakult sekély termőrétegű talajok túlnyomó részét lepusztította az erózió. A 70—100%-ban lepusztult részek közvetlenül a Velencei-tó északi partjáiig vonulnak. A Tabajd—Vál—Baracska községek mellett futó egykori folyómeder széles feltöltött területét mindkét oldalon keskeny, de határozott erősen erodált oldal kíséri, melynek nagy részén kiütözik a lösz. A Csákvár—Zámolyi rész eróziós viszonyaira jellemző az erdővidék alatti oldalak majdnem tömör alapközetig történt lepusztulása, majd a lepusztult területek éles, átmenet nélküli határa hatalmas kiterjedésű felrakásos területekkel (Zámolyi medence).

A Székesfehérvár—Velencei tótól délre és délkeletre a tolnai löszhát északi részén löszön, homokos löszön és homokon kialakult mezősegi talajok aránylag kevésbé erodálódtak. A területre jellemző északnyugat, délkeleti irányú hosszanti terephullámoknak megfelelően helyezkednek el a felrakott területek és ezeket kísérik részben párhuzamos elhelyezkedésben, gyengén erodált részek. A területrészekre jellemző a humuszos szint vékonysága (átlag 35—50 cm), mely tekintettel elhelyezkedésükre és szelvényük alakulására, mégsem látszik a vízerózió következményének.

Pápától délkeletre eső területrészek eróziós viszonyai közvetlen összefüggést mutatnak az alapközettel. Ahol az alapközet tömör triász formációkba megy át, a lepusztulás rendszerint hirtelen feltűnővé válik. A termőréteg ezeken mindenütt 70—100%-ban lemosódott. Pápától délkeletre eső barna erdőtalajok eróziós viszonyai eléggé összhangban vannak a domborzati formákkal. A Balaton északi vidéke és az ezek fölötti bakonyi területek legelőinek és szántóföldi művelésbe vont területeinek több, mint háromnegyed részén a termőréteg kb. 70—100%-ban lepusztult. Különösen erodáltak a Bakonyban, Zalahaláp, Monostorapáti, Köveskál vidéke, a Balaton északi partján Dörgicse, Zánka, Kővágóörs területei és a bazalt hegyek lejtői. Tapoleától délre és Köveskáltól délnyugatra hatalmas feltöltött területek fekszenek, melyek átmenet nélküli éles határral érintkeznek az erősen lekoptott területekkel.

Zala megye nyugati részének eróziós viszonyaira jellemzőek az észak—déli irányú párhuzamosan alakult feltöltött területek felé lejtő rövid, de aránylag meredek lejtők és ezeknek erős eróziója. A talajok nagy része savanyú vagy gyengén savanyú erdőtalaj, gyakran erősen kötött agyagos altalajjal. A talajok víznyelése nagyon kicsi (helyenként 5—8 mm/óra), gyakoriak a vízzáró agyagrétegek. A finom talajrészek a felületen lefolyó vízben feliszapolódva a hosszanti völgyek alján rakódnak le. A terület erős erózióját természetesen a csapadékviszonyok (évi 850 mm körül) is fokozzák. Jellemző még a területre, hogy a felületi rétegerózió mellett sok az árkos erózió is.

Tatabánya, Dunaszentmiklós, Dorog és Zsámbék községek által bezárt terület talajai átlagosan 30—70%-os termőrétegpusztulást mutatnak. Nem erodált területek csak Tokod—Dorog vonaltól északkeletre és Tatabánya—Vértesszőlős—Tata mellett elnyúló mélyebb részekben találhatók. A középfokú eróziót (30—70%-os termőréteg pusztulást) mutató részek mellett nagy



kiterjedésűek az erősen erodált területek. Különösen nagy összefüggő, erősen erodált részeket találunk Mogyorósbánya, Tokod, Dorog bányatelepülések körül és Zsámbék, Tök, Perbál községektől közvetlen északnyugatra, végül Kirva, Epöl, Uny községek vidékein. Ezenkívül kisebb, de még jelentős, erősen erodált foltok vannak Szomor, Piliscsaba, Sárísáp, Csapdi, Tatabánya, Duna-szentmiklós községek környékén. Ezek az erősen erodált foltok sokszor kevesebb összefüggést mutatnak a lejtőviszonyokkal, mint az alapkőzettel. A Zsámbék, Tök fölötti vonulat délkeletre néző meredek, szőlővel beültetett lejtői, pl. bár erősen erodáltak, mezőgazdaságilag még hasznosulnak (főleg szőlővel). A vonulat legfelső platószerű, helyenként majdnem sík része a tömör alapkőzetig erodálódott és a gyér fűvegetáció közül mindenütt kibukkannak a csupasz sziklák. Ennek magyarázata abban kereshető, hogy a lejtő délkeleti oldalán korábban elég jelentős löszréteg rakódott le, míg a platón nem volt löszlerakódás. Az eróziós viszonyoknak ez az alakulása ismét példa arra, hogy egyszerűen csak a lejtőviszonyokból az erózió mértékére következtetni nem lehet.

A Zsámbék feletti részhez hasonlóan nem mutatnak megfelelő összefüggést a domborzattal a tarjáni medence eróziós viszonyai sem. Itt feltűnő az eredeti erdőtalaj *B*-szintjének ellenállása. Aránylag meredek lejtők szántótalajának *B*-szintjéből még keveset hordott le az erózió.

A Zsámbék körül térképezett területre még az is jellemző, hogy a délkeleti részen mennek át az erdőtalajok és rendzinák mezőségi talajokba. (Zsámbék—Budajenő vonaltól délkeletre). A talajtípusoknak az erózióval szemben mutatott különböző ellenállása így a térképnek ezen a részén is jól megmutatkozik. A mezőségi talajon a különböző fokban erodált részek megoszlása sokkal változatosabb, az egyes kategóriák területe kisebb, jobban igazodik a domborzati viszonyokhoz és végül a szedimentált területek aránya az összterülethez nagyobb, mint a térkép többi (főleg erdőtalajjal borított) részén.

A devecseri 75 000-es térképlap viszont területére jellemző, hogy az erősen erodált részek aránylag éles határral válnak el a kevésbé erodáltaktól. A térkép egész keleti mezeje Döbrönte, Ajka, Halimba vonaltól keletre erősen erodált terület. Ezen a területen belül közepes mértékű eróziót is csak aránylag kis darabon, főleg a vasútvonal menti, hegyvonulatot átvágó mélyebb részekben, Herendtől keletre Városlőd és Kislőd mellett kis területen és Tótvázsonynál találunk. Ez a területrész nyugati folytatása az ország legerodáltabb Veszprém megyei területének. Erre a hatalmas területre jellemző még a sok vízmosás, sok teljesen kopár rész és kevés feltöltött terület. Még ott sem találunk nagyobb felrakásokat, ahol ilyeneket a domborzati viszonyok alapján várnánk. Ennek oka valószínűleg részben az eredeti talajréteg vékonyságában, illetőleg a talaj rendzina jellegében kereshető. Az erősen erodált területek nyugatra Nyírádig benyúlnak. Ezeknek a területeknek hasznosítása, jelenlegi állapotukat tekintve, legmegfelelőbb módon erdősítéssel volna megoldható. Különösen a kopárfátásra vár itt nagy szerep. Sajnos a térkép a 70%-on felül lepusztult területeken belül nem különbözteti meg a teljesen kopár, majdnem 100%-ig lepusztult részeket.

Ajkától nyugatra az előbbi erősen erodált területek feltűnő hirtelenséggel szűnnek meg és mindössze kb. 5—9 km-es átmeneti övvel csatlakoznak az eróziótól alig érintett területekhez. Kivétel itt is a déli rész, ahol ez az átmeneti öv szélesebb (mintegy 8—12 km) és jobban benyúlik nyugati irányba. Ez a feltűnően éles átmenet, ill. keskeny átmeneti öv, az alapkőzet geológiai viszonyai-val és az ezeken kialakult talajok eltérő jellegével magyarázható. (Ajkától keletre

elég változatos eloszlásban mediterrán, eocén, alsójura és triaszrétegek, nyugatra viszont két mediterrán szigettől eltekintve, mindenütt pannon-pontusi lerakódás). Már sokkal kevesebb összefüggést mutat az erózió a művelésmód és növényfedettség területi megoszlásával (a nyugati részen sok a szántóföld, a keletin sok a legelő, ez utóbbi azonban már sokszor egyszerűen csak az erodált területek jelenlegi kényszerű hasznosítása). A nyugati rész összefüggő, eróziótól alig érintett területén egyedül Somlóhegy területe mutat eróziót, különösen ennek felső része teljesen erodált. A további talajpusztulás megakadályozása a hegy kiváló bortermelésének megóvása érdekében nagy fontosságú feladat.

*Mór és Zirc vidéke* a középhegység középső vonulatának és északi lejtőinek egy részét foglalja magában a móri áttöréssel. A domborzati viszonyokkal nagyjából összhangban a térkép által határolt területrész nagyobb déli része túlnyomóan az erősen erodált (70%-on felüli termőréteg pusztulással) kategóriába esik. Ezen a területen belül csak kisebb foltokban, rendszerint a mélyebb fekvésekben vannak kevésbé erodált foltok. Feltűnő azonban (a csatlakozó veszprémi és devecseri területhez hasonlóan) a feltöltött területeknek az összterülethez viszonyított nagyobb aránya. Ugyanehhez viszonyítva feltűnő még és nehezen magyarázható a vízmosásoknak aránylag kis száma és kiterjedése.

A vidék mezőgazdasági szempontból is legfontosabb része Mór környéke és az áttörés délkeleti irányú folytatása. A Mór fölötti Csókakötől majdnem Pusztavámig húzódó délkeletre néző lejtős területrész minőségi bortermelése aránylag erősen erodált területen folyik. A terület alapköze lész, melyről a legtöbb helyen már minden humuszos réteg lepusztult. A további lepusztulás megakadályozása — Somlóhegyhez hasonlóan — a vidék minőségi bortermelése fenntartásának érdekében elsőrendű népgazdasági feladat. A szőlőterület az áttörés délkeleti folytatásában kisebb lejtésű, alig erodált és nem erodált területekre megy át, melyen szántóföldi művelés folyik. A vasút mentén széles, 1–2 km-es sávban feltöltött terület húzódik sok rétterülettel. Mór fölött Pusztavám és Oroszlány irányában ismét erősen erodált területeket mutat a felvétel.

A másik mezőgazdasági szempontból jelentős terület a Kisbér és Bakonybánk körüli rész, tehát a Bakony északi lejtőjéhez símuló, részben még azon fekvő területek. Itt az erózió komoly méreteket mutat (30% és 70%-os termőrétegpusztulás), csak Vérteskőhely, Kisbér és Bakonybánk körül vannak kevésbé erodált részek. Bakonybánknál széles, egészen Bakonyzentkirályig húzódó feltöltött terület is van.

*Veszprém vidéke.* Itt szembetűnően jelentkezik az eltérő geológiai viszonyok hatása az eróziós viszonyokra. A középhegység eróziós viszonyai egészen más képet mutatnak, mint a Fejér—Tolnai löszhát és ennek folytatásában pannon-pontusi rétegen kialakult mezőségi jellegű talajoké. A két területet a Berhida, Nádasladány közötti rész mélyfekvésű, tőzeges, szedimentált területei felkör alakban mintegy elválasztják.

A középhegységnek ez a része az ország legerodáltabb területei közé tartozik. (Egyszersmind talán a legismertebb erodált terület is, mert egy fontos vasútvonal vezet rajta keresztül). A területnek jelentős részén a talaj az alapkőzetig lepusztult és a csupasz sziklák és kötőrmelékek a gyér fűvegetáció között mindenütt előtűnnek. Az erős mértékű lepusztulás a lejtőviszonyokon kívül a talajtípussal (rendzinák) is összefügg. Az erős rétegerózió mellett mindenütt sok és hosszan elnyúló vízmosások szabdalják fel a vidéket.

A vízmegosásvonulatok átlagos iránya északnyugat—délkeleti. Ezeknek a területeknek hasznosítása, a jelenlegi állapotot tekintve, csak a fásítás lehet. Az erdőfásítás azonban nemcsak a kopár területen látszik indokoltnak, hanem sok, még nem teljesen lepusztult területen is, részben az erózió gyors további pusztítása miatt, részben azért, mert ezeknek a sekély termőrétegű szántóknak és legelőknek hozama rendszerint nagyon kicsi és teljesen ki van szolgáltatva a csapadékviszonyoknak.

*Győr vidékén* a Győrtől délkeletre húzódó két vonulat mutat erős eróziót. Különösen erősen erodált a Csanakhegy, Nyúlfa, Ravaszd fölötti rész, a vonulat felső, jórészt erdővel borított gerincéig. Az erodált rész azonban folytatódik a gerincen túl, ill. a tényői horpadástól nyugatra eső második kisebb vonulat mentén is egészen Győrszemeréig. Erősen erodált rész még a Győrszentmárton—Pannonhalmától keletre eső oldal is. Az erózió itt a lejtőviszonyokkal elég jó összefüggést mutat. A területek általában elég meredek, többnyire szőlővel borított oldalak, melyeket sok vízmegosás szabadal keresztül. A Győrszentivántól délre és Tétől nyugatra eső hullámos vidék csak mérsékelt talajpusztulást mutat.

A Komárom alatti területrészek mérsékelt vízeróziót, de helyenként a lazább homokokon erős széleróziós károkat mutatnak. A vízerózió erősebb pusztítását inkább Környe, Kömlőd, Ete vidékén, továbbá nyugatra Bársonyos és Mezőörs vidékén láthatjuk. Vízmegosások különösen Kömlőd, Környe és kisebb mértékben Ete vidékére jellemzők.

Az ország északnyugati (Hanság, Magyaróvár, Szigetköz) részén főleg a szántóföldi művelésbe vont tőzeg és kotuterületek széleróziós pusztulása jelentős és kíván sürgős beavatkozást.

### *Védekezési eljárások*

Az eróziós folyamatok elleni védekezés és a már lepusztult területek javítását, illetőleg termékenységének visszaállítását Magyarországon az itteni természeti — elsősorban talaj- és éghajlati — viszonyoknak megfelelően kell megszervezni. Nem lehet tehát a külföldi természeti viszonyok között kialakult védekezési eljárásokat minden módosítás nélkül egyszerűen átvenni és alkalmazni. A védekezési eljárások együttes alkalmazása, sőt még egyetlen védekezési eljárásból, pl. sáncolásból vagy szalagos művelésből a sáncok sűrűsége, szalagok szélessége stb. a csapadékinzintenzitási-, talaj- és altalajviszonyok szerint erősen módosul. Ugyanazon (helyesebben hasonló) talajon az USA hozánk leghasonlóbb éghajlatú területein is egészen más lehet a megfelelő talajvédelem, mint pl. a Dunántúlon.

A védekezési eljárások megválasztásánál a következő természeti adottságokat kell figyelembe venni. :

1. Az *éghajlati*akat. Elsősorban a csapadék évi megoszlása és mennyisége, a hóviszonyok, a nyári záporok meghatározott időközönként várható intenzitása stb.

2. A *talajviszonyokat*. A talaj szövete, ill. mechanikai összetétele, szerkezete, szelvényének kialakulása, vízzáró és erősen tömődött rétegek jelenléte, a talajok ún. erodibilitása, altalaj, tömör alapkőzet mélysége stb.

3. A *domborzati viszonyokat*. A lejtő meredeksége, kiettsége, hossza, alakja (domború, homorú), osztottsága ; az eróziós bázis mélysége stb.

A védekezési eljárásokat általában nem külön-külön és nem egyes táblákra alkalmazzuk, hanem sokszor több, egymást kiegészítő védekezési eljárást együttesen és lehetőleg egész vízgyűjtő területre vezetünk be. A védekezés komplex volta ellenére a magyarországi viszonyoknak megfelelő védekezési eljárásokat a könnyebb érthetőség kedvéért célszerűnek látszik külön-külön röviden ismertetni.

1. A legegyszerűbb védekezési eljárás vízérózióval szemben lejtős területeken a *vízszintes művelés*. A vízszintes művelés munkaidőben nem különbözik a lejtőhosszban történő műveléstől, üzemanyagból azonban mintegy 10%-kal kevesebbet fogyasztanak gépeink vízszintes művelés esetén. Többletkiadást tehát nem jelent. 5–7%-os lejtésig jó víznyelőképességű, mélyrétegű talajon, különösen talajvédő vetésforgóval kombinálva, kielégítő védekezés lehet. Általános bevezetésének egyelőre akadálya a táblák alakja, utak elhelyezése, munkaeszközök (pl. váltóke) hiánya stb.

2. A vízszintes műveléssel egybekötve lejtős területen *talajvédő vetésforgókat* alkalmazunk. Ezekben elsősorban őszi gabonafék szerepelnek kapások kikapcsolásával vagy minimumra csökkentésével. Ilyen vetésforgókat hazai viszonyok között kellő mértékben még nem kísérleteztünk ki. Nem tudjuk, hogy a vetésforgóknak a talajerőfenntartás, talajvédelem, elgazosodás szempontjából milyen következményei vannak. Alkalmazásuk természetesen üzemi problémákat is felvet, de általában hegyvidéki gazdaságaink egy jelentős része egyébként is állattenyésztési jellegű, így beillesztésük üzemi szempontból nem látszik nehéznek.

3. *Szalagos művelés*. A lejtővel keresztben színtvonalak mellett kialakított 16–40 m széles szalagokban történik a művelés. A szalagok egymás alatt oly módon helyezkednek el, hogy az erózióknak kitett kapás sort jobb talajvédő talajú őszi gabona, füveshere vagy tisztán vetett pillangós sor váltogatja. Talajvédő hatása sokkal jobb, mint az egyszeri vízszintes művelésnek. Hazai viszonyok között jó vízáteresztő, mélyrétegű, löszön kialakult barna mezőségi erdőtalajon 10–12%-os lejtőig talajleemosódás ellen jól véd, csapadékvisszatartó hatása közepes. 12%-on felüli lejtőn szántóföldi művelésben úgyszólván az egyetlen védekezési mód, bár itt már talajvédő és főleg csapadékvisszatartó hatása nem kielégítő. A lejtő emelkedésével a szalagokat keskenyebbre vonjuk össze (12–16 m-ig).

4. *Sáncolás*. Az erózió elleni küzdelemben alkalmazott eljárások legismertebbje a sáncolás. A múltban sokan a sáncolást azonosították a talajvédelemmel, ami gyakorlatilag abban nyilvánult, hogy ahol a talajvédelem szükségessége felmerült vagy sáncoltak, vagy nem csináltak semmit. Az erózió elleni küzdelemmel kapcsolatban a legújabb időkig is a legtöbbet vitatott kérdés a sáncolás kérdése volt. Tekintettel arra, hogy a vita inkább üzemteni, gépesítési stb. vonatkozásokkal érvelt, ennek a beszámolóknak nem lehet feladata, hogy a sáncolás általános alkalmazásának, illetőleg teljes leállításának kérdésével, vagy akár a múltban épített sáncokkal foglalkozzon, hanem a talajvédelmet és üzemi szempontokat egyaránt kielégítő hazai viszonyoknak megfelelő sánc meghatározását, ill. az ezzel kapcsolatos kutatási kérdéseket kívánja megvilágítani.

Kétségtelen, hogy a sáncolásnak üzemi szempontból előnyei mellett hátrányai is vannak. Hátrányul a jelenlegi gépi felszerelésünkkel való nehezebb művelhetőségét szokták felhozni. Előnyei azonban túlsúlyban vannak és a csapadék, a termőtalaj és a tápanyagok visszatartásával a termékek nagy emelkedésében jutnak kifejezésre.

A hazai viszonyok között alkalmazandó sáncolási rendszert a hazai természeti és egyéb viszonyok (nagyüzemi gépi művelés kívánalmai) alapján kellett végső formájában kialakítani. Ennek eddig akadálya volt a természeti tényezők közül a legfontosabbnak: az egyes talajféléseken várható maximális elfolyások adatainak hiányos ismerete. Az alkalmazott sáncok sűrűségének, vízszintes vagy lejtős formában való alkalmazásának helyességét eddig inkább tapasztalati megfigyelések alapján próbálták eldönteni. Vizsgálataink szerint hazai viszonyok között a következő sánchálózati rendszer látszik megfelelőnek (lásd 54. táblázat).

54. táblázat

Vízszintes sáncok tervezésének alapjául szolgáló vízszintes és függőleges sánctávolságok Országos átlag

hy	5%-os lejtő e. 68 m <sup>2</sup> hasznos víztartó keresztmetszet		8%-os lejtő 0,58 m <sup>2</sup> hasznos víztartó keresztmetszet		10%-os lejtő 0,56 m <sup>2</sup> hasznos víztartó keresztmetszet		12%-os lejtő 0,53 m <sup>2</sup> hasznos víztartó keresztmetszet	
	Vízszintes	Függőleges	Vízszintes	Függőleges	Vízszintes	Függőleges	Vízszintes	Függőleges
Talaj	távolságok							
	m	m	m	m	m	m	m	m
2 hy	44	2,21	43	3,47	36	3,64	34	4,12
3 hy	39	1,93	33	2,63	32	3,18	30	3,58
4 hy	35,5	1,77	30	2,39	29	2,90	28	3,29

A fentiek természetesen csak irányszámok lehetnek, alkalmazásuk a helyi viszonyoknak megfelelően több-kevesebb változással történhet. Általában a fenti táblázatból az tűnik ki, hogy hazai viszonyok között a sokkal nagyobb távolságban alkalmazott széles lapos sáncok alkalmasabbak, szemben a múltban helyesnek tartott (és alkalmazott) sokkal sűrűbb és kisebb sáncokkal. A sáncolást csupán a talajvédelem egy részének tekinthetjük és mint ilyen, még 5–12 százalékos lejtőn is a legtöbb esetben más, egyszerűbb, külön kultúrtechnikai beavatkozást nem igénylő védekezési módokkal helyettesíthető. Ez utóbbiak főleg ún. fitomeliorációs (növénytermesztéstechnikai) és agrotechnikai módszerek. A fenti adatok mezőgazdasági sáncokra vonatkoznak. Lejtős területen gyümölcsök, erdősávok alá, valamint megindult árkos erózió feletti területrészekén épített sáncoknál más hálózatot alkalmazhatunk.

**Legelőbarázdálás.** Lejtős területek legelőin a talaj- és csapadékvisszatartást szintvonalak mentén húzott barázdákkal segíthetjük elő. Általános alkalmazását megfelelő (külföldön már alkalmazott és bevált), erre a célra szerkesztett ekék hiánya akadályozza.

A védekezési eljárások fenti rövid ismertetése sem az összes védekezési eljárásokat nem meríti ki, sem arra nem alkalmas, hogy ennek alapján alkalmazásuk bevezethető legyen, inkább az eljárások sajátos magyar természeti viszonyokhoz való alkalmazását akarja megvilágítani.

## IRODALOM

- ÁDÁM LÁSZLÓ: Morfológiai vizsgálatok a Mezőföld Duna-Sárvíz közti területén. Földrajzi Ért. 2, 176—200. 1953.
- ANDREÁNSZKY GÁBOR: Paleobotanika és a mai erdőgazdaság. Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. 90—95. 1951.
- ARANY SÁNDOR: Adatok alföldi talajaink kémiai összetételének ismertetéséhez. Mezőgazdasági Kutatások, 1935.
- ARANY SÁNDOR: Az alföldi szikes talajok osztályozása. Orsz. Mezőgazd. Minőség vizsg. Int. Évk. 3, 29—52. 1954.
- ARANY SÁNDOR: A talajszelvény egy sajátos kialakulásáról. Agrokémia és Talajtan. 3, 329—342. 1954.
- ARANY SÁNDOR: Öntözővizek a tiszalöki öntözőrendszerben. Agrokémia és Talajtan. 4, 97—118. 1955.
- AUJESZKY LÁSZLÓ—BERÉNYI DÉNES—BÉLL BÉLA: Mezőgazdasági meteorológia. Budapest, 1951.
- AYRES, Q. C.: Soil erosion and its Control. New-York, 1936.
- BABARCSY JÓZSEF: Borvidékeink geológiai felépítése. Magyar Bor és Gyümölcs. 3, 1—7. 1948.
- BABOS IMRE: Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Budapest, 1954.
- BACSAK GYÖRGY: A Skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön. Met. Int. kisebb kiadványai. 13. Budapest. 1942.
- BACSO NÁNDOR: A tervszerű tájtermelés éghajlati alapjai. Időjárás. 52, 122—127. 1948.
- BACSO NÁNDOR — KAKAS JÓZSEF — TAKÁCS LAJOS: Magyarország éghajlata I. II. III. Földrajzi Értesítő I. 153—182. 1952.
- BALLA GYÖRGY: A Nyírség és a Bereg-szatmári síkság néhány geomorfológiai problémája. Földrajzi Értesítő. 3, 673—683. 1954.
- BALLENEGGER RÓBERT: Adatok magyarországi talajok kémiai összetételéhez. Földtani Int. 1916. Évi Jelentése.
- BALLENEGGER RÓBERT: A feketeföld. Term. Tud. Közl. 1942.
- BALLENEGGER RÓBERT: A Tihanyi-félsziget talajviszonyainak átkintése. Magyar Biol. Kut. Munk. 14. 1942.
- BALLENEGGER RÓBERT: Talajvizsgálati módszerkönyv. Budapest, 1953.
- BALLENEGGER RÓBERT: 'Sigmond Elek és a Nemzetközi Talajtani Társaság. Agrokémia és talajtan 3, 278—281. 1954.
- BARANOVSKAJA A. V.: A kaliningrádi terület talajai szervesanyagtartalmának mennyiségi jellemzése és összetétele (K karakterisztika kolicicsztva i szosztava organicseszkoego vencesztva v pocsvah kaliningradszkaj oblaszti) Pocsvoedenie. 434—442. 1952.
- BENNET, H. H.: Soil Conservation. New-York 1939.
- BERKES ZOLTÁN: Szabad vízfelületek és a talaj párolgásának viszonya. Időjárás 53, 363—366. 1949.
- BORSY ZOLTÁN: A Bodrogek felszínének kialakulása. Földrajzi Értesítő. 2, 409—418. 1953.
- BORSY ZOLTÁN: Geomorfológiai vizsgálatok a Beregszatmári síkságon. Földrajzi Értesítő. 3, 270—279. 1954.
- BOTVAY KÁROLY: Adatok az alföldi homoktalajaink kapillaris vízemelésének értékeléséhez. Agrokémia és Talajtan. 4, 119—132. 1955.
- BULLA BÉLA: A pleisztocén lösz a Kárpátok medencéjében. Földt. Közl. 68, 33—58. 1938.

- BULLA BÉLA : Általános természeti földrajz. Budapest 1954. Tankönyvkiadó.
- CHOLNOKY JENŐ : Megjegyzések Treitz Péter magyarázójához. Földrajzi Közlemények, **52**, 122. 1924.
- CSERHÁTI SÁNDOR : Talajismeret. Budapest. 1894.
- DEMOLON, A. : SIGMOND ELEK. Agrokémia és Talajtan. **3**, 268—270. 1954
- DVORACEK MIKLÓS — KLIMES-SZMIK ANDOR — B. FEJÉR SÁRA : Adatok magyarországi talajok szerkezeti állapotáról. Agrokémia és Talajtan. **1**, 479—494. 1952.
- DVORACEK MIKLÓS — KLIMES-SZMIK ANDOR — B. FEJÉR SÁRA : A kötöttség befolyása a talajmorzsa vízállóságára. Agrokémia és Talajtan. **2**, 17—26. 1953
- EGERSEGI SÁNDOR : Homokterületeink termőképességének megjavítása „aljítrágyázással”. Agrokémia és Talajtan. **2**, 97—108. 1953.
- ENDRÉDY ENDRE : A geológiai viszonyok befolyása Magyarország jelenkori talajainak képződésére. Földtani Int. 1941. Évi Jelentése. 176—191. 1942.
- FEHÉR DÁNIEL : Talajbiológia. Budapest, 1954.
- FEKETE LAJOS : Erdészeti Talajtan. Selmecbánya, 1882 és 1891.
- FEKETE ZOLTÁN : Talajtan. Budapest, 1952.
- FEKETE ZOLTÁN : Talajvédelem. TTTT Budapest, 1954.
- DI GLÉRIA JÁNOS : A talajok savanyúságának és lúgosságának kérdése a kutatás legújabb eredményei megvilágításában. Agrokémia és Talajtan. **3**, 299—320. 1954.
- GOLUBEV, B. A. : Kiszlue pocsvü i ih ulcsenie. Moszkva. 1954. Szel'hozgiz.
- GREENALL, A. F. : New Zealand Journ. of Sc. and Techn. **35**, 505—517. 1954.
- GYÖRI DÁNIEL : A derecskei szikések és keletkezésük. Agrokémia és Talajtan. **4**, 39—48. 1955.
- HAJÓSY FERENC : Magyarország csapadékvizszoenyai. Budapest, 1952.
- HERKE SÁNDOR : Szikjavítási kérdések. Előadta a MTA. Agrár. Oszt. vitaülésén. Kézirat. 1951.
- HERKE SÁNDOR : Adatok a meszes szikések javításához. Agrokémia és Talajtan. **3**, 321—328. 1954.
- HORUSITZKY FERENC : Az Északi középhegység nyugati részének földtani áttekintése. Földrajzi Értesítő. **3**, 213—242. 1954.
- HORUSITZKY HENRIK : Jelentés az 1912. év nyarán a Dunántúl északnyugati részén végzett átnézetes agrogeológiai munkálatokról. Földt. Int. 1912. Évi Jelentése. 1913.
- HORUSITZKY HENRIK : Az agrogeológia múltja és feladatai hazánkban. Földt. Közöny. **52**, 3—15. 1929.
- INKEY BÉLA : Magyarország földtani alakulása és talajképződése. Budapest, 1896.
- INKEY BÉLA : A magyarországi talajvizsgálat története. Földtani Int. Kiadványai. Budapest, 1913.
- IRINYI JÁNOS : A konyári tó. Atheneum, 1839. december.
- KÁDÁR LÁSZLÓ : A Nyírség geomorfológiai problémái. Földrajzi Könyv- és Térképtár Ért. 1951.
- KÁRPÁTI LÁSZLÓ : Adatok Sopron környékének geomorfológiájához. Földrajzi Értesítő. **4**, 21—40. 1955.
- KLÉH GYÖRGY és SZÜCS LÁSZLÓ : A Nyírség talajviszonyai. Agrokémia és Talajtan. **3**, 47—66. 1954.
- KLIMES-SZMIK ANDOR : Aljítrágyázott homok vízgazdálkodása. Agrokémia és Talajtan. **3**, 75—102. 1954.
- KORPÁS EMIL — PÁLMAI MÁTYÁS : Szeged környékének talajföldrajzi vázlat. Földrajzi Értesítő. **4**, 77—86. 1955.
- KOSTJUCSENKO, P. A. : Metodiceszkije zamecsanija k rabotam po obszledovaniju erodirovannüh pocsv U SzSzR i ih klasszifikacija. Poesvovedenie, 1939. N<sup>o</sup>. 8.
- KOVDA, V. A. — MURATOVA V. Sz. : A talajtan magyar klasszikusa. Agrokémia és Talajtan. **3**, 271—277. 1954.
- KREYBIG LAJOS : A Földtani Intézet talajfelvételi vizsgálatai és térképezési módszere. Földt. Int. Évk. **3**, 148—244. 1937.
- KREYBIG LAJOS : A Tiszántúl. Budapest, 1944. Földtani Int.
- KREYBIG LAJOS : Mezőgazdasági természeti adottságaink és érvényesülésük a növénytermesztésben. Budapest, 1946.
- KREYBIG LAJOS : A mezőgazdasági tájbeosztás alapelvei. Agrokémia, **7**. 1949.
- KREYBIG LAJOS : Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Budapest, 1953.
- KRISCHE P. : Bodenkarten und andere kartographische Darstellungen der landwirtschaftlichen Produktion verschiedener Länder. Berlin—Lichtfelde. 1928. P. Parey.
- KUBIENA W. L. : Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart, 1953.

- KUND E.: Talajvédelem és gépei. Budapest, 1949. Népszava Kiadó.
- LÁNG SÁNDOR: A Börzsöny geomorfológiája I. és II. Földrajzi Értesítő. **1**, 315–336, 442–469. 1952.
- LÁNG SÁNDOR: A Mátra geomorfológiája. Földrajzi Értesítő. **1**, 512–572. 1952.
- LÁNG SÁNDOR: Hazánk vízgűjtőjének felszíne. Hidr. Közl. **32**, 187–196. 1952.
- LÁNG SÁNDOR: Természeti földrajzi tanulmányok az Északmagyarországi középhegységben. Földrajzi Közlemények **1**, (77). 21–64. 1953.
- LÁNG SÁNDOR: A Pilis morfológiája. Földrajzi Értesítő. **2**, 336–369. 1953.
- LÁNG SÁNDOR: A Cserhát morfológiája. Földrajzi Értesítő. **3**, 139–164. 1954.
- LÁNG SÁNDOR: Geomorfológiai megfigyelések a zalai dombvidéken. Földrajzi Értesítő. **3**, 568–574. 1954.
- LÁNG SÁNDOR: Geomorfológiai tanulmányok az aggteleki karsztvidéken. Földrajzi Értesítő. **4**, 1–20. 1955.
- LEÉL-ÖSSY SÁNDOR: Az északi középhegység geomorfológiai problémái. Földrajzi Értesítő. **1**, 54–62. 1952.
- LEÉL-ÖSSY SÁNDOR: Geomorfológiai vizsgálatok a váckörnyéki triász rögökön. Földrajzi Értesítő. **1**, 363–380. 1952.
- LEÉL-ÖSSY SÁNDOR: Geomorfológiai és hidrológiai vizsgálatok a Szalonnai karszton. Földrajzi Értesítő. **2**, 323–335. 1953.
- LEÉL-ÖSSY SÁNDOR: A Magas Bükk geomorfológiája. Földrajzi Értesítő. **3**, 323–356. 1954.
- MADOS LÁSZLÓ: Szikes talajaink és azok hasznosítása. A Mérnöki Továbbképző Intézet Kiadványai. **9**, **6**, 1–32. 1942.
- MARKOV A. P.: Osznovnűje problemi geomorfologii, Moszkva, 1944.
- MAROSI SÁNDOR: Morfológiai megfigyelések a Mezőföld déli részén. Földrajzi Értesítő **2**, 218–233. 1953.
- MAROSI SÁNDOR: Geomorfológiai megfigyelések a Mezőföld Balatontól északkeletre elterülő részén. Földrajzi Értesítő **3**, 433–443. 1954.
- MÁTÉ FERENC: Adatok tisztántúli réti talajaink genetikájához. Agroekémia és Talajtan. **4**, 133–146. 1955.
- MATTYASOVSKY JAKAB: A mezőgazdaság céljainak megfelelő földtani térképek készítéséről Földt. Közl. **4**, 1874.
- MATTYASOVSKY JENŐ: Talajok vízvezetőképességének vizsgálata és a vizsgált eredmények alkalmazása a talajvédelemben. Agroekémia és Talajtan. **2**, 161–172. 1953.
- MATTYASOVSKY JENŐ: Északdunántúli talajok eróziós viszonyai Agroekémia és Talajtan. **2**, 333–340. 1953.
- MATTYASOVSKY JENŐ és DUCK TIVADAR: Az erózió hatása a talajok tápanyagviszonyaira. Agroekémia és Talajtan. **3**, 163–173. 1954.
- MIHÁLTZ ISTVÁN: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. Alföldi Kongresszus anyaga. 102–107. 1953.
- NAGY EMÓKE: Mezősát-, Mezőtúr-környéki szikes, mezőségi és réti agyag-talajok ásványtani vizsgálata különös tekintettel a foszfor és káliumtartalmú ásványokra. Földt. Int. Vitaüléseinek Munkálatai. **7**, 61–81. 1946.
- NAGY MIKLÓS: Talajföldrajzi megfigyelések a Tiszazúgban. Földrajzi Értesítő. **3**, 507–543. 1954.
- NORTON, E. A.: Soil Conservation Survey Handboock Washington. 1939.
- PÁTER KÁROLY: 'Sigmond Elek emlékére. Agroekémia és Talajtan. **3**, 257–262. 1954.
- PEJA GYÖZÖ: Megjegyzések a Nógrádi medence geomorfológiai problémáihoz. Földrajzi Értesítő. **3**, 50–54. 1954.
- PRETTENHOFFER IMRE: A magyar talajjavítás hagyományai. Természet és Technika. **11**, 417. 1953.
- PRETTENHOFFER IMRE: Átmeneti szikesek javítása kombinált eljárással. Agroekémia és Talajtan. **2**, 27–40. 1953.
- PRETTENHOFFER IMRE: Tiszántúli szikes gyeppjavítási kísérletek eddigi eredményei. I. Mésztelen szikes gyepek javítása feltörés nélkül végzett meszeséssel. Agroekémia és Talajtan. **3**, 343–360. 1954.
- PRETTENHOFFER IMRE: Tiszántúli szikes gyeppjavítási kísérletek eddigi eredményei. II. Átmeneti szikes gyepek javítása feltörés nélkül lignitporral és kombinált javításokkal. Agroekémia és Talajtan. **4**, 165–172. 1955.
- RÉTHLY ANTAL: Magyarország éghajlata. Agrometeorológia. Orsz. Met. Int. Kiadv. Budapest, 1948.
- RÓNAI ANDRÁS: Újabb adatok a Duna–Tisza-közi talajvizekről. Hidr. Közöny. **33**, 211–226. 1953.



RUBILIN, E. V., és SZUSZLOVA L. V.: Az erdei talajok humuszának összetétele a Közép-kaukázus É-i előhegyeiben (O szosztave gumisza lesznuh pocsv predgorij szevernoge szklona Central'nojo Kavkazo) Pocsvoedenicje, 7, 1953.

SARKADI JÁNOS — STEGENA LAJOS: Előzetes jelentés az 1943. évi Duna—Tisza—közi talajismereti felvételekről, különös tekintettel a szikesek keletkezésére. Földt. Int. Vitaüléseinek munkálatai, 7, 93—101. 1946

SCHERF EMIL: A talajklimatikus és a légköri klimatikus tényezők versenye a talajtípusok keletkezésénél. Földt. Int. Évkönyve XXIX, 1932.

SCHÖNFELD SÁNDOR: Talajtan és éghajlat. Időjárás 53, 104—109, 1949.

SIGMOND ELEK: A békéscsabai öntözött szikes réten végzett sómeghatározásokról. Kísérletügyi Közlemények, 1902.

SIGMOND ELEK: A békéscsabai sziktalajok fizikai tulajdonságai. Vízügyi Közlemények, 5, 1915.

SIGMOND ELEK: A kémiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása. Magyar Kémiai Folyóirat 12, 1915.

SIGMOND ELEK: Hazai szikesek és megjavítási módjaik. Budapest, 1923.

SIGMOND ELEK: A talajkilúgzás kémiai ismérvei. M. T. A. Mat. és Term. Tud. Értesítő, 1927.

SIGMOND ELEK: A Magyar Alföld szikeseinek jellemzése és osztályozása. Magyar Szikesek. Budapest, 1934.

SIGMOND ELEK: Általános talajtan. Budapest, 1934.

SOÓ REZSŐ—JÁVORKA SÁNDOR: A magyar növényvilág kézikönyve. Budapest, 1951. Ak. Kiadó.

SPORZON PÁL: Gazdászati talajisme. Buda. 1865.

STEFANOVITS PÁL—SZÜCS LÁSZLÓ: A talajterképezéssel kapcsolatos megfigyelések. Agrokémiai Kutató Intézet Évkönyve, 1, 5—12. 1952.

STEFANOVITS PÁL: Talajtajaink és gyakorlati jelentőségük. M. T. A. Agrártud. Oszt. Közleménye, 1, 303—313. 1952.

STEFANOVITS PÁL: Andezittufán kialakult talajok a Börzsöny hegységben. Agrokémia és Talajtan, 1, 309—320. 1952.

STEFANOVITS PÁL: Öntésterületeink talajainak kialakulása a viljamszi elmélet szerint. Agrokémia és Talajtan, 1, 525—528. 1952.

STEFANOVITS PÁL: A nyírségi kovárványos homok. M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl. 3, 1—11. 1953.

STEFANOVITS PÁL: Talajterképezésünk 'Sigmond munkáinak tükrében. Agrokémia és Talajtan, 3, 369—372. 1954.

STEFANOVITS PÁL: A szatmári síkság talajairól. Agrokémia és Talajtan, 3, 19—34. 1954.

STEFANOVITS PÁL—KLÉH GYÖRGY—SZÜCS LÁSZLÓ: A paksi löszfal anyagának talajtani vizsgálata. Agrokémia és Talajtan, 3, 397—404. 1954.

STRAUSZ LÁSZLÓ: A Dunántúl délkeleti részének földtani felépítése. Földrajzi Értesítő, 1, 219—236. 1952.

SÜMEGHY JÓZSEF: Tiszántúl. Budapest 1944. Földtani Int.

SÜMEGHY JÓZSEF: A Duna—Tisza közének földtani vázlata. Földrajzi Könyv- és Térkép-tár Értesítője, 2, 75—100. 1951.

SÜMEGHY JÓZSEF: Hidrológiai adatok a Duna—Tisza közéről. Földrajzi Értesítő, 1, 33—38. 1952.

SZABÓ JÓZSEF: Békés és Csanád megye. Geológiai viszonyok és talajnevek ismertetése. Pest, 1861.

SZABÓ JÓZSEF és MOLNÁR JÁNOS: Tokaj-Hegyalja talaja. Pest, 1867.

SZABÓ JÓZSEF: Heves megye földtani leírása. Eger, 1868.

SZABOLCS ISTVÁN: Hortobágy talajai. Budapest, 1954.

SZABOLCS ISTVÁN: Tiszántúli szikes talajaink szologyosodása (degradációja). Agrokémia és Talajtan, 3, 361—368. 1954.

SZABOLCS ISTVÁN—MÁTÉ FERENC: A hortobágyi szikes talajok genetikájának kérdéséhez. Agrokémia és Talajtan, 4, 31—38. 1955.

SZEBÉNYI LAJOSNÉ: A nógrádmegyei „apokás” vidék terméketlenségének okáról. Agrokémia és Talajtan, 1, 347—352. 1952.

SZEBÉNYI LAJOSNÉ: A szatmári síkság talajgenetikai viszonyai. Agrokémia és Talajtan, 3, 35—46. 1954.

SZEBÉNYI LAJOSNÉ: Adatok a paksi löszfal genetikai viszonyaihoz. 3, 405—410. 1954.

SZÉKELY ÁROS—PÁNTOS GYÖRGY: Szikes talajok javítási lehetőségei szénsalakkal és pernyével. Agrokémia és Talajtan, 2, 109—(118). 1953.

- SZÉKELY ANDRÁS: A Zagyva völgy geomorfológiája. Földrajzi Értesítő. 3, 3—25. 1954.
- SZIBIRCEV, N. M.: Válogatott munkái I. Talajtan. (Izbrannüe szocinenija Tom I. Pocsvo-vedenie). Moszkva, 1951.
- SZILÁRD JENŐ.: Morfológiai megfigyelések a Mezőföld nyugati részén. Földrajzi Értesítő. 2, 201—217. 1953.
- SZILÁRD JENŐ.: Geomorfológiai megfigyelések a Mezőföld északnyugati részén. Földrajzi Értesítő. 3, 444—454. 1954.
- SZILVA VILMOS: Adatok a hasági láptalajok ismeretéhez. Agrokémia és Talajtan. 2, 179—184. 1953.
- SZKORODUMOV, A. Sz.: Pocsvennüh uszlovija Pridesznjanszkogo szil'no erodirovannogo rajona. Naucsnyij otcset za 1946. god Ukrajnanszkogo n-i, in-ta agroleszo melioracii i lesznogo hozjajsztva. Szel'hozgiz, USzSzR. 1948.
- SZOBOLJEV, Sz. Sz.: Karta glubinyi erozii U. Sz. Sz. R. Pocsvovedenie, 1936.
- SZOBOLJEV, Sz. Sz.: Vremannaja insztrukcija k proizvodsztvu ekspedicionnüh pocsvenno-erozionnüh iszszledovanij v ravninnüh oblasztjah Szozuja SzSzR. Pocsvovedenie 1939. N°. 10.
- SZOBOLJEV, Sz. Sz.: Razvitije erozionnüh processzov na territorii Evropejszkoi csaszti SzSzSzR i borba sz nimi. Moszkva, 1949.
- SZUSZ N. I.: Eroziya pocsvi i borba sz nyiju. Moszkva, 1949.
- SZÜCS LÁSZLÓ: Néhány adat a Tiszavölgy és a szolnoki löszhát talajainak jellemzéséhez. Agrokémia és Talajtan. 3, 3—18. 1954.
- TIMKÓ IMRE: A Duna—Tisza közötti hegyrögök és azok déli lejtőjéhez csatlakozó dombvidék; a Tiszai Alföld-, Nyírség és Hortobágy egy részének talajviszonyai. Földt. Int. 1911. Évi Jelentése. 181—190. 1912.
- TIMKÓ IMRE: A Dunántúl keleti részének talajviszonyai. Földt. Int. 1912. Évi Jelentése. 259—263. 1913.
- TREITZ PÉTER: A magyarországi székes szikes-talajok és azok javítása. Buda-pest, 1896.
- TREITZ PÉTER: A talajnemek osztályozása. Földt. Közl. 30. 1900.
- TREITZ PÉTER: Magyarország talajainak beosztása, klímazónák szerint. Földt. Közl. 31. 1901.
- TREITZ PÉTER: Talajgeográfia. Földr. Közlem. 41. 1913.
- TREITZ PÉTER: Jelentés az 1919—1923. években végzett agrogeológiai munkálatokról. Földt. Int. 1920—23. Évi Jelentése. 137—139. 1924.
- TREITZ PÉTER: Magyarázó az országos átnézetes klímazonális térképekhez. Földt. Int. Kiadványa, Budapest, 1924.
- TREITZ PÉTER: Az agrogeológia múltja és feladatai hazánkban. Földt. Közl. 55, 20—25. 1925.
- TREITZ PÉTER: Jelentés az agrogeológiai osztály 1919—1923. évekbeni sorsáról és munkásságáról. Földt. Int. 1917—1924. Évi Jelentés. 311—319. 1925.
- TREITZ PÉTER: Preliminary Report on the Alkaliland Investigations in the Hungarian Great-Plain in the Year 1926. Budapest, 1927.
- TREITZ PÉTER: Jelentés az agrogeológiai osztály 1925—1928. évi munkásságáról. Földt. Int. Évi Jelentése. 1—23. 1929.
- TREITZ PÉTER: Ein Beispiel für moderne Bodenuntersuchung Die Bodenkarte Ungarns. Die Ernährung der Pflanze 29, 24—31. 1933.
- UNGÁR TIBOR: Újabb adatok a Nyírség geológiájához. Földrajzi Értesítő 1, 387—390. 1952.
- VADÁSZ ELEMÉR: Magyarország földtana. Budapest, 1953. Ak. Kiadó.
- VERNANDER, N. B. — GODLIN M. M., — SZAMBUR G. N. — SZKORINA Sz. A.: Az USzSzK talajai (Pocsvü USzSzR). Kiev Harkov 1951.
- VILENSZKIJ, D. G.: Talajtan (Pocsvovedenie) Moszkva, 1950.
- VILENSZKIJ, D. G.: A talajtan klasszikusának 'Sigmond Eleknek emlékére. Agrokémiai és Talajtan. 3, 263—267. 1954.
- VILJAMSZ, V. R.: Talajtan, a földművelés tan alapjai. Budapest, 1950. Akadémiai Kiadó.
- VLASZJUK I. A.: K voproszu kartirovanija erodirovannüh pocsv. Pocsvovedenie, 1953. 10.
- WESTSIK VILMOS: Laza homoktalajok okszerű mezőgazdasága. Budapest, 1951. Mg. Kiadó.
- WESTSIK VILMOS: Homoki vetésforgókkal végzett kísérletek eredményei. Budapest, 1951. Mezőgazdasági Kiadó.
- ZÓLYOMI BÁLINT: A magyarországi növénytakaró negyedkori fejlődéstörténete. Növény-földrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. 95—102. 1951.

ZÓLYOMI BÁLINT: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. Az MTA. Biol. Oszt. Közl. 1, 491—543. 1952.

ZÓLYOMI BÁLINT—JAKUCS PÁL—BARÁTH ZOLTÁN—HORÁNSZKY ANDRÁS: A bükkhegység növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. Az Erdő. 73—170. 1954.

ZONN, Sz. V.: Északnyugat-Kaukázus hegyi erdőtalajai. Moszkva—Leningrad 1950. (orosz nyelven).

ГОРЬЫ ВЕНЕПРИ





## ПОЧВЫ ВЕНГРИИ

### Резюме

Целью настоящей книги является обсуждение условий почвообразования страны на основании генетических принципов. Изложенный материал можно разделить на 4 большие части:

1. История венгерского почвоведения.
2. Почвообразующие факторы и их влияние.
3. Описание венгерских почвенных типов.
4. География венгерских почв.

В разделе истории венгерского почвоведения описана деятельность тех ученых, которые впервые обратили внимание на то важное для нас естественно-историческое тело, которое названо почвой. Из предшественников венгерского почвоведения необходимо особо подчеркнуть работы в области агрономии выдающейся личности XVIII века, Самуэля Тешшедика, деятельность которого оставила неизгладимые следы на первых страницах истории нашей науки. Метод разработанный им и в настоящее время является основой при мелиорации засоленных почв и служит для увеличения плодородия почв Венгрии.

Из ряда выдающихся деятелей почвоведения XIX века, необходимо указать в первую очередь на имя Иोजефа Сабо, который достиг больших результатов в области почвенного картирования. Карты, составленные им, являлись лучшими картами того периода даже за пределами страны, и до настоящего времени по своему содержанию и по принципам составления они являются гордостью нашей науки.

В них уже поставлена та цель, которой и в настоящее время руководится венгерское почвоведение, а именно: увеличение плодородия и служение развитию сельскохозяйственного производства.

Эти же задачи ставили перед собой Пал Шпорзон, Лайош Фекете и Шандор Черхати в своих учебниках почвоведения, вышедших во второй половине XIX века.

Шпорзон и Черхати являются представителями двух направлений того времени, и поэтому мы более подробно останавливаемся на разборе их работ.

В книге Шпорзона в центре внимания стоит вопрос влияния равноценных между собой почвообразовательных факторов на плодородие почвы. Черхати группирует материал в своей книге вокруг вопросов органического вещества и структуры почвы.

Дальнейший этап развития почвоведения связан с деятельностью ученых, объединенных в Институте Геологии.

Научные дискуссии Инкеи, Трейца и Хорушички показали противоречия между агрогеологическим и докучаевским направлением в почвоведении, разрешение которых произошло на первой Агрогеологической Конференции, состоявшейся в 1909-ом году в Будапеште. Историческое значение этой конференции заключается в развитии не только венгерского, но и международного почвоведения, так как здесь встретились специалисты западных стран с представителями изолированной дотоле русской школы.

Решения конференции явились вехами для дальнейшего международного научного сотрудничества и для развития венгерского почвоведения, кроме того они принесли общее признание докучаевского направления в почвоведении.

Этот этап истории науки в нашей стране характеризуется началом проведения общегосударственных почвенных съемок, начатых под влиянием решений конференции, а также работами Петера Трейца. На основе общегосударственных съемок ими были изготовлены климатозональные почвенные карты. Но из-за одностороннего преувеличения почвообразующей роли климата эти карты не могли удовлетворять практическим требо-

ваниям сельского хозяйства. Результаты этого периода имели большое значение для развития венгерского почвоведения и принесли ему большое признание за границы.

Работы Элека Зигмонда еще в большей мере содействовали укреплению международной репутации венгерского почвоведения.

Работы Зигмонда и его сотрудников впервые познакомили нас со свойствами засоленных почв Венгрии. Объяснение происхождения и динамики этих почв дало возможность сельскому хозяйству получить новые площади путем мелиорации засоленных земель. Вторая заслуга Зигмонда состоит в том, что он в своем главном труде «Общее почвоведение» разработал классификацию венгерских почв. Этот период венгерского почвоведения характеризуется численным увеличением специалистов, занимающихся почвоведением, и если прежние результаты отражали работу только одного-двух специалистов, то в это время уже многие содействовали расширению и практическому применению знаний о почвах.

Особенно много специалистов было занято при составлении общегосударственной обзорной почвенной карты под руководством Лайоша Крейбига при участии почти всех известных специалистов страны. Карты составлялись в течение 20 лет.

Раздел по истории почвоведения заканчивается изложением работ настоящего времени и дает таким образом представление о последовательности периодов в развитии науки о венгерских почвах, а также о тех принципах, на основании которых эти периоды различаются друг от друга. Сущность развития почвоведения вскрывается в борьбе противоположностей, в дискуссиях ученых, представляющих различные направления в науке.

Задача второй части книги состоит в изложении природных условий, влияющих на образование почвенного покрова Венгрии. Кроме изложения почвообразующих факторов в пространстве и времени, рассматриваем влияния этих отдельных факторов. Нужно обращать внимание только на те результаты вспомогательных наук почвоведения или тех наук, которые самостоятельно занимаются почвообразующими факторами, влияющими на образование и развитие почвы.

Изложение почвообразующих факторов, т. е. геологических, климатических, рельефа, и биологических условий, а также возраста почвы начинается с описания геологических условий. При описании различных геологических образований мы узнаем условия образования и распространения пород, составляющих поверхность Земли во времени. Важен не возраст этих образований, а описание минералогического состава этих пород, так как при образовании почвы решающим является химический состав, минеральная структура и физическое состояние материнских пород, а не число миллионов лет, прошедших со времен их образования. При изучении распространения пород обращаем внимание на два важных факта. На большое влияние вулканической деятельности в третичном периоде, которая оказывала большое влияние на состав веществ в наших почвах, так как минералы изверженной лавы были богаты элементами необходимыми для питания растений, кроме того они обеспечили наши почвы микроэлементами и создали большой запас калия и фосфора в современных почвах.

Также большое значение имеют отложения четвертичного периода, и поэтому мы разбираем их более подробно. Из них особенно важны лёсс и песок. В этом разделе приводятся много, до сих пор не опубликованных данных, особенно о породах, образованных в ледниковом периоде. При описании геологических обнажений в Пакш и Кереченд мы указали на то, что в ряде случаев почвоведение имеет очень тесную связь с геологией, и где только совместная работа может привести к ценным для обеих сторон результатам.

После изложения свойств и распространения пород, в книге описано движение земной коры в настоящем и недавно прошедшем геологическом времени, показано их влияние на условия формирования почв. В этом же разделе приводятся гидрологические данные, влияющие на грунтовые воды и почву.

При изложении связи грунтовой воды с почвой мы сочли необходимым в первую очередь привести данные, относящиеся к Альфельду, так как именно здесь грунтовые воды так близко залегают от дневной поверхности, что их влияние на почвообразовательный процесс становится ощутимым.

В разделе, где изложено влияние климата, суммированы главным образом те опыты, которые показали связь между элементами климата и распределением почвенных условий. На основании принципов Ланга, Мейера и Кеплена многие старались показать взаимосвязь между климатом и почвенным покровом, но как показывают данные, они выявили закономерности, действительные только в общих чертах.

Для того, чтобы получить ответ по вопросу связи между почвенными условиями и климатом небольших территорий, нужно обращаться к данным отдельных климатических элементов.

Излагая, на основе многолетних наблюдений, общегосударственные данные распределения важнейших климатических элементов, мы в первую очередь обращаем внимание на условия атмосферного давления. Местные колебания их имеют большое значение для дыхания почвы. Еще большее влияние на развитие почвы оказывает второй элемент климата — ветер, особенно на сыпучих песках и болотных почвах. Зная направление господствующих ветров и частоту ветров различной силы, можно объяснить многие такие явления, как например, движение сыпучих песков, повреждение растений от летучего песка и выдувание гумуса. Изучение этих явлений дает возможность к предотвращению нанесения ущерба сельскому хозяйству и позволяет разработать мероприятия по борьбе с ними. После картографического изображения характера ветров и изложения их влияния на почву, мы переходим к вопросу солнечной радиации, влияющей на тепловой режим почвы. Количество тепла, получаемое почвой, является самым большим источником энергии, который удовлетворяет потребность в энергии биологических процессов, происходящих на почве и в почве. В то же время тепло регулирует количества попадающего в почву органического вещества, его образование и превращение. Кроме количества часов с солнечным освещением и количества энергии, также важны и условия, влияющие на процесс использования энергии, падающей на почву. Такие свойства температурного режима определяют хозяйственную ценность т. н. «холодных» и «теплых» почв.

Перечисляя и оценивая температурные данные, подробно останавливаемся на формировании температуры воздуха. Годовые изотермы, годовое колебание температуры и сумма температур за вегетационный период влияют на жизнь почвы.

По нашим выводам самая тесная связь отмечается при сопоставлении почвенных условий с годовыми изотермами и годовыми колебаниями температуры. Особенно при сравнении почвенных условий с отдельными элементами климата, когда сопоставляются почвенные карты с картами, показывающими содержание влаги воздуха летом, главным образом в июле. Причиной этого являются сухие жаркие условия лета, которые и ограничивают распространение древесных пород. При изучении данных содержания влаги воздуха одновременно с характером осадков, более подробно вскрывается сущность распространения различных фитоценозов, а в связи с этим и распространение различных почв.

Распространение наших почв в общих чертах объясняется климатическими данными, характеризующими приход и расход воды почвой и растительностью, но кроме того в формировании пестроты почвенного покрова играли роль и другие факторы.

Для сравнения климатических условий нашей страны с соседними территориями приводим климатическую карту Кеншена и данные климатических и почвенных зон СССР. На основе этого пришли к выводу, что наши климатические условия сходны главным образом с условиями Предкавказья и Крымского полуострова.

В разделе, где говорится о связи между рельефом и почвенным покровом мы показываем характер рельефа в разных природно-географических областях. Его роль особенно значительна на Альфельде, где на распространение различных почвенных типов — как степных, луговых, засоленных так и болотных почв — влияют уже относительно небольшие разницы высот.

Рельеф имеет также большое значение в холмистых областях, где он является одной из причин разрушения почвы, т. е. эрозии. Нельзя игнорировать роль рельефа в известняковых горах, так как он здесь создает условия формирования перегнойно-карбонатных и буро-лесных почвенных типов. Необходимо отметить, что влияние рельефа тесно переплетается с влиянием других почвообразующих факторов. При изучении формирования почвенных условий особенно трудно отдельно оценивать действие геологических условий и микроклимата.

В результате успехов биологических принципов в почвоведении все большее внимания обращается на почвообразующую роль растений и животных.

Мы уже располагаем достаточными данными, показывающими, что растения и животные в течение своей жизни и после их отмирания оказывают большое влияние на образование почвы. Они изменяют картину почв, регулируют химические и физические процессы, происходящие в почве и в конечном итоге определяют плодородие этих почв. Начиная с выветривания почвообразующих пород, на всех этапах развития почвы можно найти характерные для нее живые существа, которые оставляют свой отпечаток на жизни почвы.

По нашим представлениям нельзя изучать биологические процессы, происходящие в почве независимо друг от друга, и в отрыве от окружающей среды. С момента образования почвы, когда почвообразующая порода в благоприятных условиях становится пригодной для жизни первых организмов, начинается длинная цепь биологических процессов, которые играют большую роль в почве, пока она, как таковая существует.

При изучении биологических воздействий, регулирующих почвенные процессы, нельзя отрывать отдельные звенья от целой цепи, роль отдельных живых организмов от воздействия ценозов. Те биологические процессы, в результате которых отдельные группы растений и животных связывают углекислый газ и азот атмосферы, в настоящее время еще мало изучены. Но все же можно утверждать, что в создании органического вещества почвы эти процессы играют очень большую роль. До сих пор подробно не известны те энергетические процессы и процессы круговорота веществ, при которых из почвообразующей породы формируется почва, но уже полностью признаем, что питательные вещества растений, особенно угль и азот, а также фосфор и калий накапливаются в результате этих процессов в поверхностном слое земной коры. В результате этого он становится почвой, т. е. становится плодородным, способным снабжать растения питательными веществами.

Для изучения влияния биологических процессов характеризуем те растения и животные, которые участвуют в этих процессах. При описании микрофлоры и микрофауны почвы вскрываем связи между отдельными живыми существами и почвой. После описания влияния бактерий, грибов, водорослей, простейших, ленточных червей, дождевых червей, насекомых и позвоночных переходим к изложению влияния высшей зеленой растительности на почву.

Освещаем противоположные взгляды на почвообразующую роль отдельных видов деревьев и вскрываем причины этих противоположностей. Для иллюстрации влияния растительного покрова на почву сравниваем почвенные условия с данными флористической карты. При этом можно прийти к выводу, что за исключением небольших отклонений, флористическая карта в общих чертах отражает взаимосвязь между растительным покровом и почвой.

В разделе о возрасте почвы, в первую очередь указали на необходимость считать время или возраст почвообразующим фактором. Следует указать, что только одна часть этого почвообразующего фактора измерима годами, как единицами измерения. Но все процессы, связанные с превращением веществ происходят за более-менее длительное время. Так как почвообразовательный процесс складывается из процессов превращения веществ, связанных между собой, то для познания их сущности требуется более глубокое изучение условий времени.

Более важным понятием является возраст почвы, где имеет место не только число лет, прошедших с начала образования почвы, но и природно-исторические процессы, происходящие за это время.

Разбирая вопрос возраста почвы, мы различаем понятие абсолютного и относительного возраста почвы и в связи с этим обсуждали учения Вильямса. Указали и на те ошибки, которые происходят из-за недостаточного знания и неправильного толкования теории Вильямса.

Процесс развития почвы является цепью взаимно связанных постоянных изменений, где можно различать существенно отличающиеся друг от друга этапы. Результатом этой периодичности является формирование различных почвенных типов. Последовательность периодов развития не является одинаковой во всем периоде времени на всех точках земли. Поэтому развитие почвы мы не можем сравнивать с развитием растительного мира или жизнью человека, так как мы можем прийти к неправильным выводам, если будем говорить о молодых и старых почвах. Развитие происходит не по моногенетическому а по полигенетическому принципу.

При развитии почв, последовательность почвенных типов не всегда и при всех условиях одинакова, а почвенные типы образуются на определенном месте в результате общего действия факторов среды. О относительном возрасте почв также можно говорить только в пределах одной данной небольшой территории, где направление и последовательность превращения почвенных типов одинаковы.

Значит, прошлое почвенного покрова нашей страны можно сопоставлять с относительным возрастом почв. Знание природно-исторических явлений, происходящих с времен образования почвы, дает важные опорные точки к освещению процессов развития почвы. На основании данных pollenанализа, палеоботаники, четвертичной геологии, и почвоведения можно сделать вывод об изменении природных условий неогена и недавнего геологического прошлого.

Это объясняет нам свойства реликтовых почв, оставшихся на суше в конце третичного периода, так как без сомнения под остатками растений тропического и субэкваториального климата образовались почвы, соответствующие данным природным условиям. Такими реликтовыми почвами являются красные глины, сопровождающие известняки и микрок, а также пермские красные глины и бокситные образования. Почвенные прослойки, встречающиеся в лессе, имеют более молодой возраст. Они образовались в усло-



виях, мало отличающихся от сегодняшнего времени и четко сохранили историю изменения климата в четвертичном периоде. Дополняя наши знания данными полленанализа, можно нарисовать довольно верную картину об условиях ледниковых и более мягких межледниковых периодов.

После появления человека изменение природных условий, относящихся к понятию возраста почвы, зависит еще от одного фактора, от деятельности человека. Но человек является не самостоятельным почвообразующим фактором, своей деятельностью он способствует изменению природных условий, т. е. изменению исходной растительности, водного режима, величины эрозии и т. д. Влияние деятельности человека особенно значительно после внедрения земледелия, поэтому в нашей стране, где жизнь человека исчисляется тысячами лет, нельзя пренебрегать этим фактором.

Излагая влияние почвообразующих факторов, мы постоянно должны подчеркивать, что они действуют совместно и их влияние равноценно. Нельзя приписывать исключительную роль ни одному из почвообразующих факторов, т. к. в процессе развития почв только временно выявляется один из факторов с более сильным воздействием.

В третьей части книги характеризуются главные почвенные типы нашей страны. Под понятием почвенного типа мы понимаем генетический тип, т. е. такое состояние развития, которое образовалось под влиянием факторов среды и вскрывающее сущность прошлого, настоящего и будущего данной почвы.

Все свойства почвы являются результатами этого развития, значит нет такого физического, химического и биологического состояния и свойства, которое не было бы органической составной частью почвенных типов. Их применение для основы классификации является производным наших целей. Для правильного понимания почвенного типа необходимо учитывать изменения, вызываемые деятельностью человека, т. е. влияние на свойства почвы, на ее плодородие, обработку почвы, внесение удобрений, чередование растений. Большие изменения вызывают в жизни почвы и в ее свойствах, значит, в типе почвы — мероприятия по орошению и мелиорации почв. Для того, чтобы обнаружить причину изменения плодородия почвы, мы должны располагать соответствующими чувствительными методами.

Такое понятие почвенного типа несколько отличается от обычно принятой формулировки, по которой почвенный тип устанавливался только исключительно по морфологическим признакам.

После определения понятия почвенного типа переходим к перечислению почвенных типов, составляющих основу классификации, и их свойствам.

Почвенные типы описываем по следующей классификации :

#### *Скелетные почвы :*

1. почвы каменистых, скалистых областей,
2. сыпучие пески,
3. слабо-гумусированные пески,
4. аллювиальные почвы.

#### *Лесные почвы :*

5. подзолистые почвы,
6. бурые лесные почвы,
7. ржаво-бурые лесные почвы,
8. серые лесные почвы Матры и Бюкка,
9. темноцветные лесные почвы.

#### *Луговые почвы :*

10. луговые почвы,
11. луговые почвы с засоленной подпочвой.

#### *Черноземные почвы :*

12. черноземные почвы,
13. черноземные почвы с засоленной подпочвой.

#### *Засоленные почвы :*

14. бескарбонатные засоленные почвы (солонцы),
15. карбонатные засоленные почвы (солончаковые солонцы),
16. карбонатные — засоленные почвы (венгерские солончаки).

#### *Болотные почвы :*

17. торфянисто болотные почвы,
18. торфяно болотные почвы.

Прежде чем переходить к характеристике отдельных почвенных типов, коротко остановимся на методах определения свойств этих типов.

Развитие почвоведения и развитие познания почв в нашей стране проходило своеобразным путем, при котором кроме использования результатов, полученных за границей создавались самостоятельные методы для изучения и оценки венгерских почв.

На основании многочисленных физических и химических данных, полученных этими методами, мы имеем возможность сравнить между собой отдельные почвенные типы. Мы убедились в том, что при одновременном использовании этих данных получаем возможность узнать генетический тип и динамику почв. Приводим наши наблюдения и характерные для методов изучения данные.

После описания методов изучения и оценки их излагаем свойства различных почвенных типов. Подробно останавливаемся на результатах изучения обменных катионов, по которым мы располагаем сотнями данных. Для суммирования данных по адсорбционным процессам, употребляем новое графическое изображение, которое дает лучшее представление о динамике и генетических свойствах почвы, чем таблицы. Ниже они приводятся при изложении данных почвенных разрезов различных районов.

Для наглядности морфологических особенностей главнейших почвенных типов, прилагается 30 цветных фотографий.

При изложении свойств важнейших почвенных типов страны описываем их распространения, взаимосвязь и главные черты их образования. Описание распространения почв относится уже к области географии почв, значит, при изложении почвенных условий мы сочли нужным выбрать ландшафт, как географическую единицу.

Мы исходили еще из того, что для сельского хозяйства эти ландшафты являются теми суммирующими единицами, внутри которых отдельные агротехнические мероприятия приводят к сходным результатам. Но понятия ландшафта стоят на более широких основах, чем просто суммирование почвенных условий. К нему так же относится все то, что мы называем почвообразующими факторами, т. е. проявления геологических и гидрологических условий, климата, флоры и фауны, рельефа и деятельность человека. С точки зрения сельского хозяйства за основу распределения ландшафтов принимаются климатические данные, но из-за их изменчивости очень трудно провести границы ландшафтов.

Имеются целые серии лет когда эти границы за 50 лет отклоняются от средней величины до 20—30 км. Поэтому распределение ландшафтов по климатическим данным можно провести только приблизительно, но и тогда влияния климата на растениеводство зависит от почвенных условий, т. к. самой ценной для растений является только та доля осадков, которая проникает в почву и остается там в доступной для растения форме.

Доступность воды и условия солнечной радиации, значит и тепловой режим, зависят от свойств почвы. Поэтому исходя только из климатических данных нельзя строго разграничивать ландшафты.

Геологические условия также неодинаково влияют на растениеводство. На породах одинакового возраста и одинаковой формы проявления, при различном рельефе и различных условиях залегания грунтовой воды, произрастают различные растения, а в результате этого развивается и различная почва. Геологические образования также не могут стать основой границ ландшафта, потому что условия для растениеводства создавались в результате и других комплексных факторов.

Также и биологические факторы — и среди них и растительный покров, который изучен больше всех — не дают в наши руки достоверных данных. Картография распространения фитоценозов, которая проводится в настоящее время, дает много ценных материалов для правильного разграничения ландшафтов, но подобные карты составлены только для небольших территорий страны, поэтому они не могут стать основой для выявления ландшафтов. Флористические съемки больших масштабов не пригодны для точного разграничения ландшафтов на карте, так как они не являются подробными.

Располагая большими данными по условиям образования почв, если считать, что в образовании их участвуют вместе биологические, климатические, рельефные и геологические факторы, мы должны сказать, что почва отражает общее действие всех тех природных факторов, которые влияют и на растения. Мы имеем право при разграничивании областей сельскохозяйственного производства брать в основу площади, созданные почвенными условиями, так как почвы в первую очередь питают растения, кроме того осадки через нее становятся доступными для растений и участвуют в формировании урожая.

На основе этого было проведено разделение Венгрии на ландшафты, характеризующиеся одинаковыми почвенными типами, а при наличии в них многих почвенных типов — закономерностями их распределения.

Становится особенно простым разграничение ландшафтов, если кроме физических и химических свойств почв принимаем во внимание и генетический тип почвы. После

составления обзорной почвенной карты, для лучшего понимания почвенных условий и закономерностей распространения различных почвенных типов в почвенных районах, нами было начато составление генетической почвенной карты. Составление карты проводится главным образом на основе карт, составленных Крейбигом, но кроме того нами проведены и новые съемки. Кроме определения почвенных типов мы изучали условия образования почвы. Таким образом нам удалось подробно осветить развитие ландшафтов и в то же время доказать правильность разграничения ландшафтов. После нанесения данных на карту, мы убедились в почти полном совпадении границ ландшафтов на карте Крейбига с распространением почвенных типов. Совпадение этих границ доказывает их правильность и реальность, так как если на одной территории почвенные условия одинаковые, то имеются и сходные условия для растений, а это значит, что ограниченную территорию можно считать сельскохозяйственной единицей и назвать сельскохозяйственным районом. Поэтому при планировании сельского хозяйства необходимо принимать за основу расположения районов, выделенных на почвенной основе.

В дальнейшем, после изложения почвенных условий Венгрии, мы на основании сельскохозяйственного расположения ландшафтов, показали распространение и свойства отдельных почвенных типов. При описании почвенных условий ландшафтов указали на господствующие типы и их свойства. Кроме почвенной характеристики, указали на способы обработки и внесения удобрений на отдельных почвенных типах, кроме того изложили теоретическое обоснование и практическое осуществление мелиоративных мероприятий.

Книга знакомит с методом улучшения карбонатного песка путем глубокого внесения удобрений, а также с методом улучшения засоленных почв Затисайской области при помощи перемешивания верхних слоев почвы с карбонатной подпочвой (метод «диг-заш»), а в междуречье Дуная и Тисы — результаты улучшения карбонатносодовых засоленных почв путем применения лигнитовой пыли. Кроме того изложены теоретические основы мелиоративных действий известкования на кислых почвах Задунайских районов, рассматривали условия освоения, осушения и использования торфяных почв для сельского хозяйства.

При характеристике почвенных условий Венгрии в отдельном разделе занимались процессами эрозии почв. Кроме перечисления ландшафтов, подвергшихся эрозии, мы обращали внимание на причины образования эрозионных процессов и указали способы борьбы с ними.

Таким образом, на основании суммирования многочисленных данных мы дали обзор условий почвообразования в Венгрии. Указали на закономерность образования и развития почвенных типов для цели сознательного руководства процессами дальнейшего развития почв и увеличения их плодородия.

1851

1866

## DIE BÖDEN UNGARNS

### Zusammenfassung

Das vorliegende Werk will eine Übersicht der ungarischen Bodenverhältnisse auf genetischer Grundlage bieten. Das behandelte Material kann im Wesen in vier Hauptabschnitte gegliedert werden: eine Geschichte der ungarischen Bodenkunde; eine Besprechung der bodenbildenden Faktoren sowie Demonstrierung deren Wirkungen; eine Darstellung der Bodentypen Ungarns und endlich eine Bodentopographie.

Die Übersicht der Geschichte der ungarischen Bodenkunde hebt mit der Besprechung der wissenschaftlichen Tätigkeit jener Forscher an, die ihr Interesse als Erste dem Boden, als überaus wichtige Naturerscheinung zuwandten. Unter den Vorläufern der ungarischen wissenschaftlichen Bodenkunde ragt die bedeutende Persönlichkeit *Sámuel Tessedik's* hervor. Sein Leben und sein erfolgreiches Wirken fällt in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts und ihm gehören in den Annalen der ungarischen Bodenkunde die ersten und zugleich auch unvergänglichen Seiten. Auch heute muss noch seine Methode für eine Melioration der Szik-Böden als grundlegend betrachtet werden und trägt weitgehend zu einer Hebung der Bodenfruchtbarkeit in unserem Lande bei.

Die Reihe bereits bewusst vorgehender Forscher zur Mitte des 19. Jahrhunderts wird von *József Szabó* eröffnet, Besonders seine Leistungen auf dem Gebiete der Bodenkartographie sind hoch zu bewerten. Diesen Bodenkarten, die auch international zu den frühesten gehören, gebührt an Hand ihrer Disposition und den prinzipiellen Grundlagen ihrer Zusammenstellung ein vornehmer Platz in unserer Wissenschaft. Die auch heute massgebende Zielsetzung, laut der die Bodenkunde letzten Endes der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, sowie der Hebung der fortschrittlichen landwirtschaftlichen Produktion zu dienen hat, kommt auch schon in *Szabó's* Bodenkarten zum Ausdruck.

Dieselben Prinzipien bewegten *Pál Sporzon*, *Lajos Fekete* und *Sándor Cserhádi*, die Verfasser von Lehrbüchern in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren. Den Werken von *Sporzon* und *Cserhádi* wird eingehendere Behandlung zuteil, da diese Autoren zwei verschiedene, einander ergänzende Auffassungen vertreten, die auf verschiedene Abschnitte der wissenschaftlichen Entwicklung von wechselndem Einfluss waren. Stellte *Sporzon* die Einwirkung einander gleichgestellter ertragsbestimmender bodenbildender Faktoren in den Mittelpunkt seines Werkes, so stehen in *Cserhádi's* Lehrbuch die Fragen der organischen Substanzen und der Bodenstruktur im Mittelpunkt.

Die folgende Epoche in der Entwicklung unserer Wissenschaft wird von der Tätigkeit jener Forscher beherrscht, die sich um das Ungarische Geologische Institut zu Budapest scharten. Die Auseinandersetzung zwischen *Inkey*, *Treitz* und *Horusitsky* bekunden einen Wettstreit zwischen der Agrogeologie und den Lehren *Dokutschajew's*, deren Abschluss und endliche Lösung die Budapester Erste Internationale Agrogeologische Konferenz in 1909 mit sich brachte. Die historische Bedeutung dieser Konferenz für die ungarische sowie die gesamte internationale Bodenkunde lag vorderhand darin, dass hier zum erstenmal die bis dahin isoliert wirkenden Vertreter der russischen Schule mit ihren westlichen Kollegen den persönlichen Kontakt aufnahmen. Die sowohl für die künftige internationale wissenschaftliche Kooperation, als für die ungarische Bodenkunde wegweisenden Beschlüsse dieser Konferenz brachten einen allgemeinen Durchbruch der *Dokutschajew's*chen Lehre. Diese Beschlüsse waren im nächsten Abschnitt der Geschichte der ungarischen Bodenkunde, bei der Einleitung einer nationalen Datenerhebung und auch für die anderweitige wissenschaftliche Tätigkeit von *Péter Treitz* und seiner Mitarbeiter massgebend. Ihre Ergebnisse liegen in den im nationalen Massstabe durchgeführten Datenerhebungen, sowie in den auf deren Grundlage entworfenen klimazonalen Bodenkarten beschlossen. Den Anforderungen der landwirtschaftlichen Praxis konnten jedoch diese Karten, infolge einer

einseitigen Überschätzung der klimatischen Verhältnisse bei der Gestaltung der Bodenbeschaffenheit, nicht entsprechen. Dennoch kann den Errungenschaften dieser Epoche nachgesagt werden, dass sie einen dauernden Fortschritt der ungarischen Bodenkunde erlaubten und auch manche Anerkennung des Auslandes einbrachten.

Diese internationale Anerkennung wurde dem Wirken *Elek 'Sigmonds* womöglich in noch höherem Masse zuteil. Eines der wichtigsten Ergebnisse seiner Forschungen, und der seiner Mitarbeiter, liegt in der Klärung der Beschaffenheit der ungarischen „Szik“-Böden. Die Kenntnis des Entstehens und des Dynamismus dieser Böden ermöglichte erst ihre Erschliessung für die Landwirtschaft. Eine weitere wissenschaftliche Leistung *'Sigmond's* liegt in seinen erfolgreichen Arbeiten auf dem Gebiete der Bodenklassifikation, die in seinem Hauptwerke „*Általános talajtan*“ (Allgemeine Bodenkunde; ungarisch) zusammenfassend dargestellt sind. Bezeichnend für diese Entwicklungsperiode der ungarischen Bodenkunde ist eine erhebliche Erweiterung der Zahl der tätigen Forscher. War bis dahin unsere Wissenschaft Sache nur weniger Fachmänner, so beschäftigten theoretische und praktische Probleme fortan eine zahlreiche Schar von Wissenschaftlern. Besonders die im nationalen Masstabe durchgeführte bodenkartographische Übersicht des Landes, die von *Lajos Kreybig* geleitet wurde, beschäftigte fast alle namhaften Fachmänner. Diese Arbeit nahm zwanzig Jahre in Anspruch.

Der Abschnitt über die geschichtliche Entwicklung der ungarischen Bodenkunde schliesst mit einer Übersicht der gegenwärtig laufenden Arbeiten und bietet somit eine Gesamtschau der einzelnen Abschnitte des Fortschrittes, sowie der wechselnden Grundprinzipien der einzelnen Epochen. Die Entwicklung der ungarischen Bodenkunde erscheint somit als Kampf der gegensätzlichen Auffassungen, als Auseinandersetzung der verschiedenen wissenschaftlichen Lehrmeinungen.

Der zweite Abschnitt des Werkes behandelt die Naturbedingungen, von denen die Bodenentwicklung in Ungarn beeinflusst wird. Neben einer topographischen und chronologischen Darstellung der bodenbildenden Faktoren wird auch auf die spezielle Einwirkung der einzelnen Faktoren eingegangen. Hingegen wird den Hilfswissenschaften der Bodenkunde, bzw. den selbständigen Wissenszweigen der bodenbildenden Faktoren nur insoweit Beachtung zuteil, als diese das Entstehen und die Entwicklung der Böden beeinflussen.

Die Behandlung der bodenbildenden Faktoren, d. h. der geologischen, klimatischen, orographischen und biologischen Verhältnisse, sowie des Alters der Böden, beginnt mit der Beschreibung der geologischen Verhältnisse, wobei die Beschreibung der Gesteine der Ober- und ihrer Verbreitung in chronologischer Reihenfolge geschieht. Es steht jedoch keineswegs die Erörterung des Alters der Gebilde, sondern die Beschreibung der gesteinsbildenden Mineralsubstanzen im Mittelpunkt unserer Darlegungen; ist doch beim Entstehen der Böden nicht die Zahl der vergangenen Jahrmillionen, sondern die chemische Zusammensetzung, der mineralische Aufbau und der physikalische Zustand des Muttergesteines ausschlaggebend. Bei der Behandlung der Verbreitung einzelner Gesteine werden zwei wesentliche Faktoren besonders betont. Der erste ist der bedeutende Einfluss der tertiären Vulkanität auf die stoffliche Zusammensetzung unserer Böden. Die an pflanzlichen Nährelementen reichen Mineralien der Lavaausbrüche zu Ende des Tertiärs lieferten die Spurelemente unserer heutigen Böden und haben auch einen bedeutenden Anteil an deren Kali- und Phosphorgehalt. Von ähnlich grosser Wichtigkeit ist auch der zweite Faktor, die Formationen des Quartärs, besonders Löss und Sand, und wird daher ebenfalls eingehend behandelt. Dieser Abschnitt des Werkes enthält viele bisher unveröffentlichte Angaben, besonders in bezug auf die während der Vereisung entstandenen Gesteine. An Hand der bei den Erschliessungen zu Paks und Kerecsend gewonnenen Daten wird auf jene Gebiete der Wissenschaft verwiesen, in denen die Bodenkunde sich eng an die Geologie anschliesst und nur eine gemeinsame Arbeit beiderseitig wertvolle Ergebnisse zeitigen kann.

Nach Erörterung der einzelnen Gesteine nach ihren Eigenschaften und ihrer Verbreitung werden die Bewegungen der Erdrinde während der Gegenwart und der geologischen Kurzvergangenheit erörtert, im Zusammenhang mit ihrer Rolle bei der Konstitution der Bodenverhältnisse.

Der gleiche Abschnitt befasst sich auch mit den hydrologischen Gegebenheiten, soweit sie das Grundwasser und die Bodenbeschaffenheit betreffen. Den Daten bezüglich der ungarischen Tiefebene wird hier bei der Behandlung der Beziehungen zwischen Grundwasser und Boden besondere Aufmerksamkeit gewidmet, da es diese Gegend ist, in der das Grundwasser nahe genug zur Oberfläche zu liegen kommt, um einen merkbaren Einfluss auf die Entwicklung des Bodens zu gewinnen.

Das Kapitel über klimatische Verhältnisse beginnt mit einer Darstellung der Versuche, Zusammenhänge zwischen klimatischen Faktoren und Bodenverhältnissen zahlenmässig und kartographisch belegt festzustellen. An Hand der Theorien von *Lang*, *Meyer* und *Köppen* wurde

es wiederholt versucht, die Interdependenz von Klima und Bodenbeschaffenheit zu klären, doch gelang den Forschern — wie dies aus den Angaben hervorgeht — nur die Feststellung ganz allgemeiner, in grossen Zügen gültiger Gesetzmässigkeiten. Zur Feststellung der Beziehungen zwischen Klima und Bodenverhältnissen für enger umgrenzte Gebiete muss zu den Daten der einzelnen klimatischen Elemente zurückgegriffen werden.

Örtliche Schwankungen des Luftdrucks sind für die Bodenatmung von besonderer Wichtigkeit. Aus diesem Grunde wird den Luftdruckverhältnissen bei der Behandlung der klimatischen Angaben und deren Landesdurchschnitt während mehrerer Jahre, besonderer Platz eingeräumt. Einen noch grösseren Einfluss auf die Bodenentwicklung übt aber ein weiterer klimatischer Faktor, der Wind aus, besonders bei Flugsand und bei Moorböden. In Kenntnis der vorherrschenden Windrichtungen, der Häufigkeit der einzelnen abwechselnden Windstärken kann manche Erscheinung, wie z. B. Bewegung des Flugsandes, Sandschlag und Humusverwehung, aufgeklärt werden. Damit ist aber bereits die Grundlage für die Ausarbeitung geeigneter Schutzverfahren zur Verhütung landwirtschaftlicher Schadenstellung gegeben.

Nach einer kartemässigen Darstellung der Windverhältnisse und einer Besprechung ihres Einflusses auf den Boden, werden die Sonnenstrahlungsverhältnisse und ihre Einwirkung auf den Wärmehaushalt des Bodens behandelt. Die vom Boden empfangene Wärmemenge ist nämlich die bedeutendste Energiequelle durch die der Energiebedarf aller biologischer Vorgänge am und im Boden bestritten wird, und regelt zugleich auch die Menge der organischen Substanzen die in den Boden gelangen, sich daselbst bilden oder sich dort umgestalten. Neben einer Kenntnis der Zahl der besonnten Stunden und somit der übermittelten Energiemengen, sind auch die Faktoren von Wichtigkeit, die die Wirksamkeit der empfangenen Energiemengen bedingen. Diese Eigenheiten bestimmen den wirtschaftlichen Wert der sogenannten „kalten“ und „warmen“ Böden.

Bei der Mitteilung und Auswertung der Temperaturangaben werden die Schwankungen der Lufttemperatur eingehend erörtert. Die Jahresisothermen, die Schwankung der Jahrestemperatur und die Wärmesummen der Vegetationszeit stellen ziffermässige Werte der Temperatureinflüsse im Leben der Böden dar. Unseres Erachtens liefert die Superposition der Jahresisothermen auf die Karte der Jahrestemperaturschwankungen den klarsten Aufschluss über Zusammenhänge zwischen Temperatur und Bodenbeschaffenheit.

Noch aufschlussreicher hinsichtlich Übereinstimmungen zwischen der Bodenbeschaffenheit und den einzelnen klimatischen Faktoren dürfte die Zusammenschau der sommerlichen (vorzugsweise der Juli-) Luftfeuchtigkeitskarten und der Bodenkarten sein. Der Grund hierfür liegt im warmen, trockenen Sommerwetter, das eine Verbreitung der Bewaldung behindert. Ein noch klareres Verständnis der Verbreitung der verschiedenen Pflanzengemeinschaften und der dadurch bedingten verschiedenen Bodenarten vermittelt die vergleichende Untersuchung der Luftfeuchtigkeit und der Niederschlagsverhältnisse.

Obwohl die klimatisch bedingten Angaben über Zunahme und Verlust im Wasserhaushalt der Flora und des Bodens im grossen und ganzen die Verbreitung unserer Böden erklären, wird die Mannigfaltigkeit der Bodenverhältnisse selbstverständlich auch von anderen Faktoren verursacht.

Um eine Vergleichung der klimatischen Verhältnisse Ungarns mit denen der benachbarten Gebiete zu erleichtern, wurden die Köppen'schen Klimakarten sowie die klimatischen Angaben der Klima- und Bodenzonen der Sowjetunion angeführt. An Hand dieser Angaben zeigen sich die klimatischen Verhältnisse Ungarns am besten mit denen des Vorgebietes des Kaukasus und der Krim-Halbinsel vergleichbar.

Der folgende Abschnitt ist den Zusammenhängen zwischen orographischen Verhältnissen und der Bodendecke gewidmet. Die orographischen Angaben werden nach naturgeographischen Landschaften besprochen. Ihre Rolle ist besonders in der Ungarischen Tiefebene bedeutend, wo die Verbreitung der einzelnen Bodentypen (Tschernosem-, Wiesen-, Szik- und Moorböden) durch relativ geringe Höhenunterschiede weitgehend beeinflusst wird. Eine ähnlich grosse Bedeutung kommt den orographischen Gegebenheiten in unseren Hügelgebieten zu, woselbst sie einen wesentlichen Faktor der Bodendegradation, der Erosion darstellen. Ihre Rolle ist auch in unseren Kalksteingebirgen in Betracht zu ziehen, da sie hier das Entstehen der Rendsina- und der Brauner-Waldboden Typen bedingen. Der Einfluss der orographischen Faktoren ist jedoch immer am engsten mit den Einflüssen anderer bodenbildender Faktoren verbunden. Besonders der Einfluss der geologischen Gegebenheiten und des Mikroklimas ist bei einer Untersuchung der Entstehung der Bodenverhältnisse kaum gesondert möglich.

Das zunehmende Vorherrschen der biologischen Anschauung in der wissenschaftlichen Bodenkunde hat eine erhöhte Beachtung der bodenbildenden Einflüsse der Flora und der Fauna zur Folge. Die Angaben, die bezeugen, dass Pflanzen und Tiere während ihres Lebens und nach ihrem Tode die Bodenverhältnisse in beträchtlichem Masse beeinflussen, werden immer zahlreicher. Pflanzen und Tiere verändern das Bodenbild, beeinflussen chemische und physikalische

Vorgänge im Boden und bedingen letzten Endes dessen Fruchtbarkeit. Von der Verwitterung der bodenbildenden Gesteine an begegnen wir in jeder Phase der Bodenentstehung den charakteristischen Lebewesen, die dem Leben des Bodens ihren Stempel aufdrücken. Es wäre jedoch verfehlt, die im Boden verlaufenden biologischen Prozesse derart aufzufassen, als sei die Tätigkeit der einzelnen pflanzlichen und tierischen Organismen voneinander unabhängig, ihrer Beziehung zu ihrer Umgebung ledig. Bereits zu Anfang der Bodenbildung, sobald günstige Bedingungen das bodenbildende Gestein für eine Ansiedlung der ersten Lebewesen geeignet machen, setzt eine lange Kette biologischer Wirkungen ein, die so lange besteht, als Boden überhaupt existiert. Bei einer Bewertung der Bodenbildungsprozesse bedingenden biologischen Einflüsse dürften die einzelnen Kettenglieder nicht vom ganzen Vorgang, die Rolle der einzelnen Lebewesen nicht vom Gesamtbilde getrennt werden. Die biologischen Kettenvorgänge, als deren Folge das Kohlendioxyd und der Stickstoff der Luft von den verschiedenen Gruppen der Pflanzen und der Tiere gebunden wird, sind heute noch unzulänglich geklärt. Es ist jedoch völlig klar, dass beim Aufbau der organischen Bodensubstanzen diesen biologischen Kettenvorgängen eine zentrale Rolle zukommt. Sind uns auch die energetischen Prozesse und die Fragen des Nährstoffkreislaufes in deren Verlauf aus dem bodenbildenden Gestein der Boden entsteht nur ungenügend bekannt, so dürfte es doch als unzweifelhaft gelten, dass die Nährstoffe der Pflanzen — vor allem Kohle, Stickstoff, Phosphor und Kali — während dieser Vorgänge in der obersten Schicht der Erdrinde angehäuft werden. Dadurch gerade wird diese Schicht zum Boden, d. h. zum Ernähren von Pflanzen fähig, in einem Worte: fruchtbar.

Um den Mechanismus dieser biologischen Ketten zu demonstrieren, werden die Pflanzen und Tiere erörtert, die die einzelnen Glieder der Kette darstellen. Bei der Beschreibung der Mikroflora und Mikrofauna der Böden werden auch die Beziehungen besprochen, die zwischen den einzelnen Lebewesen und dem Boden bestehen. Nach einer Schilderung der von Bakterien, Pilzen, Algen, Protozoen, Nematoden, Regenwürmern, Insekten und Wirbeltieren ausgeübten Tätigkeit wird auch der Einfluss der höheren Pflanzenwelt erläutert, die auf dem Boden, bzw. in Gemeinschaft mit dem Boden grünt. Es werden auch die einander widersprechenden Ansichten über den bodenbildenden Einfluss der einzelnen Baumarten, sowie die Beweggründe dieser gegensätzlichen Lehrmeinungen erörtert. Zur Veranschaulichung der bodenbeeinflussenden Wirkung der Vegetation folgt eine Vergleichung der Bodenverhältnisse mit den Daten der Flora-Karten. Dadurch wird evident, dass die Florakarte in grossen Zügen, und von kleineren Abweichungen abgesehen, die zwischen Vegetation und Boden bestehenden Zusammenhänge deutlich kundtut.

Im Abschnitt über das Alter der Böden wird zumal darauf hingewiesen, dass die Zeit oder das Alter als bodenbildender Faktor in Betracht gezogen werden muss. Es wird jedoch festgestellt, dass die mit Jahren messbare Zeit nur eine Komponente des bodenbildenden Faktors darstellt, benötigt doch jeder Vorgang, der eine Umwandlung der Substanzen bedingt, eine mehr oder weniger lange Zeitspanne. Da nun der Prozess der Bodenbildung durch kettenförmig ineinander greifende Stoffumwandlungs-Stufen vor sich geht, erfordert die Erkenntnis des Wesens dieser Vorgänge eine grundlegende Erforschung der Zeitverhältnisse.

Das Alter der Böden ist schon ein wesentlich wichtigerer Begriff, sind doch hierin nicht bloss die Zahl der seit der Entstehung des Bodens verstrichenen Jahre, sondern auch die während dieser Zeitspanne verlaufenen naturgeschichtlichen Vorgänge inbegriffen.

Bei der Behandlung des Bodenalters wird auch der Begriff des absoluten und des relativen Alters behandelt und in diesem Zusammenhang die *Williams'sche* Lehre dargestellt. Es werden jene Irrtümer nachgewiesen, die auf eine lückenhafte Kenntnis und ein unrichtiges Verständnis der *Williams'schen* Theorie zurückzuführen sind. Der Prozess der Bodenentwicklung ist eine zusammenhängende Kette ständiger Umwandlungen, bei der ihrem Wesen nach von einander ganz abweichende Entwicklungsstadien unterschieden werden können. Die Ergebnisse dieser Stadienentwicklung erscheinen als Bodentypen. Die Reihenfolge dieser Entwicklungsstadien ist aber nicht an allen Stellen der Erde und in jeder Zeitperiode gleich. Hieraus folgt, dass die Entwicklung der Böden nicht mit der Entwicklung der Pflanzenwelt oder des menschlichen Lebens zu vergleichen ist und daher die Bezeichnung von „jungen“ oder „veralteten“ Böden zu falschen Rückschlüssen führt. Die Entwicklung der Böden folgt polygenetischen und nicht monogenetischen Prinzipien. Im Verlaufe der Bodenentwicklung ist die Reihenfolge der Bodentypen nicht zu jeder Zeit und unter allen Bedingungen gleich, sondern gestaltet sich an jedem gegebenen Orte aus dem Ergebnis der Gesamtwirkung aller Umweltfaktoren. Selbst von dem relativen Alter der Böden kann nur innerhalb eines gegebenen engeren Gebietes gesprochen werden, in dem Richtung und Reihenfolge der Umwandlung der Bodentypen identisch sind.

Die Vergangenheit der Bodendecke unseres Landes kann daher mit dem relativen Alter der Böden verglichen werden. Die Kenntnis der seit der Bodenbildung verlaufenen naturgeschichtlichen Ereignisse ergibt demnach wichtige Anhaltspunkte für eine Klärung der Boden-



entwicklungs-Prozesse. Auf die geologische Kurzvergangenheit und die Umwandlungen der Naturverhältnisse des Neogen können wir aus den Angaben der Pollen-Analytik, der Paläobotanik, der Quartär-Geologie und der Bodenkunde Folgerungen ziehen. Bei der Behandlung dieser Fragen erhalten wir über die Eigenschaften der aus dem Tertiär-Ende auf Trockenlandflächen verbliebenen Reliktböden Aufschluss, da den tropischen und dem mediterranen Klima entsprechende Pflanzenrelikte unzweifelhaft auf solchen Naturbedingungen entsprechenden Böden entstanden waren. Als solche Reliktböden erwiesen sich die „Nyirok“-Böden und die den Kalkstein begleitenden Rotlehme, sowie die Perm-Rotlehme und die bauxithaltigen Formationen. An Alter jünger und unter weniger vom heutigen abweichenden klimatischen Einwirkungen entstanden sind die Horizonte, welche die Löss-Schichten unterbrechen und die Geschichte der Klimaveränderungen des Quartärs getreu bewahren. Diese Erkenntnisse, durch Daten der Pollen-Analytik bereichert, vermögen über die Verhältnisse während der Vereisungs- und der diese trennenden milderen Perioden bereits ziemlich getreue Begriffe bieten.

Die zum Komplex des Bodenalters gehörende Umwandlung der Naturzustände wird nach Erscheinen des Menschen durch einen zusätzlichen Faktor, die menschliche Tätigkeit, bedingt. Das ist aber kein selbständig auftretender bodenbildender Faktor, sondern wirkt nur durch Veränderung natürlicher Bedingungen, wie z. B. der ursprünglichen Vegetation, der Wasserverhältnisse, der Erosionsbedingungen usw. Der Einfluss der menschlichen Tätigkeit gelangte besonders seit Einführung des Ackerbaues zu grosser Bedeutung und dürfte besonders in einem Lande wie Ungarn, dessen siedlungsgeschichtliche Zustände auf Jahrtausende zurück verfolgt werden können, keinesfalls vernachlässigt werden.

Bei der Behandlung der bodenbildenden Faktoren ist unbedingt zu betonen, dass diese stets vereint wirken und ihr Einfluss gleichwertig ist. Keinem dieser bodenbildenden Faktoren darf eine ausschliessliche Bedeutung beigemessen werden, da im Verlaufe der Bodenentwicklung der eine oder andere Faktor stets nur übergehend zur stärkeren Geltung gelangen kann.

Im dritten Abschnitt des deskriptiven Teils werden die wichtigeren charakteristischen Bodentypen unseres Landes dargestellt. Es ist zu betonen, dass wir unter Bodentyp stets einen genetischen Typus, d. h. einen durch Zusammenwirken aller Umweltfaktoren entstandenen Entwicklungszustand verstehen, in dem Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des Bodens beschlossen sind. Jede greifbare Eigenschaft des Bodens ist ein Ergebnis dieser Entwicklung; es gibt also keinen physikalischen, chemischen oder biologischen Zustand, keine Eigenschaft, die nicht organisch dem Bodentypus angehört. Deren Tabulierung, bzw. Verwendung bei der Bodenklassifikation ist ausschliesslich von der vorgesehenen Zielsetzung abhängig. In einer richtigen Anschauung der Bodentypen sind auch die durch Eingriffe des Menschen bedingten Veränderungen inbegriffen, also auch der durch Bodenbearbeitung, Düngung und Fruchtfolge auf die Bodeneigenschaften, und letzten Endes auf die Bodenfruchtbarkeit ausgeübte Einfluss. Desgleichen können auch Meliorationen oder Bewässerung im Leben und in den Eigenschaften der Böden, also in ihrem Typus Veränderungen zeitigen und deren Erfassung hängt ausschliesslich davon ab, ob wir zur Feststellung der wechselnden Fruchtbarkeit uns hinlänglich empfindlicher Methoden bedienen.

Diese Auslegung des Begriffes Bodentypus weicht von der bisher allgemein gebräuchlichen Bezeichnungsweise etwas ab, da unter diesem Begriffe bisher ausschliesslich die morphologischen Merkmale der Böden verstanden wurden.

Nach begrifflicher Klärung des Bodentypus werden anschliessend die als Grundlage der Bodeneinteilung dienenden Typen aufgezählt und deren Eigenschaften einzeln erörtert.

Die Bodentypen werden laut nachstehender Einteilung behandelt:

#### *Skelettböden:*

1. Die Böden steiniger, felsiger Gebiete
2. Flugsand
3. Schwach humöser Sand
4. Schwemmböden

#### *Waldböden:*

5. Bleiche Waldböden
6. Braune Waldböden
7. Rostfarbene Waldböden
8. Graue Waldböden der Mátra- und der Bükk-Ausläufer
9. Dunkelfarbene Waldböden

#### *Wiesenböden:*

10. Wiesenböden
11. Wiesenböden mit Szik-Untergrund

### *Tschernosemböden :*

12. Tschernosemböden
13. Tschernosemböden mit Szik-Untergrund

### *Alkaliböden :*

14. Kalkfreie Szikböden (Solonetz)
15. Kalkhaltige Szikböden (Solontschak-Solonetz)
16. Kalk- und Sodahaltige Szikböden (ungar. Solontschak)

### *Moorböden :*

17. Anmoorige Böden
18. Torfige Moorböden

Bevor auf die Charaktermerkmale der einzelnen Typen eingegangen wird, wollen wir kurz die Methoden angeben, mit deren Hilfe die Eigenschaften der Typen bestimmt werden.

Die Fortschritte der wissenschaftlichen Bodenkunde und damit die Kenntnis der Böden haben in Ungarn einen besonderen Entwicklungsgang durchlaufen, im Laufe dessen nicht nur ausländische Ergebnisse übernommen, sondern auch eigene selbständige Prüfungs- und Bewertungsmethoden entwickelt wurden.

Mit diesen Untersuchungsmethoden haben wir viele Daten erfasst und sind nun demnach in der Lage, an Hand dieser physikalischen und chemischen Merkmale die einzelnen Bodentypen zu vergleichen. Nach unseren Erfahrungen gestattet nämlich eine komplexe Auswertung der Daten Schlüsse auch bezüglich des genetischen Typus und der Dynamik der Böden zu ziehen. Sowohl diese Schlüsse, als auch die Grenzwerte der Prüfungsmethoden werden mitgeteilt.

Nach Beschreibung der Untersuchungsmethoden und der Auswertungsverfahren werden Daten und Eigenschaften der verschiedenen Bodentypen mitgeteilt. Besonders eingehend werden die Untersuchungsergebnisse über austauschbare Kationen an Hand von vielen Hunderten von Daten behandelt. Zur Zusammenfassung der Adsorptionsdaten haben wir uns einer neuen graphischen Darstellungsweise bedient, durch die die Dynamik und die genetischen Eigenschaften der Böden besser veranschaulicht werden können als an Hand einer tabellarischen Aufstellung. Es sind jedoch bei Behandlung der Profile einzelner Bodengebiete auch diese tabellarischen Aufstellungen beigegeben.

Zur Veranschaulichung der morphologischen Eigenschaften unserer wichtigeren Bodentypen und um einen örtlichen Vergleich zu erleichtern, sind auch dreissig farbige Originalaufnahmen beigelegt.

Nach Angabe der im Lande auffindbaren wichtigeren Bodentypen wird deren Vorkommenbreite, Beziehung zu einander und — zumindest in grossen Zügen — ihre Entstehung behandelt.

Die Beschreibung der Ausbreitung unserer Böden gehört eigentlich schon in den Bereich der Bodengeographie, weshalb wir uns bei Behandlung der Bodenverhältnisse, als zweckmässigen geographischen Rahmen, der Landschaft als Einheit bedient haben. Wir waren hierbei von dem Gedanken geleitet, dass diese Landschaften auch für die praktische Landwirtschaft als zusammenfassende Einheiten dienen, innerhalb derer die agrotechnischen Verfahren zu gleichen Ergebnissen führen.

Der Begriff der Landschaft umfasst jedoch viel breitere Grundlagen, als dass er auf die Zusammenfassung der Bodenverhältnisse eingeengt werden dürfte. Dazu gehört alles, was wir unter der Bezeichnung bodenbildender Faktoren zusammenfassen, somit die geologischen und hydrologischen Verhältnisse, das Klima, die Pflanzen- und Tierwelt, das Relief und die Einwirkungen der menschlichen Tätigkeit. Wenn wir eine Rayonierung unter Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Gesichtspunkte vornehmen und hierzu von den klimatischen Verhältnissen ausgehen wollen, erweist es sich bald, dass deren Veränderlichkeit eine Bestimmung der Grenzen sehr erschwert. Es gibt Reihen von Jahren, in denen sich die Grenzlinien zwischen den Klimatypen um 20–30 km vom Durchschnitt von 50 Jahren verschieben. Eine klimatische Einteilung kann demnach nur in grossen Umrissen durchgeführt werden und der Einfluss der Witterung auf den Pflanzenbau ist auch in diesem Falle durch die Bodenverhältnisse bedingt, da eben nur jener Teil der Niederschläge von der Pflanze verwertet werden kann, der in den Boden eindringt und dort in einem für die Pflanze aufnehmbaren Zustand verbleibt.

Nicht bloss auf die Verwertbarkeit des Niederschlages, sondern auch auf die Strahlungsverhältnisse, d. h. den Wärmehaushalt, übt der Boden seinen Einfluss aus. Ausschliesslich auf Grund klimatischer Daten kann demnach eine Bestimmung von Landschaften keinesfalls gelingen.

Ähnlich ist auch die Einwirkung der geologischen Verhältnisse auf den Pflanzenbau nicht eindeutig aufzufassen. Über Gesteinen gleichen Alters und gleicher Formation wird bei unterschiedlichen Relief- und Grundwasserverhältnissen die Vegetation verschieden und als Folge auch der Boden anders geartet sein. Der Grund dafür, dass die Grenzen der geologischen Formationen nicht die Grundlage einer Landschaftseinteilung bilden können liegt eben darin, dass die Entstehung pflanzenbaulicher Bedingungen wesentlich komplexere Einwirkungen zur Ursache haben.

Desgleichen bieten auch die biologischen Faktoren — darunter auch die am besten erforschte Vegetation — nur unsicheres Datenmaterial. Die jetzt im Gange befindliche kartographische Aufnahme der Pflanzenwelt Ungarns wird zwar wertvolle Anhaltspunkte zu einer richtigen Bestimmung der Landschaftsgrenzen liefern, doch sind diese Arbeiten bislang nur für wenige Gebiete des Landes abgeschlossen und können daher als Grundlage der Landschaftseinteilung zur Zeit noch nicht in Betracht gezogen werden. Das zur Verfügung stehende grosszügige, jedoch nicht genügend ausführliche floristische Datenmaterial ist für eine genaue, kartierungsmässige Grenzenbestimmung der Landschaften ebenfalls ungeeignet.

Unzweifelhaft stehen uns bezüglich der Bodenverhältnisse die meisten Daten zur Verfügung. Wenn wir nun bedenken, dass bei der Bodenbildung sowohl die geologischen, als auch die klimatischen, orographischen und biologischen Faktoren mitgewirkt haben, kann festgestellt werden, dass die Böden die Gesamtwirkung aller natürlichen Faktoren vereinen, die sich im Pflanzenbau auswirken. Bei einer Bestimmung von landwirtschaftlichen Anbauzonen können wir demnach mit Recht von den durch Bodenverhältnisse bedingten Flächeneinheiten ausgehen, da es in erster Reihe der Boden ist, der die Pflanze ernährt und durch den die Niederschläge in der Ertragsbildung zur Geltung kommen.

Diesem Gedankengang entsprechend haben wir unser Landesgebiet in Landschaften eingeteilt, innerhalb derer zum überwiegenden Teile die gleichen Bodentypen vorkommen oder aber — falls verschiedene Bodentypen vorhanden sind — die Gesetzmässigkeiten ihrer Anordnung innerhalb der Landschaft übereinstimmend sind.

Besonders erleichtert wird die Grenzbestimmung der Landschaften, wenn ausser den physikalischen und chemischen Eigenschaften auch der genetische Typus der Böden in Betracht gezogen wird. Nach Beendigung der kartographischen Aufnahme der Böden wurde zwecks besserem Verständnis der Bodenverhältnisse und nicht zuletzt zur Aufdeckung der Gesetzmässigkeiten in den Unterschieden zwischen innerhalb einer Landschaft vorkommenden Bodentypen, auch die Kartierung nach Bodentypen in Gang gesetzt. Die Kartierung wird vorwiegend auf Grund der Kreybig'schen Bodenkarten redigiert, doch werden gleichzeitig auch neue Daten erhoben. Ausser der Bestimmung der Bodentypen wurden auch die Bedingungen der Bodenentstehung einer Prüfung unterzogen. Auf diese Weise kann auch die Entwicklung der einzelnen Landschaften ganz eingehend erhellt und gleichzeitig auch die Stiehähligkeit der Landschaftsgrenzen erwiesen werden. Nach der kartierten Darstellung der Daten haben wir feststellen können, dass die von Kreybig bestimmten Landschaftsgrenzen eine nahezu vollkommene Übereinstimmung mit der Lage der einzelnen Bodentypen zeigen. Durch diesen Einklang der beiden Grenzlinien wird gleichzeitig auch die Berechtigung und die Stiehähligkeit der Landschaftsgrenzen bekräftigt; wenn nämlich innerhalb eines Gebietes die Bodenverhältnisse die gleichen sind, so sind auch die Grundlagen des Pflanzenbaues dieselben. Solcherart kann das von den Grenzlinien umfasste Gebiet als landwirtschaftliche Einheit, landwirtschaftliche Landschaft betrachtet werden. Bei einem planmässigen Entwurf der landwirtschaftlichen Produktion muss demnach die auf Grundlage der Bodenkunde aufgebaute Rayoncinteilung als Ausgangspunkt genommen werden.

Im weiteren werden bei der Besprechung der Bodenverhältnisse unseres Landes die Ausdehnung der einzelnen Bodentypen und deren Eigenschaften von der landwirtschaftlichen Landschaftseinteilung ausgehend behandelt. Bei der Beschreibung der Bodenverhältnisse der Landschaften werden die vorherrschenden Bodentypen aufgezählt und deren Eigenschaften angeführt. Aus der beigefügten Bodenkarte ist wiederum die Verteilung der einzelnen Bodentypen innerhalb einer Landschaft zu ersehen. Ausser einer der Bodenkunde gemässen Charakterisierung werden auch die Bodenbearbeitungs- und Düngungsmethoden der einzelnen Typen, die Bodenmeliorationsverfahren und deren theoretische Begründung erörtert.

Dementsprechend werden die Methoden für die bodenverbessernde Tiefdüngung der kalkhaltigen Sandgebiete zwischen Donau und Theiss, die Übersichtung mit Gelberde bei den östlich der Theiss gelegenen Szikböden, sowie die Lignitmelioration der zwischen Donau und Theiss gelegenen kalk- und sodahaltigen Szikböden mitgeteilt. Bezüglich der Sauerboden-Zonen Transdanubiens werden die theoretischen Grundlagen einer Bodenverbesserung durch Kalken und bezüglich der Moor-Zonen die Voraussetzungen für die landwirtschaftliche Nutzung, die Melioration der Torfmoore erörtert.

Bei der Behandlung der Bodenverhältnisse des Landes werden die Erosionsverhältnisse in einem besonderen Kapitel geschildert. Ausser einer Anführung der charakteristischen Merkmale der Erosions-Zonen werden auch die Entstehungsursachen der Erosionsprozesse und die diesbezüglichen Abwehrmethoden erörtert.

Wir waren bestrebt, an Hand der zur Verfügung stehenden Daten einen umfassenden Überblick über die Bodenverhältnisse des Landes zu geben. Es wurde auf die Gesetzmässigkeiten in der Entstehung und Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Bodentypen hingewiesen, um damit eine bewusste Beeinflussung der künftigen Bodengestaltung und eine Steigerung ihrer Fruchtbarkeit zu ermöglichen.

## ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra. TESSEDIK SÁMUEL (1742—1820).....	6
2. ábra. SZABÓ JÓZSEF (1822—1894).....	8
3. ábra. TREITZ PÉTER (1866—1935) .....	14
4. ábra. SIGMOND ELEK (1873—1939) .....	16
5. ábra. Lősz és homok elterjedésének térképe .....	31
6. ábra. Izobázisok térképe az 1883—1933 évi időközre centiméterben .....	34
7. ábra. Talajvíztükör mélysége a terep alatt a Duna—Tisza közén .....	36
8. ábra. Kunadaci borókás nyáras .....	37
9. ábra. Európa éghajlati térképe, az évi „N—S” hányadosok alapján .....	41
10. ábra. Az uralkodó szélirányok 1931—1940 .....	42
11. ábra. A szélirányok gyakorisága, szélerősség $> 3^\circ$ . 1940—43 .....	43
12. ábra. A szélirányok gyakorisága, szélerősség $> 6^\circ$ . 1940—43 .....	44
13. ábra. A napsütés évi összege 1901—30 .....	45
14. ábra. A talajhőmérséklet évi ingadozása .....	47
15. ábra. Évi izotermák 1901—30 .....	47
16. ábra. Évi ingadozás (Amplitudó) 1901—30 .....	48
17. ábra. Tenyészidőszak hőösszegei $C^\circ$ , 1901—30 (IV. 1.—IX. 30) .....	49
18. ábra. Légnedvesség júliusban, 1901—30 évi átlag .....	49
19. ábra. A csapadék évi összege, 40 évi átlag .....	50
20. ábra. A csapadék nyári félévi összege, 30 évi átlag .....	51
21. ábra. A téli napok száma, 30 évi átlag .....	52
22. ábra. Magyarország Köppen-féle éghajlati térképe 1901—30 .....	53
23. ábra. Magyarország rétegvonalas térképe .....	63
24. ábra. Permi homokterületen gyűjtött <i>Cladonia</i> -zuzmó és mohok .....	71
25. ábra. Magyarország flóratérképe SOÓ—JÁVORKA szerint .....	79
26. ábra. Magyarország mezőségi és erdőségi talajainak elterjedési határai .....	80
27. ábra. A felsőpannóniai emelet elterjedése Magyarországon .....	88
28. ábra. Vázlat a Tiszántúl belvízrendezés előtti vízjárta területeiről .....	96
29. ábra. A Tolnai löszhát mezőségi- és erdőtalajszelvényeinek alapvizsgálati adatai. ....	105
30. ábra. Fakó erdőtalajok kicserélhető kationjainak diagramjai .....	111
31. ábra. Barna és rozsdabarna erdőtalajok kicserélhető kationjainak diagramja .....	115
32. ábra. Szürke és sötétzsinű erdőtalajok kicserélhető kationjainak diagramjai .....	121
33. ábra. Réti és szikes altalajú réti talajok kicserélhető kationjainak diagramjai .....	123
34. ábra. Mezőségi és szikes altalajú mezőségi talajok kicserélhető kationjainak diagramjai .....	125
35. ábra. A mezőhegyesi talajok vízálló morzsáinak százalékos mennyisége .....	126
36. ábra. A tabi talajok vízálló morzsáinak százalékos mennyisége .....	126
37. ábra. Néhány hazai talajtípus humuszfrakciódiagramja összehasonlítva szovjet adatokkal .....	128
38. ábra. Szikes talajok kicserélhető kationjainak diagramja .....	132
39. ábra. A kerecsendi feltárás jégékeinek nyoma .....	I. tábla 136
40. ábra. A kerecsendi feltárás zsákos tundraképződményei .....	I. tábla 136
41. ábra. Akácosok homokmegkötő hatása a Duna—Tisza közén .....	II. tábla 136
42. ábra. Bükkii fakó erdőtalaj áfonyás—tölgyes növényzete .....	II. tábla 136
43. ábra. Bükkii fakó erdőtalaj kvarcitos agyaggalán .....	III. tábla 136
44. ábra. A nyírségi kovárványos homok három méter mély szelvénye Bagamér mellett.....	III. tábla 136
45. ábra. A Szamos-part eltemetett fekete agyag szintjei Szamosfályi alatt .....	IV. tábla 136

46. ábra. A nyírségi kovárványos homok Vámospércsnél .....	IV. tábla	136
47. ábra. A Tisza fiatal öntéstalaja a Szatmári síkságon .....	V. tábla	136
48. ábra. A Zempléni szigetegység andezitmálladékon kialakult podzolos barna erdőtalaja .....	V. tábla	136
49. ábra. A Tolnai homokhát rozsdabarna erdőtalaja .....	VI. tábla	136
50. ábra. Sopron melletti löszön kialakult podzolos barna erdőtalaj .....	VI. tábla	136
51. ábra. A Tolnai löszhát, löszön kialakult barna erdőtalaja .....	VII. tábla	136
52. ábra. Löszön kialakult barna erdőtalaj szántóföldi művelés alatt .....	VII. tábla	136
53. ábra. Sopronkörnyéki rendzina porló mészkövön .....	VIII. tábla	136
54. ábra. Bükkri rendzina tömör mészkövön .....	VIII. tábla	136
55. ábra. Szántóföldi művelés hatására mezőségité alakuló barna erdőtalaj löszön .....	IX. tábla	136
56. ábra. A Szatmári síkság réti talaja .....	IX. tábla	136
57. ábra. Homokos réti talaj a nyírségi buckák között .....	X. tábla	136
58. ábra. Szerencsi mezőségi talaj löszön .....	X. tábla	136
59. ábra. Hernádkak melletti mezőségi talaj löszön .....	XI. tábla	136
60. ábra. Löszön kialakult mezőségi talaj a Tolnai löszháton .....	XI. tábla	136
61. ábra. Megázott szikes talajszelvény a Hortobágyon .....	XII. tábla	136
62. ábra. Oszlopos szikes a Szatmári síkságon .....	XII. tábla	136
63. ábra. Kotus, glejes láptalaj a Nyírségben .....	XIII. tábla	136
64. ábra. Reliktum vörösföldek és karrosodott formák a Tornai karsztban	XIV. tábla	136
65. ábra. Eroziós vízmosások a Szalonnai karszton .....	XIV. tábla	136
66. ábra. Erodált löszterületek szőlői Pincehely mellett .....	XV. tábla	136
67. ábra. A dunaföldvári löszfeltárás eltemetett vályogszintjei .....	XVI. tábla	136
68. ábra. Fakó erdőtalajp ermi vörös homokkő málladékan Szepezd mellett	XVI. tábla	136
69. ábra. Magyarország talajtípusai .....		139
70. ábra. A derecskei szikesek keresztiszelvénye és sógrafikonjai .....		150
71. ábra. Börzsönyi talajok differenciál-termál görbéi. ....		172
72. ábra. Nyári zápor okozta talajpusztulás a Tolnai löszhát mezőségi talaján .....		182
73. ábra. A fejérmegyei Sárrét tőzeg- és tavimésztelepei .....		183
74. ábra. Szerkezeti állapot hatása a víznyelésre .....		209
75. ábra. Agyagtalaj vízvezetése kétféle tömődöttségi állapot mellett .....		209
76. ábra. Lazaszerkezetű meszes homok vízvezetése különböző tömődöttségi álla- potban .....		210
Melléklet: Magyarország talajtípus térképe		

## NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

- Abszolút kor 86  
 áfonyás tölgyesek talajai 168  
 agyagpala 168  
 Alföld szikes talajainak felvétele 15  
 aljtrágyázás 149, 176  
 aljtrágyázott homokon természetes  
   növények 177  
 Alpok nyúlványai 202  
 amfibólandezit 25  
 andeziten kialakult talajok 169  
 andezit vulkánosság 165  
 ANDREÁNSZKY G. 87, 89  
 apoka 9  
*Arany* féle kötöttségi szám 100  
 ARANY S. 15, 131, 159  
 árkos erózió 207, 208  
 átmeneti szelvények tangens-alfa értéke 117  
 átmeneti szikes 130  
 átmeneti tőzeg 204  
 átmosásos erózió 208  
 átmosott lösz 32  
 atkák szerepe a talajbiológiai folyamatokban  
   77  
 átnézetes talajtérkép 11  
 átnézetes talajismereti térképezés 21  
 autotróf baktériumok 68  
 azonális talajok 83
- BABARCZY J. 26  
 BACSÁK J. 29  
 BACSÓ N. 39, 42  
 bakhátas művelés 203  
 baktériumok 68  
 Balaton D-i dombvidék 190  
 Balaton tektonikus árka 204  
 BALLENEGGER R. 13, 112, 122, 129, 156, 167  
 BALOGH J. 66, 77  
 BARANOVSKAJA, A. V. 127  
 barna erdőtalajok 99, 112, 165, 168, 184,  
   185, 188, 189, 190, 193, 197, 204  
 barna erdőtalajok dinamizmusa 112  
 barna erdőtalajok átalakulása 116  
 bauxit 25  
 bauxitosodás 195  
 beidellit 170, 172  
 BELCSIKOVA, N. 127  
 belvízrendezés 95  
 Békés—Csanádi löszhát 59, 162
- Berettyó—Körösök tája 155  
 BERKES Z. 39, 43, 51  
 BEUDANT, F. S. 7  
 biológiai láncok 66  
 Bodrogköz 59  
 BOGDÁNFY K. 211  
 Borsod—Hevesi nyílt ártér 59  
 BULLA B. 27, 28, 175  
 bükk kor 94
- Calluna* 204  
*Chara*-félék 183  
 CHOLNOKY J. 14  
*Cladonia*-zuzmók 71  
 cukorgyári mészszipos meszezés 158  
 csapadék évi összege 50  
 csapadékviisszatartás 212  
 csepperózió 208  
 CSERHÁTI S. 9, 13, 16  
 csernozjom-talajok 162  
 CSIKY J. 122, 156
- Debreceni löszhát 150  
 Debreceni löszhát mezőségi talajai 150  
 DEMOLON, A. 18  
 defláció 201  
 depresszió 101  
 digózás 6  
 DOKUCSAJEV, V. V. 83  
 dolomit 24  
 dolomitok talajai 120  
 domborzat hatása 58  
 DUDICH E. 66, 77  
 Dunántúl 62  
 Dunántúli Középhegység tája 192  
 Duna-öntések tája 178  
 Dunavölgy 61  
 Duna—Tisza köze 175  
 Duna—Tisza közti hátság 60  
 DVORACEK M. 106
- Ecsedi láp 58, 144  
 EGERSZEGI S. 149, 176  
 eketalpréteg 151, 180  
 elfolyási tényező 211, 212  
 eljegesedés 27  
 elporosodott feltalaj 180  
 elszikesedés 150

eltemetett szelvények 175  
eltemetett színtek 119, 185  
emberi tevékenység hatása 96  
ENDRÉDY E. 15, 122, 156  
eocén 25  
erdő talajvédő hatása 214  
erózió 164, 182, 185, 189, 193, 198,  
207  
erózió elleni védekezési módok 212, 219  
erózió területi megoszlása 215  
»erubáze« talajok 120  
esőtényező 39  
Északbácskai löszhát 177  
Északi hegyvidék 165  
É-i Pannonhát 197  
Északmagyarországi Középhegység 62  
évi izotermák 47  
fafajok talajalakító szerepe 82  
fakó erdőtalajok 99, 109, 168, 188, 193, 197,  
199, 203  
fakó erdőtalajok dinamikája 110  
FEHÉR D. 21, 66, 70  
Fejérmegyei Sárrét és Sárvíz vidéke 183  
Fejér—Tolnai löszhát 180  
fekete áfonya 204  
fekete agyagszíntek 140  
feketeföld-aláterítés 131, 158  
FEKETE L. 9  
fekete viharok 201  
felhalmozódási szint 152  
fellép 134  
felületi elfolyás 193, 210, 211  
felületi rétegerózió 207, 208  
fenyő—nyír kor 93  
flóratérkép 78  
fonálférgék 73  
foszformegkötődés 187  
födoломit 24  
földgiliszták 74  
FRANZ, H. 74  
futóhomok 33, 99, 107, 176, 184  
futóhomokterületek erdősitése 184  
galacsinhajtó bogarak 76  
GALAMBOS J. 15  
genetikai elv 98  
genetikai típus 99  
geológiai tényező 23  
gipszesítés 132  
gipszkiválások 144  
glaciális vályog 173  
glej-réteg 188  
GLÉRIA, DI J. 112  
GLINKA, K. 11  
gombák 69  
Gödöllői dombvidék 164  
gránit 24  
Günz—Mindel interglaciális 91  
gyengén humuszos homok 99  
gyepes legelő talajvédő hatása 214  
GYŐRI D. 150  
GYÓFI J. 76

Győr—Komáromi táj 196  
gyümölcsstermesztésünk talajvédelme 215

Hajdúság 60  
hangyák tevékenysége 77  
Hanság 200  
HARACSI L. 76  
harmadkori flóra maradványok 89  
harmadkori trópusi éghajlat 89  
HATOS G. 15  
HERKE S. 15, 20, 61, 130, 131, 132, 179  
heterotróf baktériumok 68  
»heves« talajok 46  
»hideg« talajok 46  
hidrolitos savanyúság 103  
hidrológiai viszonyok 34  
higroszkóposági értékszám 100  
HOCK, A. 106  
hőelváradás 210  
homokverés 192  
horizontális zonalitás 84  
Hortobágy tája 151  
HORUSITZKY H. 10, 12, 13  
hótakaró vastagsága 52  
hulló por 28  
humuszbeamosódás 190  
humuszkarbonát talajok 119, 121  
humuszmeghatározási módszerek 104  
humuszos homoktalajok 107, 184

ikerszelvényesek 76  
INKEY B. 10  
IRINYI J. 7

JARILOVA, E. A. 72  
Jászság 59  
JÁVORKA S. 78  
jégékek 32  
jégkorszak 91  
jégtük nyomai 193  
jura-időszak 25

KÁDÁR L. 59, 146  
KAKAS J. 42  
kálitrachit 27  
kálitrágyák használata homokon 192  
kapilláris vízemelés értéke 101  
karbon-időszak 24  
Kemenes és Cser kavics hátjai 199  
KENESSEY B. 211, 212  
kerecesendi feltárás 32  
KEREKES J. 27  
kéregzuzmók 72  
kérges oszlopos szikések 131  
kicsérlelhető kationok, meghatározása 104  
— — grafikus feltüntetése 104  
— — magnézium hatása 141  
kicsérlelődési savanyúság 103, 186  
kiemelkedő területek 59  
kisadagú meszesítés 188  
Kisbaltaton és Nagyberek tája 204  
klímarégiók 19  
klímatisuk sztyep 94

klimazonális talajosztályozás 19  
— talajtérkép 12, 20  
klimax 84  
KLIMES—SZMIK A. 106, 126  
Kononova-féle lazán kötött humusz 127  
KORBÉLY J. 211, 212  
kotu 9  
kötés láptalajok 100, 133  
kovamoszatok 72  
kovárványos homok 60, 108, 146, 191, 211  
KOVDA, V. A. 18  
Köppen-féle éghajlati térkép 53  
köves, sziklás területek vázталajai 99, 106  
»közbülső száraz rétege 34  
közepesen oszlopos szikes 131  
középeurópai barna-földek 112  
Kraszna öntések 142  
kréta-időszak 25  
KRETYÓI M. 30  
KREYBIG L., 20, 99, 138, 162, 170  
— -féle talajbeosztás 98  
— — talajtérképezés 21  
kristályos pala 24, 202  
krotovinák 190  
KUBIENA, W. 106, 111  
kultur-mezőségi talajok 124  
kulturtelepülések talajai 120  
KÜHN I. 15

lajtamészke 25  
LÁNG S. 58  
láptalajok 176, 198, 200  
láptelkesítés 205  
laterites szelvény 195  
legelőbarázdálás 221  
légnyomásviszonyok 42  
legyek lárvái 77  
lepedékszerű mészkiválás 180  
levantei, kavics 197  
— üledékek 202  
levegőhőmérséklet 48  
levegő relatív nedvességtartalma 50  
líbiai buckák 107  
lignitporos szikjavítás 132, 179  
LOKSA I. 77  
lombosuzumók 72  
löss 18, 189, 208  
lösspuszták növényzete 92  
lösszakaró vastagsága 180

MADOS L. 34  
MAGYAR P. 15  
Magyaróvári dunaöntések tája 201  
maradványkarbonátos talajok 191  
MARBUT, C. F. 84  
másodlagos szikesedés 155  
MÁTÉ F. 156  
Mátra és Bükk-alja szürke erdőtalajai 99,  
118, 170  
maximális elfolyás 211  
Mecsek- és Villányi hegy 186  
medveállatkák 76  
MEHLICH, A. 104

mélyen oszlopos szikesek 131  
mélyművelés 211  
mélyszántás 211  
meszes-sós szikesek (hazai szoloncsákok)  
100, 132  
meszes szikes talajok (szoloncsákos  
szolonyekek) 100, 131  
meszes szódás szikesek 130  
mészkeőporos szikjavítás 13  
meszesítés hatása 188, 203  
mészhumusz talajok 195  
mészkeövet kísérő vörös agyag 168  
mészmegoszlás 185  
mészstartalom megítélése 103  
mésztelen szikes talajok (szolonyekek)  
100, 130  
mésztrágyázás 188  
mezőgazdasági tájbeosztás 136, 138, 139  
mezőségi talajok 99, 124, 145, 160, 162, 177,  
180, 185, 196, 202  
mezőségi talajok eróziója 213  
Mindel—Riss interglaciális 92  
mocsári erdők 139  
— — talajai 142  
— lösz 32  
mogyorókor 94  
moszatok 70, 72  
MURGOCI, G. 11  
MÜLLER, F. R. 82

NABÓKI, J. 11  
napsugárzás 45  
napsütéses órák száma 45  
negyedkor éghajlata 30  
negyedkori lehűlés 91  
neogén 25, 26  
növények visszameszező hatása 198  
növényfedettség 213  
növényföldrajzi adatok 78  
N.—S.—hányados 40  
nyirok 9, 27, 167, 170  
»nyirok«-szerű lösz 33  
Nyírség 59, 145  
nyügiliszták 75

oligocén képződmények 25  
olvadási erózió 207  
oszlopos szikes 130, 200  
öntéstalajok 99, 108  
ősnövénytan 87

paksi fal adatai 29  
paleozoós vulkánosság 24  
pannon agyag 189  
— üledék 180  
parabola buckák 107  
PÁTER K. 15, 130  
Pécsi-medence és a Dráva öntések tája 188  
Pécs—Kaposi dombvidék 189  
perctalajok 131, 155, 201  
perm-időszak 24  
permi homokkő 24, 195  
PINKERT ZS. 15



pleisztocén üledékképződés 27  
 podzol 109  
 podzolosodás 195  
 podzolos szint 109  
 podzolos talajok 186  
 pollenanalízis 86  
 PONOMAREVA, SZ. 75  
 pórúsvizonyok 210  
 posza-homok 147  
 PRETTENHOFFER I. 131, 158  
 proton-leadóképesség meghatározása 110  
 protozoonok 73  
 püfök 134  
  
 Rába-öntések tája 201  
 rákok 76  
 RAMANN, E. 82  
 ranker 106  
 rejtett podzolok 111  
 reliktum talajok 89  
 — terra rossa 195  
 RÉTHLY A. 53  
 réti agyag 189  
 réties jellegű mezőségi talajok 161  
 réti talajok 99, 122, 149, 155, 161, 163, 174,  
 184, 196, 198  
 — mészkö 123, 197  
 — talajok adszorpciós viszonyai 156  
 — — keletkezése 122  
 — vályogtalajok 176  
 Rétköz 59  
 rendzina talajok 120, 168, 193, 195, 203  
 Riss—Würm interglaciális 92  
 rizstermesztés 158  
 RÓNAI A. 37  
 rostos tőzeg 204  
 rozsdabarna erdőtalajok 99, 117, 146, 184, 191  
 RUBILIN, E. V. 127  
  
 Sajó—Hernád-völgy és a Bodrog-köz tája 173  
 sáncolás 220  
 sáncsűrűség 221  
 sáncávolság 221  
 savanyú szikes 130  
 sárgaföldterítés 6, 131, 158  
 sekély vályús erózió 207  
 SCHERF E. 15, 38, 42  
 SCHÖNFELD S. 39  
 SIMONDI E., 15, 16, 84, 130, 156  
 — rendszer 98  
 síkláp 134, 144, 200  
 Simontornya—Mohácsi löszvidék 185  
 slir 25  
 Somogyi homokhát 191  
 SOÓ B. 78  
 sötétszínű erdőtalajok 99, 119  
 SPORZON F. 9  
 süllyedő területek 34, 59  
 SÜMEGHY J. 30, 35  
 STRAUSZ L. 87  
 STREMMER, H. 117  
 STRÖMPL G. 15  
 SZABÓ J. 7

SZABOLCS I. 132, 152, 154  
 SZÁDECCZY E. 37  
 szalagos művelés 215, 220  
 Szamos-öntések 142  
 »száraztőzegek« 67  
 szarmáta mészkö 26, 202  
 Szatmári síkság 58, 139  
 SZEDENYI L.-né 29, 157  
 szélbarázdák 107  
 szelerozió 201, 207, 208  
 szélfodrok 107  
 szélvédelem 192  
 szélviszonyok 43  
 szénsavasmész biogén kicsapódása 183  
 szerkezetjavítás 185  
 szerkezet leromlás 126  
 szerkezetnélküli szikes 130  
 szerkezet szétizapolása 131  
 Szernye-mocsár 58  
 SZIBIRCEV, N. M. 83  
 szikes altalaj 151  
 szikes altalajú mezőségi talajok 99, 129, 163  
 szikes altalajú réti talajok 99, 124  
 szikések öntözése 155  
 szikések nevezéktana 130  
 szikes talajok 130, 143  
 sziklasztyepek 194  
 szilt 177  
 SZOBOLJEV, SZ. SZ. 212  
 Szolnoki löszhát 160  
 szologyosodás 130, 132, 154  
 szolonesák 130  
 szolonesákosodás 153  
 szolonyec 130, 152  
 Szovjetunió talajövezeteinek éghajlata 54  
 szőlőterületek talajpusztulása 214  
 szövőcsévések 76  
 szubarktikus tajga 93  
 szurokfeke mezőségi talaj 26  
 szurokföld 201  
 szuroktőzeg 204  
 SZUSZ, N. I. 212  
 SZUSZLOVA, L. V. 127  
 SZŰCS L. 118, 159, 160  
  
 TAKÁCS L. 42  
 talaj, élővilága 68  
 — erózió 167  
 — fagy 52  
 — folyás 27  
 — földrajz 13  
 talajbőmérséklet évi ingadozása 47  
 talajlepusztulás 182  
 talajok abszolút és relatív kora 83  
 — egységes fejlődési folyamata 85  
 — fejlődése 84  
 — fizikai értékszámainak határértékei 101  
 — tulajdonságainak egymásmelletti  
 értékelése 103  
 — kora 83  
 — pH-értékének elbírálása 103  
 — tápanyagtartalma 106  
 — víznyelése 209, 210

talajosztályozási rendszer 97  
talaj savanyodása 165  
talajsavanyúság 186  
talajtan biológiai irányzata 81  
talajtájak 137, 138, 139  
talajterkép (az első) 8  
talajtípus fogalma 99  
talajtípusok tangens-alfa értékei 117  
talajvédelem 212  
talajvédő vetésforgó 220  
talajvíz 34  
— hatása 178  
— — a szikesek képződésére 179  
talaj vízvezetése 211  
TANFILEV, G. 11  
tangens—alfa határértékek 106  
tavimész 134, 206  
— lerakódás 183  
— réteg vastagsága 184  
TELEGDY-KOVÁTS L. 66, 73  
téli napok száma 52  
telítettségi érték 140  
— hiány 40  
tenyészidőszak hőösszege 48  
tényleges párolgás 51  
termikus görbék 172  
TESSEDIK S. 5  
tg-alfa értékek 106  
TIMKÓ I. 10, 11, 15  
Tisza-öntések 142  
Tisza—Szamos szöge 139  
Tiszavölgy tája 158  
TEACSENKO, M. E. 82  
Tolnai és Dunaföldvári homokhátak 184  
tölggyerdő kor 94  
tözegek *hy* értéke 135  
tözegek láptalajok 100, 134  
— talajok hógazdálkodása 144  
tözegképződés 204

tözeglápfelületés 205  
tözegszelvény 144  
tözeg trágyszása 206  
TRETZ-féle módszer 13  
TRETZ P. 10, 11, 12, 15, 81, 82, 109, 110, 116,  
118, 124  
triász-időszak 24  
tundra jelenségek 32  
— -zsákok 27  
turján 134, 176  
Tyurin-féle frakcionált peptizációs  
módszer 106

ugróvillások 76

VADÁSZ E. 24  
vályogszintek 29  
VARGA L. 66  
vaskiválások réti talajokban 123  
vaszkőfoksint 199  
válttalajok 99  
vertikális zonalitás 84  
vörös vályogzónák 185  
VILENSZKIJ, D. G. 19, 54  
VILJAMSZ, V. R. 81, 83, 85  
villáscsápúak 76  
visszavert sugárzás 46  
vízszintes művelés 215, 220  
VOLZ, P. 74  
vulkanizmus 26

Würm-korszak 92

Zagyva, Tarna és Eger-patak völgye 174  
zonális talajok 83  
Zalai dombvidék 197  
ZÓLYOMI B. 87, 89, 93  
ZONN, SZ. V. 82  
zuzmók 70

## TARTALOMJEGYZÉK

Előszó .....	3
<b>A magyar talajtan története .....</b>	<b>5</b>
A talajtan előfutárai .....	5
A talajtan tudatos művelői .....	7
A Földtani Intézet agrogeológiai térképezése .....	10
Az 1909. évi I. Nemzetközi Agrogeológiai Konferencia .....	11
'Sigmond Elek munkássága .....	16
<b>A talajképződési tényezők .....</b>	<b>23</b>
A geológiai tényező .....	23
A paksi fal (löszfal) talajtani vizsgálati adatai .....	29
Az éghajlat szerepe talajaink kialakulásában .....	38
A domborzati tényező szerepe talajaink kialakulásában .....	57
<i>A növények és állatok hatása a talajra</i> .....	65
Az élőlények szerepe a talajkialakulás terén .....	65
Az ötödik talajképző tényező, a talajok kora .....	83
<b>Hazánk főbb talajtípusai .....</b>	<b>97</b>
Talajosztályozási rendszerek .....	97
Az általánosan használt vizsgálati módszerek .....	100
Köves, sziklás területek vázталajai .....	106
Futóhomokok .....	107
Humuszos homoktalajok .....	107
Az öntéstalajok .....	108
A fakó erdőtalajok .....	109
A barna erdőtalajok .....	112
A rozsdabarna erdőtalajok .....	117
A Mátra és a Bükkalja szürke erdőtalajai .....	118
A sötét színű erdőtalajok .....	119
A réti talajok .....	122
A szikes altalajú réti talajok .....	123
Mezőségi talajok .....	124
A szikes altalajú mezőségi talajok .....	129
A szikes talajok .....	129
A mésztelen szikes talajok .....	131
A meszes szikes talajok .....	131
A meszes-sós talajok .....	131
A kotus láptalajok .....	133
Tőzeges láptalajok .....	134
<b>Hazánk talajviszonyai .....</b>	<b>136</b>
A Tisza—Szamos szöge vagy Szatmári síkság .....	139
Az Ecsedi láp .....	144
A Nyírség .....	145
A Debreceni löszhát .....	150
A Hortobágy tája .....	151

Berettyó—Körösök tája .....	155
A Tiszavölgy tája .....	158
A Szolnoki löszhát .....	160
A Békés—Csanádi löszhát .....	162
A Gödöllői dombvidék tája .....	164
Az Északi hegyvidék .....	165
A Sajó, Hernád völgy és a Bodroghköz .....	173
A Zagyva, Tarna és Egerpatak völgye .....	174
A Duna—Tisza köze .....	175
Az Északhászkai löszhát .....	177
A Duna-öntések tája .....	178
Fejér—Tolnai löszhát .....	180
Fejér megyei Sárrét és Sárvíz vidéke .....	183
A Tolnai és Dunaföldvári homokhátak .....	184
A Simontornya—Mohácsi löszvidék .....	185
A Mecsek és a Villányi-hegy .....	186
A Pécsi-medence és a Dráva-öntések .....	188
A Pécs—Kaposi dombvidék .....	189
A Balaton D-i dombvidék .....	190
A Somogyi homokhát .....	191
A Dunántúli Középhegység tája .....	192
A Győr—Komáromi táj .....	196
Az É-i pannonnhát és a Zalai dombvidék .....	197
Kemenes és Cser kavics hátjai .....	199
A Hanság .....	200
A Rába-öntések tája .....	201
A Magyaróvári Duna-öntések .....	201
Az Alpok nyúlványai és az ezekhez csatlakozó dombvidék .....	202
Kisbalaton és Nagyberek tája .....	204
<b>Talajerózió Magyarországon. Írta: Mattyasovszky Jenő .....</b>	<b>207</b>
Az erózió megnyilvánulási formái Magyarországon .....	207
Talajtulajdonságok hatása az erózióra .....	208
A növénytakaró védelme a lepusztulási folyamatokkal szemben .....	213
Az erózió területi megoszlása Magyarországon .....	215
Védekezési eljárások .....	219
<b>Irodalom .....</b>	<b>222</b>
<b>Резюме .....</b>	<b>229</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>237</b>
<b>Ábrák jegyzéke .....</b>	<b>244</b>
<b>Név- és tárgymutató .....</b>	<b>246</b>

SZAG TÍPUS TÁRTEREKÉ



Szerkesztette:  
Stefanovits Pál és Szűcs László

1954

0 10 20 30 40 50 km

SZIN ÉS JELMAGYARÁZAT:

-  futó homok
-  humuszos homok
-  öntés talaj
-  fakó erdősegi talaj
-  rozsdabarna erdősegi talaj
-  barna erdősegi talaj
-  Mátra-Bükkalja szürke erdősegi talaja
-  sötétszínű erdősegi talaj
-  réti talaj
-  szikes altalaj
-  réti talaj
-  mezősegi talaj
-  szikes altalaj
-  mezősegi talaj
-  szolonyec talaj
-  szolonszagos-szolonyec talaj
-  szolonszagos talaj
-  láptalaj
-  homok
-  vályog
-  agyag

MAGYARORSZÁG













*Ara: 60. — Ft*