

## A szerkezetvizsgálati adatok felhasználása a talajvédelmi tervezésben

JANKOVITS TIBOR

*MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest*

A lejtős területek talajainak szerkezete és az erózió között szoros kölcsönhatás van [2]. Amilyen mértékben pusztítja az erózió a talajokat, más és más genetikai szintek kerülnek a felszínre és ennek mértékében változik a talajok szerkezete is. Munkánkat azzal a céllal végeztük, hogy választ kapjunk arra vonatkozóan, hogy a Tapolcai medence éghajlati és domborzati viszonyai között fellelhető egyes talajtípusok szerkezete milyen mértékű károsodást szenvedett az eróziótól, és ennek hatására hogyan változott e talajok erodálhatósága.

A morzsás szerkezetű talaj kialakulásának részben kolloidikai, részben biológiai feltételei vannak. A kolloidikai feltételek alatt az elegendő mennyiségű agyag, mész, és tartós humusz meglétét értjük, melyek nélkül a morzsaelemek kialakulása nem mehetne végbe. A szerkezeti elemek összeállítása a vizsgálatok szerint már a talajban lejátszódó biológiai folyamatok hatására megy végbe. A főszerepet itt a talajban élő mikroorganizmusok játsszák. A mikroorganizmusok nyálkái, anyagcsere termékei a mikroszkópikus gombák micéliumai stb. ragasztó, ill. tapasztó hatására jönnek létre a tartós szerkezeti elemek. A mikroorganizmusok szerkezetjavító hatásukat csak a velük részben szimbiózisban élő, a felszínt fedettséggel ellátó, optimális mikroklímát kialakító növényzettel érhetik el. Nem elhanyagolható a talajlakó állatok talajszerkezet formáló hatása sem.

A talaj fedettségét biztosító növényzet eltávolítása az optimális mikroklíma megváltozását, s így egyúttal a mikroorganizmusok számának nagymérvű csökkenését és faji összetételének megváltozását vonja maga után. Ennek következménye, hogy a szerkezeti elemek a biológiai ragasztóanyagok és a fedettség hiányában a talajművelő eszközök fizikai aprító hatása következtében csapadék szétiszapoló hatásának esnek áldozatául. A szétiszapoló részecskék pórustömítő hatására csökken a talaj vízáteresztőképessége, s így esőzések alkalmával megjelenik a felszínen lefolyó víz, azaz lejtős területeinken kezdetét veszi az erózió.

### Adatok ismertetése

A Tapolcai medence talajainak szerkezetvizsgálatánál a művelés alatt álló feltalaj- és a művelés által már bolygatott altalajréteget vizsgáltuk. Az eredeti szerkezetet mutató altalaj és a művelés hatására bizonyos változásokat szenvedett feltalaj szerkezetének összehasonlításából képet kaptunk a szerkezetváltozás mértékéről és az erózió lehetőségéről. A vizsgálatokat a KLIMES-SZMIK [1] által kidolgozott módszerek szerint végeztük el.

A begyűjtött mintákat először száraz szítálásnak vetettük alá, hogy a szerkezeti elemeket szétválaszthassuk és ezek közül a számunkra legfontosabb, agronómiailag legkedvezőbb 3—5 mm-es aggregátumokat elkülöníthessük.

A vizsgálat következő szakaszában a már kiválasztott legkedvezőbb méretű 3—5 mm-es frakciót vizes szítálásnak vetettük alá. Így megtudtuk vizsgált talajaink szerkezeti elemeinek vízállóságát.

Végül a főszelvényekből gyűjtött talajminták kiszárított és elporított anyagából az Arany-féle kötöttségi szám felével megegyező vízmennyiséggel műmorzsákat készítettünk. Az így nyert műmorzsák 3—5 mm-es elemein vizes szítálást hajtottunk végre. Így képet nyertünk arról, hogy mechanikai ráhatással, mesterségesen — azaz a talajműveléshez hasonló módon — létrehozott szerkezeti elemek a víz hatásával szemben mennyire ellenállók.

### Eredmények értékelése

A vizsgálat során kapott eredményeket eloszlási grafikonon tüntettük fel. Az egyes talajtípusok jelölésére az összehasonlítás megkönnyítésére ugyanazt a jelkulcsot alkalmaztuk, mint STEFANOVITS [3] ugyanerre a területre vonatkozó adatok feldolgozásánál. Ily módon ábrázoltuk a szerkezetvizsgálati adatokat, melyekhez a száraz, majd a nedves szítálás során jutottunk. Az eloszlási grafikonokról leolvasható, hogy az egyes értéktartományokban milyen talajtípusok fordulnak elő nagyobb számban. A grafikonok segítségével értékhatárokat állpíttunk meg, amelyek a térképen adott területre érvényesek. Ezek a következők:

Gyengén szerkezetes talajok: 20%-nál kevesebb 3—5 mm-es aggregátum,

Közepesen szerkezetes talajok: 20—40%-nál kevesebb 3—5 mm-es aggregátum.

Kedvezően szerkezetes talajok: 40%-nál több 3—5 mm-es aggregátum.

Ugyanezek a határértékek érvényesek az aggregátumok vízállóságának megítélésénél is. A továbbiakban ezeknek az adatoknak, úgymint a szerkezethatárértékek, a természetes és a mesterségesen készített aggregátumok vizsgálati eredményének segítségével, valamint az általunk meghatározott határértékekkel értékeltük a terület talajainak erodálhatóságát.

Az agronómiailag legkedvezőbb szerkezeti elemek mennyisége talajtípusonként változó. Az eloszlási grafikonokról leolvasható az egyes talajtípusok művelt, illetve altalajrétegében talált agronómiailag legkedvezőbb szerkezeti elemek mennyisége. Általában megfigyelhető, hogy a feltalajok nagy része kevesebb 3—5 mm-es morzsával rendelkezik, mint a hozzájuk tartozó altalaj. Pl. a rozsdabarna erdőtalajok, a barna erdőtalajok, a lejtőhordalék-talajok és a rendzinák esetében az altalajoknál mindig több szerkezeti elemet találtunk. A földeskopárok, az agyagbemosódásos barna erdőtalajok, majd a karbonátmaradványos barna erdőtalajok feltalajai viszont egyes esetekben több, másik esetben kevesebb szerkezeti elemet tartalmaztak, mint a megfelelő altalajok. Réti és láptalajoknál a két szint között lényeges szerkezeti különbséget nem találtunk.

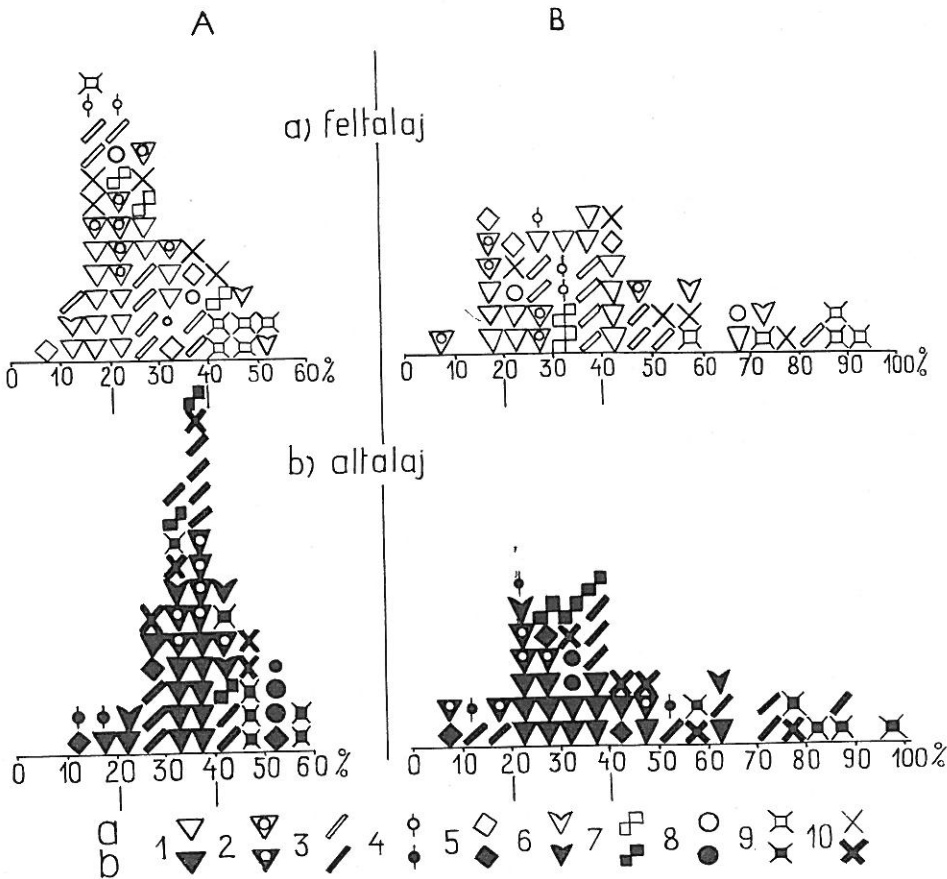
Ezt a két utóbbi talajtípust különösen a szélérozió talajromboló hatása miatt vizsgáltuk. A művelés alá vont nagyon sok szervesanyaggal rendelkező talajok kiszáradásuk esetén könnyen áldozatul eshetnek a szélérozióknak.

A Tapolcai medence domborzati képének kialakulásában is fontos szerepe

volt a deflációnak. Napjainkban is gyakorta száguld végig a medencén a viharos erejű vázsonyi szél.

A talajszerkezeti elemek mennyisége mellett, vizsgálnunk kellett a morzsák vízállóságát is.

A lehulló csapadék szerkezetromboló hatásának csak azok a talajmorzsák képesek ellenállni, melyek összetapasztását, stabilitását megfelelő mennyiségű mész, agyag és humusz biztosítja, mint erre már az előzőkben is hivatkoztunk. Bármelyik hiánya a stabilitás gyengülését vonja magával. Különösen a humusz elvesztése, mivel rövid időn belül nem pótolható, jár súlyos következményekkel. Ha lejtős területeinken a humuszban gazdag feltalajréteget szakszerű talajműveléssel nem őriztük meg, akkor elveszítjük annak lehetőségét, hogy a későbbiek folyamán jó tartós szerkezet kialakulhasson. Ezért erodált területeinken főleg a humuszhiány, savanyú talajokon viszont a mész hiánya miatt



1. ábra

A) A 3–5 mm-es aggregátumok mennyisége és B) vízállósága talajtípusonként %-ban.  
 a) feltalaj, b) altalaj. 1. Barna erdőtalajok. 2. Rozsdabarna erdőtalajok. 3. Lejtőhordalékok. 4. Földes kopárók. 5. Agyagbemosódásos barna erdőtalajok. 6. Karbonátmaradványos és humuszkarbonátos erdőtalajok. 7. Fekete nyirok talajok. 8. Rendzina talajok. 9. Láptalajok. 10. Réttalajok

nem alakulhatnak ki tartós szerkezeti elemek. Vízálló aggregátumokat legnagyobb mennyiségben a lép és réti talajoknál találunk, a szántott és az alatta fekvő talajrétegre vonatkozólag közel megegyező mennyiségben. Jó vízállóságot mutattak azok a barna földek is, melyeknél a humusz nem esett áldozatául az erózióknak. Hasonlóan kielégítő eredményt mutatott a lejtőhordalék és a fekete nyirok talajok egy része is, ahol a bazalt mállása során keletkező montmorillonit és a humusz kielégítő mennyiségben van jelen. Kielégítő volt a kapott eredmény a karbonátmaradványos barna erdőtalajok esetében is, ahol a mész jelenléte biztosítja a tartós morzsás szerkezet kialakulását.

Kevesebb tartós szerkezeti elemet találtunk azokban a barnaföldekben és rozsdabarna erdőtalajokban, amelyek már a „B” szintig erodáltak, itt a felhalmozódási szint vasas, kolloidokban gazdag anyaga biztosítja a tartós szerkezeti elemek kialakulását. Középhegyet foglal el a lejtőhordalék talajok egy része is, valószínűleg ezeknél a humuszosodás hiánya (vagy az erős tömődöttség) akadályozza a tartós szerkezeti elemek kialakulását.

A vizsgált talajok közül a legkevesebb vízálló aggregátummal rendelkeznek azok a barna erdőtalajok és rozsdabarna erdőtalajok, amelyek „A” szintjének egy részét már lepusztította az erózió, de a művelés mélysége a „B” szintet még nem érte el, így humuszanyagának nagy részét már elvesztette, és a „B” szint különböző kolloidjainak hatása még nem érvényesül.

Igen változó eredményt adtak az agyagbemosódásos barna erdőtalajok és a dolomiton kialakult barna rendzina talajok, az erózió fokától függően.

A mesterséges aggregátumok vizsgálatának eredményeiből megállapítható, hogy az egyes talajtípusoknál a leromlott szerkezet milyen mértékben javítható meg. A sok homokot tartalmazó talajoknál műmorzsavízállóság nincsen. Az agyagbemosódásos barna erdőtalaj és a barnaföldek „A” szintjében kevés, a „B” szintben viszont a vasas agyagos kötőanyag hatására jelentős volt a műmorzsák vízállósága. Általában megállapítható, hogy azoknál a talajoknál, ahol a kötőanyag a humusz, mész és agyag megfelelő mennyiségben megtalálható, ugyancsak sikerül vízálló mesterséges aggregátumhoz jutnunk, ami azt mutatja, hogy a szerkezet ezeken a talajokon műveléssel időlegesen és részben helyreállítható.

### A terület erodálhatóságának jellemzése

A vizsgált területet négy talajkörzetre osztottuk fel. Egy-egy talajkörzeten belül az uralkodó talajképződési tényezők általánosságban egyformáknak mondhatók. Ezen az alapon határolhatjuk el:

- A) a Keszthelyi hegység keleti peremvidékének talajkörzetét
- B) a síklápos süllyedéktérület talajkörzetét,
- C) a mészkő és dolomit hátság talajkörzetét,
- D) a bazaltfedős tanúhegyek talajkörzetét.

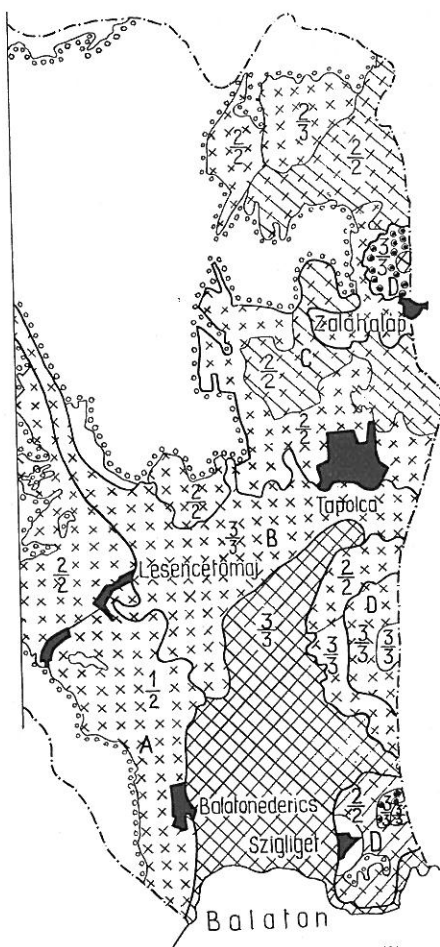
#### A) A Keszthelyi hegység keleti peremvidékének talajkörzete

Erősen erodált barnaföldek területe, amelyet a szerkezetviszonyok is jól tükröznek. A peremvidék ÉNy-i részén a talajművelést már a B-szintben folytatják. A B-szint vasas-kolloidjainak hatására a szerkezeti elemek viszonylag jobb vízálló tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a körzet DK-i részén levő talajok. A körzet DK-i részén az aggregátumok vízállóságának nagyfokú csökkenése arra enged következtetni, hogy az erózió jelenleg itt a legerősebb. A DK-i peremvidék talajain még nagyrészt az A-szintben folyik a művelés.

Valószínűleg a humuszhiány okozhatja a szerkezeti elemek rossz vízállóságát. A szerkezet további pusztulásának megakadályozására a szélirányra merőlegesen telepített erdősávok lennének jó hatással. A vizsgált területen ugyanis gyakori az É—D-i irányú viharos erejű szél, amely a talajok kiszárítása, illetve a sokszor vele egyidejűleg érkező csapadék, felfokozott szerkezetromboló hatása révén okoz károkat.

B) *A síklapos süllyedésterület talajkörzete*

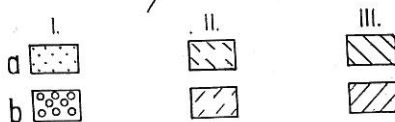
Szerkezetviszonyokat tekintve két részre osztható. A Nemesvita—Tapolca vonaltól É-ra elhelyezkedő réti talajok aggregátumainak vízállósága jó, viszont a 3—5 mm-es szerkezeti elemek száma közepes értéket mutat. Az említett választóvonalról D-re láptalajok helyezkednek el, jó szerkezetességet és vízállóságot mutatnak. A körzet talajainak intenzívebb mezőgazdasági művelésbe való vonása nagy körültekintést igényel. A sok szervesanyaggal rendelkező talajok, gypszöngyük feltörése és a talaj kiszáradása után a Tapolcai medence szélviszonyait figyelembevéve, könnyen áldozatául eshetnek a deflációnak.



C) *A mészkő és dolomit hátság talajkörzete*

A területet a rendzina talajok uralkják. Valamikor erdővel borított táj, most nagyrészt fátlan legelő. A növényzet változásával párhuzamosan a szerkezetben is változások mutatkoznak. Az állatok legeltetése során feltört gyeptakaró a kellő talajfedettséget biztosítani nem tudja. Az aggregátumok vízhatásának kitéve már nem elég ellenállóak és így a nagyerejű szél és a heves záporok szétiszapoló hatására az eredetileg sem vastag termőréteg nagyon sekély mélységűre erodálódott.

A rendzina talajok közé beékelődve kisebb területen karbonátmaradványos barna erdőtalajok, rozsdabarna erdőtalajok helyezkednek el. Szerkezetviszonyaik-



2. ábra

A terület erodálhatóságának jellemzése. a) altalaj, b) feltalaj. A 3—5 mm-es aggregátumok mennyisége: I. 20%-nál kevesebb (gyengén szerkezetes talajok). II. 20—40% (közepesen szerkezetes talajok). III. 40%-nál több (kedvező szerkezetű talajok). Az aggregátumok vízállóságát a tört számok jelzik, számlálóban a feltalaj, nevezőben az altalaj. A 3—5 mm-es vízálló aggregátumok eloszlása: 1. 20%-nál kevesebb (gyenge vízállóságú talajok), 2. 20—40% (közepes vízállóságú talajok), 3. 40%-nál több (kedvező szerkezetű talajok)

ból gyenge erózióra engednek következtetni. A terület fásított legelő, vagy kaszálóként való hasznosítása javasolható.

D) *A bazalt-fedős tanúhegyek talajkörzete*

A körzet három különálló, a területből szigetszerűen kiemelkedő részre bontható. É-on a Halápi-hegy, középen a Szentgyörgy-hegy és D-en a Szigligeti hegység területére.

A tanúhegyek talajkörzetében a bazalt hatás érvényesül. A bazaltmálladék nehezen szétiszapolható aggregátumok kialakulását segíti elő.

A Halápi-hegy talajkörzete: A hegy bazalt-sapkáján kialakult fekete nyirok talajok jó szerkezetűek. A szerkezeti elemek vízállósága a bazalt mállása során keletkezett agyag és kalciumban való telítettség és a kellő mennyiségű humusz folytán kedvezően alakult. Viszont a termőréteg nagyon sekély, és ez a talaj vízgazdálkodását kedvezőtlenül befolyásolja. A hegy lejtőin szőlőművelés alatt álló lejtőhordalék-talajt találtunk. Szerkezetlemeinek vízállósága jó, de több helyen a primitív hegy-völgy irányú szőlőművelés következtében, az erózió még a szét nem iszapolt aggregátumok elszállítására is képes. Ennek a ténynek tudható be, hogy az agronómiailag leghasznosabb aggregátumok aránya a hegyoldalon felfelé haladva az erózió fokozódó hatására csökken. A szerkezet megóvása érdekében hasznos lenne a hegy-völgy irányú szőlőművelés felszámolása, és helyette a vízszintes irányú művelés alkalmazása. Ez a nagyfokú erózióknak gátat vethetne.

A Szentgyörgy-hegy talajkörzete: A hegytetőn a bazalton kialakult fekete nyirok talaj szerkezetviszonyai hasonlóak az előbb említett Halápi-hegy hasonló típusú talajáéval. A hegy lejtőin elhelyezkedő lejtőhordalék-talaj, melynek anyaga pannon homok, a bazalthatás következtében jó szerkezeteséget mutat. A bazalthatásnak tudható be, hogy a helyenként felszínre került lösz és a rajta kialakult talajok szerkezetvízállósága jó. A hegy lábánál D-en és É-on elhelyezkedő barnaföldek agronómiailag leghasznosabb aggregátumainak mennyisége és ezek vízállósága kielégítő. A hegység É—Ny-i lábánál levő rozsdabarna erdőtalajokban valószínűleg a kismennyiségű humusz következtében a szerkezeti elemek vízállósága közepes értékű. A Szentgyörgy-hegy a történelmi borvidékek egyik képviselője. Az évszázados szőlőművelés során a talajból a nagyobb köveket kiszedték s ezek felhasználásával egyes helyeken teraszoltak. A teraszolt területeken a szerkezetviszonyok megjavultak, az erózió káros hatását kifejtteni nem tudja.

A Szigligeti hegység talajkörzete: A hegytetőn a jó szerkezetű tulajdonosságokkal bíró, de sekély termőrétegű fekete nyirok-talaj helyezkedik el. A hegy ÉK-i részén kis területen agyagbemosódásos barna erdőtalajban nagyon kis mennyiségű 3—5 mm-es aggregátumot találtunk. A kis mennyiségű aggregátum azonban az utóbbi időben történt meszezés és lápfölddel való javítás hatására vízállóság szempontjából megjavult. A hegyet koszorúzó lejtőhordalék-talajok szerkezetviszonyai megegyeznek a már előbb említett tanúhegyek hasonló típusú talajaival.

A szerkezetváltozások megmutatják azokat a területeket, ahol az erózió leginkább kifejti, vagy a későbbiekben kifejtheti káros hatását. A talajok termőképességének, jó szerkezetének megóvása népgazdasági érdek. Az erózió elleni védekezés egyik iránytűjévé a talajok szerkezetének vizsgálata válhat.

### Összefoglalás

Vizsgálatokat végeztünk a talajvédelmi tervezés talajtani megalapozása érdekében. Abból indultunk ki, hogy a lejtős területek talajainak szerkezete és erodálhatósága között szoros kölcsönhatás van. Ennek megállapítására vizsgáltuk az egyes talajtípusokban az agronómiaileg legkedvezőbb 3—5 mm-es aggregátumok mennyiségét és vízállóságát (1. ábra).

Az eloszlási görbék segítségével helyi érvényességű határértékeket állapítottunk meg, melyek a következők:

Gyengén szerkezetes talajok 20%-nál kevesebb 3—5 mm-es aggregátumot tartalmaznak.

Közepesen szerkezetes talajok 20—40% 3—5 mm-es aggregátumot tartalmaznak.

Kedvező szerkezetű talajok 40%-nál több 3—5 mm-es aggregátumot tartalmaznak.

A fenti értékelés alapján a talajkörzetek talajszerkezet- viszonyait térképen tüntettük fel (2. ábra).

### Irodalom

- [1] DI GLERIA, J., KLIMES-SZMIK, A. & DVORACEK, M.: Talajfizika és talajkolloidika. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1958.  
 [2] LAMMEL, K.: Lejtős területek művelése. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1957.  
 [3] STEFANOVITS, P.: Talajvédelmi tervek talajtani megalapozása. Agrokémia és Talajtan. 15. 215—228. 1966.

Érkezett: 1966. február 6.

### Utilization of Data of Structural Examination in Planning for Soil Protection

T. JANKOVITS

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

#### Summary

Investigations were conducted for pedological foundation of planning for soil protection, starting from the assumption that there is a close interaction between the structure of slopy areas and erodibility.

Examinations were carried out on the soils of the Tapolca basin. The soils developed in this basin under similar climatic and relief conditions can be ranged in several types. The examination of these enabled us to establish the structural conditions of the soil types, to compare the structural conditions of the soils belonging to the different types, and to conclude hereby from the structural changes on the extent of erosion and on further erodibility of the soils.

To establish these soil properties we examined in the several soil types the amount of the agronomically most favourable aggregates of 3—5 mm (Fig. 1. A) and their impermeability (Fig. 1. B.). With the aid of the distribution diagrams value limits of local validity were established. These are the following: Poorly structural soils with less than 20 per cent aggregates of 3—5 mm,

Medium structural soils with 20—40 per cent of 3—5 mm aggregates,

Soils of favourable structure, with more than 40 per cent aggregates of 3—5 mm.

On the basis of the above evaluation the soil structure conditions of the soil districts (Fig. 2.) were represented with the aid of a map.

In the course of examinations it appeared that a great part of the surface soils contained a lower amount of 3—5 mm aggregates than the corresponding subsoils. This was observed in the case of rostr brown forest soils, brown forest soils, slope alluvial soils and rendzina soils. The surface soils of earthy barren areas, of brown forest soils of the "sol brun lessivé" type, and of the brown soils with carbonate rests on the other hand contained in some cases more, in other cases less structural elements than the subsoils belonging to them.

In the course of water impermeability examinations we could observe the stability of the 3—5 mm structural elements of some soils. Good water impermeability was shown by brown earths rich in humus, by slope alluvial soils and "nyirok" soils (clayey weathering material of the tertiary volcanic sedimentations) rich in humus and in montmorillonite developed in the course of weathering of basalt. Also in the case of brown forest soils with carbonate rests the result obtained was satisfactory. A medium water impermeability is exhibited by the rostr brown forest soils eroded to the B-horizon where the crumble structure is promoted by the ferric colloids of the B horizon. Similar results were obtained in the alluvial slope soil where the impact of basalt is less effective. Poor impermeability is exhibited by a great part of rostr brown forest soils which are most susceptible to erosion. Very variable values were obtained from the brown forest soils of the "sol brun lessivé" type and from the rendzina soils depending on the extent of their erosion.

With the aid of these examinations we obtained a picture of the structural conditions of the soils of the mother rock, while the structural conditions reflect the erodibility of the soils of the area examined.

*Fig. 1.* A) Amount of the 3—5 mm aggregates and B) impermeability according to soil types in per cent. a) surface soil, b) subsoil. 1. Brown forest soils, 2. Rost brown forest soils, 3. Alluvial slope soils, 4. Earthy barren areas, 5. Brown forest soils of the "sol brun lessivé" type, 6. Forest soils with carbonate rests and humus carbonate, 7. Black „nyirok" soils, 8. Rendzina soils, 9. Peat soils, 10. Meadow soils.

*Fig. 2.* Characterization of the erodibility of the soil. a) subsoil, b) surface soil. Amount of 3—5 mm aggregates: I. Less than 20 per cent (poorly structural soils). II. 20—40 per cent (medium structural soils). III. More than 40 per cent (soils of favourable structure). Impermeability of the aggregates is indicated by fractions: in the numerator the surface soil, in the denominator the subsoil. Distribution of the 3—5 mm impermeable aggregates; 1. less than 20 per cent (soils of poor impermeability). 2. 20—40 per cent (soils of medium impermeability). 3. more than 40 per cent (soils of favourable structure).

## Die Benützung der Strukturprüfungsangaben in der Bodenschutzplanung

I. JANKOVITS

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

### Zusammenfassung

Im Interesse der pedologischen Begründung der Bodenschutzplanung wurden Untersuchungen vorgenommen, deren Ausgangspunkt die Annahme bildete, dass zwischen der Struktur und der Erodierbarkeit der Böden der abhängigen Gebiete eine enge Wechselwirkung besteht.

Die Untersuchungen wurden an Böden des Beckens von Tapolca vorgenommen. Die in diesem Becken unter ähnlichen klimatischen und Reliefbedingungen ausgebildeten Böden können in mehrere Typen eingereiht werden. Somit ermöglichte deren Prüfung die strukturellen Bedingungen der einzelnen Bodentypen festzustellen und sogar die Strukturverhältnisse der zu verschiedenen Bodentypen gehörenden Böden eines Vergleiches zu unterziehen. Aus den in der Struktur eintretenden Veränderungen kann auf diesem Wege auf das Ausmass der Erosion und die weitere Erodierbarkeit der Böden gefolgert werden.

Zwecks Feststellung der obigen Kriterien wurde in den einzelnen Bodentypen die Menge vom agronomischen Standpunkt günstigsten Aggregate von 3—5 mm (Abb. 1A) sowie deren Wasserbeständigkeit (Abb. 1B) geprüft. Mit der Hilfe der Verteilungsdiagramme wurden Wertgrenzen von lokaler Gültigkeit festgestellt, die die folgenden sind: Schwach strukturelle Böden mit weniger als 20% Aggregaten von 3—5 mm, Mittelmässig strukturelle Böden mit 20—40% Aggregaten von 3—5 mm, Böden günstiger Struktur mit mehr als 40% Aggregaten von 3—5 mm.



Auf Grund der obigen Bewertung haben wir die Bodenstrukturbedingungen der Bodenrayons (Abb. 2.) mit der Hilfe einer Karte dargestellt.

Aus den Untersuchungen ging hervor, dass ein Grossteil der Ackerkrumen weniger 3—5 mm Aggregate enthielt als die entsprechenden Untergründe. Dies wurde bei rostbraunen Waldböden, bei braunen Waldböden, Abhang-Schwemmböden und Rendzina-böden beobachtet. Die Oberkrumen der erdigen Kahlflächen, der braunen Waldböden dagegen in einzelnen Fällen mehr, in anderen weniger strukturelle Elemente als die zu ihnen gehörigen Untergründe.

Bei den Wasserbeständigkeits-Untersuchungen konnte die Stabilität der 3—5 mm Strukturelemente der einzelnen Böden beobachtet werden. Gute Wasserbeständigkeit zeigten die humusreichen Braunerden, die an Humus bzw. bei der Verwitterung entstehenden Montmorillonit reichen Abhang-Schwemmböden und »Nyirok«-Böden (toniges Verwitterungsmaterial der tertiären vulkanischen Ablagerungen). Auch im Falle der braunen Waldböden mit Karbonatresten war das erhaltene Ergebnis zufriedenstellend. Mit mittlerer Wasserbeständigkeit zeichnen sich die bis zum B-Horizont erodierten rostbraunen Waldböden aus, wo die Krümelstruktur durch die Eisenkolloide des B-Horizontes gefördert wird. Ähnlich ist das Ergebnis bei den Abhang-Schwemmböden, wo die Basaltwirkung weniger zur Geltung kommt. Schwache Wasserbeständigkeit mit höchster Erosionsneigung zeigte ein grosser Teil der rostbraunen Waldböden. Sehr verschiedene Werte ergaben die braunen Waldböden vom »sol brun lessivé« Typ und die Rendzina-böden in Abhängigkeit vom Ausmass ihrer Erodiertheit.

Mit Hilfe dieser Untersuchungen erhielten wir ein Bild über die Strukturbedingungen der Böden des Muttergesteins, während die Strukturverhältnisse die Erodierbarkeit der Böden des untersuchten Gebietes widerspiegeln.

Abb. 1. A) Die Menge der Aggregate von 3—5 mm und B) die Wasserbeständigkeit je nach Bodentypen in %. a) Oberkrume, b) Untergrund. 1. Braune Waldböden, 2. Rostbraune Waldböden, 3. Abhang-Schwemmböden, 4. Erdige Kahlflächen, 5. Braune Waldböden vom »sol brun lessivé« Typ. 6. Waldböden mit Karbonatresten und Humuskarbonaten, 7. Schwarze »Nyirok«-Böden, 8. Rendzinaböden, 9. Moorböden, 10. Wiesenböden.

Abb. 2. Kennzeichnung der Erodierbarkeit des Gebietes. a) Untergrund, b) Oberkrume. Menge der Aggregate von 3—5 mm: Weniger als 20% (schwach strukturelle Böden). II, 20—40% (mittelmässig strukturelle Böden). III. Mehr als 40% (Böden von günstiger Struktur). Die Wasserbeständigkeit der Aggregate wird durch Brüche angegeben: im Zähler die Oberkrume, im Nenner der Untergrund. Verteilung der wasserbeständigen Aggregate von 3—5 mm: 1. Weniger als 20% (Böden von geringer Wasserbeständigkeit), 2. 20—40% (Böden von mittlerer Wasserbeständigkeit), 3. Mehr als 40% (Böden von günstiger Struktur).

## Использование данных структурного анализа почвы при составлении плана противоэрозионных мероприятий

Т. ЯНКОВИЧ

Научно-исследовательский Институт Почвоведения и Агротехники А. Н. Венгрии, Будапешт

### Резюме

Проводились исследования для почвенного обоснования составления плана противоэрозионных мероприятий. Исходили из того, что между структурой почвы территорий склонов и степенью эродированностью имеется тесная связь.

Исследовались почвы бассейна Тапольца. Почвы, образованные на данной территории, отличающейся примерно одинаковыми климатическими условиями и рельефом, можно отнести к нескольким типам. Проведенные исследования дали возможность определить структурный состав отдельных почвенных типов, более того, помогли сопоставить структурный состав различных почв. Различия в структурности почвы дают представление о размере эрозии и о дальнейшем развитии этого процесса.

Для обоснования вышесказанного отделили в различных почвенных типах содержание агрономически-ценных структурных отдельностей размером 3—5 мм. (Рис. 1А.) и их водопрочность (Рис. 1В). С помощью графиков выделили следующие группы почв по их структурному состоянию:

Почвы слабо-оструктуренные — содержат агрегатов размером 3—5 мм меньше 20%.

Почвы средне-оструктуренные — содержат агрегатов размером 3—5 мм от 20—40%.

Почвы оструктуренные содержат агрегатов размером 3—5 мм более 40%.

Исходя из этого, составили карту на которой выделили почвенные районы с различным структурным состоянием почв (Рис. 2).

В результате исследований выяснилось, что верхние слои почв в большинстве случаев содержат меньше количество агрегатов размером 3—5 мм, чем более глубокие слои. Это наблюдалось у ржаво-бурых лесных почв, у почв склоновых наносов и у рендзин. Щебенчатые почвы, иллимезированные бурые лесные и остаточно-карбонатные бурые лесные почвы в некоторых случаях содержали в верхних горизонтах больше, в некоторых случаях меньше агрегатов размером 3—5 мм. по сравнению с нижележащими слоями.

Изучали водопрочность агрегатов размером 3—5 мм для отдельных почв. Высокой водопрочностью отличались богатые гумусом буроземы, с высоким содержанием гумуса, богатые монтмориллонитом, образованные в результате выветривания базальтов почвы склоновых наносов и литоморфные почвы «нирок». Довольно хорошие результаты были получены для остаточно-карбонатных бурых лесных почв. Средней водопрочностью структурных отдельностей отличались, эродированные до горизонта В, ржаво-бурые лесные почвы, где оструктуриванию горизонта В способствовало содержащееся в нем коллоидальное железо. Подобные результаты получены и для почв склоновых наносов, где влияние базальтов проявлялось в меньшей степени. Низкой водопрочностью агрегатов отличается большая часть ржаво-бурых лесных почв более склонных к эрозии. Довольно разноречивые результаты получены для иллимезированных бурых лесных почв и рендзин в зависимости от степени их эродированности.

Данные исследований дали нам представление о структурном состоянии плодородного слоя почв, которое, в свою очередь, отражает эродированность почв изученного района.

Рис. 1. А) Количество агрегатов размером 3—5 мм и В) водопрочных агрегатов в %, в различных почвенных типах. а) верхний горизонт, в) нижний горизонт. 1. Бурые лесные почвы. 2. Ржаво-бурые лесные почвы. 3. Наносы склонов. 4. Щебенчатые почвы. 5. Иллимезированные бурые лесные почвы. 6. Остаточно-карбонатные и перегнойно-карбонатные бурые лесные почвы. 7. Почвы черной нироки. 8. Рендзины, 9. Болотные почвы 10. Луговые почвы.

Рис. 2. Обозначение эрозии изученного района. а) подпочва, в) верхний слой почвы. Количество агрегатов размером 3—5 мм: I. Менее 20% (почвы слабо-оструктуренные). II. 20—40% (почвы средне-оструктуренные) III. более 40% (оструктуренные почвы). Водопрочность агрегатов обозначается дробным числом, где числитель — верхний слой почвы, знаменатель — нижний слой почвы. Распределение водопрочных агрегатов размером 3—5 мм: I. Менее 20% (почвы со слабой водопрочностью агрегатов), II. 20—40% (почвы со средней водопрочностью агрегатов). III. Более 40% (почвы с водопрочными агрегатами).