

A kötöttség befolyása a talajmorzsák vízállóságára

DVORACSEK MIKLÓS, KLIMES-SZMIK ANDOR és B. FEJÉR SÁRA

Agrokémiai Kutató Intézet Talajtani Osztálya, Budapest

A talaj szerkezeti állapotát nagyjából két tényező-csoport határozza meg: az egyik a biológiai, a másik pedig a kolloidkémiai tényezők csoportja. Az előbbinek a hatása a talajban lejátszódó mikrobiológiai folyamatok következménye, az utóbbinak a befolyását a talajban jelenlevő kolloid frakció mennyisége és minősége szabja meg.

Igen nagy számú kutatás eredményei minden kétséget kizáróan azt igazolják, hogy a talaj tartósan morzsás szerkezeti állapota legkedvezőbb a mezőgazdasági termelés számára. Ennek legfontosabb kritériuma a talajmorzsák vízállóságának mértéke. Gyakorlati szempontból tehát igen fontos azoknak a tényezőknek és egymásrahatásuk eredőjének ismerete, amelyek ezt az állapotot létrehozzák.

A gyakorlati tapasztalatok, de a mi vizsgálataink eredményei is azt bizonyítják, hogy a talaj kötöttsége egyes esetekben a talaj szerkezetére és a talajmorzsák vízállóságának mértékére is hatással van. Ez a hatás azonban nem magyarázható egyértelműen. A magyar talajok kötöttségének jellemzésére általánosan használt Arany-féle kötöttségi szám és a *hy*-érték ismeretében nem lehet előre megállapítani, hogy pl. két azonos kötöttségű talaj azonos energiát igényel-e a megmunkáláskor, vagy sem. De ez igen sokszor az Atterberg-féle mechanikai talajjellemzők ismeretében sem lehetséges. Példaképpen erre felemlítjük a kiválóan morzsás szerkezetű mezőhegyesi mezőségi talaj és a kisújszállási rétiagyag Atterberg-féle határértékeit:

A talaj neve	mezőségi vályog	rétiagyag	A talaj neve	mezőségi vályog	rétiagyag
A képlékenység felső határa :	50,5	50,1	Az összetartozás határa :	19,6	20,2
A képlékenység alsó határa :	25,7	25,0	A tapadás határa :	31,5	31,3

Az agrotechnikai vonatkozásoktól eltekintve, kötöttebb talajoknál a vízálló morzsák minőségében is nagy különbségeket tapasztalunk. Nem minden talajmorzsa szerkezetes, amely nedves szításkor (aggregátum analízis) vízállóan bizonyul.

Mezőségi talajoknál, akármilyen magas volt is a kötöttségi számuk, vagy *hy*-értékük, az aggregátum analízissel a talajmorzsák vízállóságának mértékére mindenkor helyes eredményt nyertünk. Nem ez az eset minden egyéb, nem mezőségi jellegű, kötöttebb talajnál. Sokszor tapasztaltuk, hogy a gyakorlati adatok alapján és szemre is megállapíthatóan sokkal rosszabb, tömődött, hantos, sőt még erősen szikes talajok is, nedves szításkor nagyobb fokú vízállóságot mutattak, mint jobb szerkezeti állapotú talajok.

Ezek a látszólagos ellentétek indítottak bennünket arra, hogy a kötöttség szerepét — magyarországi viszonylatban — a talajok szerkezeti tulajdonságaival kapcsolatban tisztázni igyekezzünk.

1/a. táblázat
A mintaanyag jellemzésére szolgáló adatok

(1) Sorszám	(2) A talaj eredete	(3) A talaj jellemzése	(4) Réteg, cm	(5) pH		(6) γ_1	(7) CaCO ₃ %	(8) Arany-f k. sz.	(9) ly	(10) Humusz %
				H ₂ O	KCl					
1	Nyiregyháza	Gyengén meszes, gyengén humuszos, homokos vályog. Herés parcella	5—15	7,75	7,48		+	31,5	2,17	2,44
2	Nyiregyháza	Mint az 1-es számú. Ósgyep	5—15	8,35	7,95		+	33,0	1,72	2,48
3	Kerkafalva	Gyengén savanyú, fakószürke, erdőségi vályog. Szántóterület ..	0—20	6,30	5,60	8,5	—	42,0	1,25	
4	Kerkafalva	Mint a 3-as számú talaj	20—40	7,12	4,80		—	36,0		
5	Hényelpuszta	Gyengén savanyú, barna erdőségi vályog. Ósgyep	0—20	7,30	6,70	2,2	—	38,0		3,30
6	Hényelpuszta	Mint az 5-ös számú talaj. Szántóterület ..	0—20	6,91	5,85	8,15	—	46,0	2,80	1,86
7	Szabadszállás	Enyhén szódás, Mg-tartalmú, meszes, szikes vályog. Ósgyep ..	5—15	8,60	7,90		32,0	49,0		4,10
8	Szabadszállás	Mint a 6-os számú talaj	25—35	8,80	8,15		44,0	43,0		3,70
9	Hűvösvölgy	Podzolos erdőségi rozsdabarna, agyagos vályog Tölgy-bükk-erdő	2—20	4,75	3,58	47,8		47,0	1,89	3,19
10	Tab ₁	Gyengén lúgos, meszes, mezősegi, agyagos vályog. Gyapottábla .	0—15	7,80	7,50		5,0	41,0	2,39	2,48
11	Tab ₁	Mint a 10-es számú talaj	25—45	8,0	7,80		7,1	50,0	2,60	2,23
12	Tab ₁	Mint a 10-es számú talaj	45—65	8,20	8,0		13,0	57,0	2,06	1,86
13	Tab ₂	Gyengén savanyú, rozsdabarna, erdőségi agyagos vályog. Cser-tölgy-erdő	2—17	6,20	4,90	20,1	—	58,0	2,93	2,48
14	Tab ₂	Mint a 13-as számú talaj	25—40	6,0	5,80	7,9	—	49,0	3,04	1,45
15	Tab ₃	Semleges, mezősegi átalakuló, rozsdabarna, erdőségi agyagos vályog Akácerdő	2—17	6,80	6,60		—	60,0	3,02	4,0
16	Tab ₃	Mint a 15-ös számú talaj	20—35	7,20	7,0		+	50,0	2,66	2,27
17	Tab ₃	Mint a 15-ös számú talaj	40—55	7,40	7,20		+	52,0	2,98	1,72
18	Mezőhegyes	Meszes, vastag humuszrétegű, mezősegi, agyagos vályog. Szántóterület	0—10	8,48	8,09		12,5	51,0	3,32	3,41
19	Mezőhegyes	Mint a 18-as számú. Ósgyep	5—15	8,40	7,90		13,88	55,5	3,28	4,26
20	Kisújszállás	Semleges, rétiagyag. Szántóterület	0—20	7,20	6,90		—	51,0		2,28
21	Kisújszállás	Mint a 20-as számú. Ósgyep	0—10	7,02	7,0		+	53,0	3,62	3,30
22	Kisújszállás	Mint a 20-as. Szántóterület	0—20	7,38	6,95		—	56,0	4,11	2,47
23	Kisújszállás	Mint a 20-as. Herefüves .	0—20	7,40	6,98		+	56,0		
24	Sarkad	Gyengén savanyú, szikes altalajú, rétiagyag. Szántóterület	0—10	7,37	6,15	5,2	—	65,0	5,28	

I/b. táblázat
A talajminták adszorpciós vizsgálata

(1) A talaj sorszáma	(2) Réteg, cm	(3)	(4)	(5)	Ca	Mg	K	Na
		T	T-S	S				
		mg e. é./100 g (6)			Az S-érték %-ában (7)			
1. sz. talaj	5—15	21,4	0,5	20,9	89,0	7,2	2,4	1,4
2. «	5—15	21,4	0,5	20,9	86,1	9,6	2,9	1,4
3. «	0—20	9,10	4,7	6,75	66,6	24,3	5,9	3,2
4. «	20—40	14,40	5,9	7,5	49,4	42,4	5,3	2,9
5. «	0—20	n e m h a t á r o z t u k m e g						
6. «	0—20	33,7	6,2	27,5	72,6	9,0	18,4	
7. «	5—15	n e m h a t á r o z t u k m e g						
8. «	25—35	n e m h a t á r o z t u k m e g						
9. «	2—20	28,9	14,7	14,2	32,4	42,3	21,1	
10. «	0—15	25,6	—	25,6	74,0	23,3	1,5	1,2
11. «	25—45	26,4	—	26,4	74,6	23,7	1,4	0,3
12. «	45—65	29,1	—	29,1	73,8	25,0	0,7	0,5
13. «	2—17	27,3	9,5	17,8	61,2	34,3	3,2	1,2
14. «	25—40	28,2	5,5	22,7	65,0	32,2	1,85	0,95
15. «	2—17	n e m h a t á r o z t u k m e g						
16. «	20—35	n e m h a t á r o z t u k m e g						
17. «	40—55	n e m h a t á r o z t u k m e g						
18. «	0—10	48,6	1,9	46,7	86,3	4,3	7,0	2,4
19. «	5—15	43,8	—	43,8	80,3	8,5	5,7	5,5
20. «	0—20	40,5	3,0	37,5	76,5	9,9	5,3	8,3
21. «	0—10	45,7	3,7	42,0	73,8	11,4	5,0	8,8
22. «	0—20	52,5	4,8	47,7	74,4	13,2	5,5	6,9
23. «	0—20	48,0	4,5	43,5	76,9	10,2	4,9	8,0
24. «	0—10	61,5	6,6	54,9	59,6	24,8	15,6	

Az 1—24. sz. talajok részletes jellemzése az I/a. táblázat (2) és (3) rovatában található.

Vizsgálataink céljára olyan talajmintákat válogattunk össze, amelyek a nálunk leggyakrabban előforduló típusokba tartoznak és kötöttségi szám, valamint hy-érték szempontjából meglehetősen széles közt ölelnek fel. Mintaanyagunkat az I/a és I/b táblázatban ismertetjük.

A kutatásainknál érvényesített gondolatmenetünk alapját egyikünk 1950. évi munkájának eredményei képezték (1). Ezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy ha egymáshoz közelfekvő, összetételükben azonos, művelés alatt álló és őszállapotú mezősségi talajokat — melyeknek morzsáállandósága igen nagy különbséget mutatott — megőröljük, az őrlött talajból készített mesterséges morzsáknak egyformán, majdnem semmi vízállóságuk sincsen. Ennek a jelenségnek magyarázata Vil-

ja m s z megállapításaiból (4) önként következik. A talajmorzsák vízállóságát biztosító szerves anyagok irreverzibilisen koaguláltak. Ha tehát a koagulált szervesanyaggal összeragasztott morzsákat mechanikailag felaprózzuk s így a szervesanyag ragasztókötecsit elromboljuk, újbóli megnedvesítéskor a szervesanyag ragasztó hatása nem fog érvényesülni. Miután a szerkezeti szempontból értékes szerves ragasztóanyag hatása ilyen módon kikapcsolhatónak látszott, indokoltnak tartottuk a kötöttség szerkezetartó hatásának vizsgálatánál mesterséges aggregátumok készítését. A vizsgálatainknál alkalmazott metodika a következő volt:

A vizsgált talajmintákon meghatároztuk azok morzsáinak vízállóságát a Szavvinov-Dvoracsek-féle nedves szitálásos aggregátum analízissel. Ezzel párhuzamosan a talajminta egyrészét összeőröltük, és a 0,25 mm-nél kisebb frakciókból V i l e n s z k i j eljárásának (3) alapelve szerint mesterséges aggregátumokat készítettünk oly módon, hogy 100 g légszáraz talajhoz porcellántalban a talaj

kötöttségi száma 60%-ának megfelelő mennyiségű desztillált vizet adagoltunk bürettából. Eközben a talajt üvegbottal kevergettük. Az így készült talajmorzsákat szobahőmérsékleten légszáraz állapotig hagytuk kiszáradni és ezután aggregátumanalízissel ezek vízállóságát is meghatároztuk. A mesterséges aggregátumok készítéséhez azért használtunk 0,25 mm-es szitán átszitált talajt, mert eleve ki akartuk zárni azt a lehetőséget, hogy szerkezetes morzsák legyenek jelen a vizsgált mintában. A mesterséges aggregátumokkal végzett analízisek eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze és az 1. ábrán tüntetjük fel.

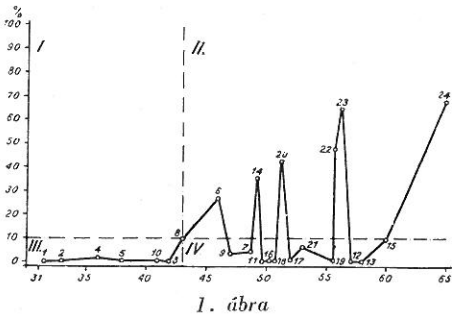
A 2. táblázatban a talajok a kötöttségi szám emelkedő sorrendjében vannak feltüntetve. Amint látjuk, a kötöttségi szám emelkedésével a mesterséges morzsák vízállóságának mértéke látszólag semmiféle összefüggést sem mutat.

Ezeket a viszonyokat tüntettük fel grafikusán az 1. ábrán. Ott, ahol a kötöttségi szám azonos, a h -érték növekvő sorrendjében írtuk egymás alá, illetve tüntettük fel az eredményeket. A 43-as kötöttségi számig a grafikon alacsony értékei úgyszólván párhuzamosan haladnak az abszcissza tengellyel. Innen kezdve a görbe látszólag szabálytalanul oszcillál.

A görbe mélypontjai azonban a második szakaszban is a görbe első szakaszának szintjén vannak, még a nagyon magas kötöttségi számok (60—65) régiójában is. A csúcspontok pedig egy szabályosan emelkedő görbe vonalába esnek.

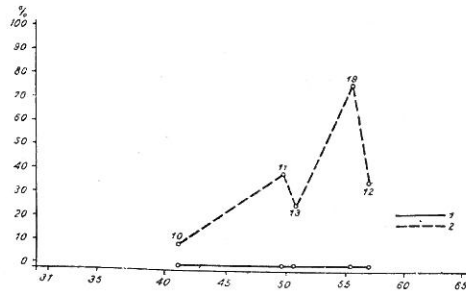
2. táblázat
A vizsgált talajok az Arany-féle kötöttségi szám emelkedő sorrendjében

(1) A talaj sor-száma	(2) A talaj megnevezése	(3) Réteg, cm	(4) Az összes vízálló morzsa %-os mennyisége
1	Nyiregyháza, herés parc. . .	5—15	0,05
2	» ösgyep	5—15	0,12
4	Kerkafalva, szántóterület . .	20—40	1,40
5	Hényelpusztá, ösgyep	0—20	0,30
10	Tab ₁ , gyapottábla	0—15	0,10
3	Kerkafalva, szántóterület . .	0—20	0,0
8	Szabadszállás, ösgyep	25—35	9,40
6	Hényelpusztá, szántóterület .	0—20	26,30
9	Hüvösvölgy, tölgy-bükk-erdő .	2—20	3,18
7	Szabadszállás, ösgyep	5—15	4,30
14	Tab ₂ , cser-tölgy-erdő	25—40	34,86
11	Tab ₁ , gyapottábla	25—45	0,08
16	Tab ₃ , akácerdő	20—35	0,75
18	Mezőhegyes, szántóterület . .	0—10	0,50
20	Kisújszállás, szántóterület . .	0—20	42,0
17	Tab ₃ , akácerdő	40—55	0,75
21	Kisújszállás, ösgyep	0—10	6,03
19	Mezőhegyes, ösgyep	5—15	0,40
22	Kisújszállás, szántóterület . .	0—20	46,50
23	Kisújszállás, heréfüves parc. .	0—20	64,05
12	Tab ₁ , gyapottábla	45—65	0,08
13	Tab ₂ , cser-tölgy-erdő	2—17	0,38
15	Tab ₃ , akácerdő	2—17	9,70
24	Sarkad, szántóterület	0—10	67,80



1. ábra

A vizsgált talajokból készített mesterséges morzsák vízállósága az Arany-féle kötöttségi szám függvényében.



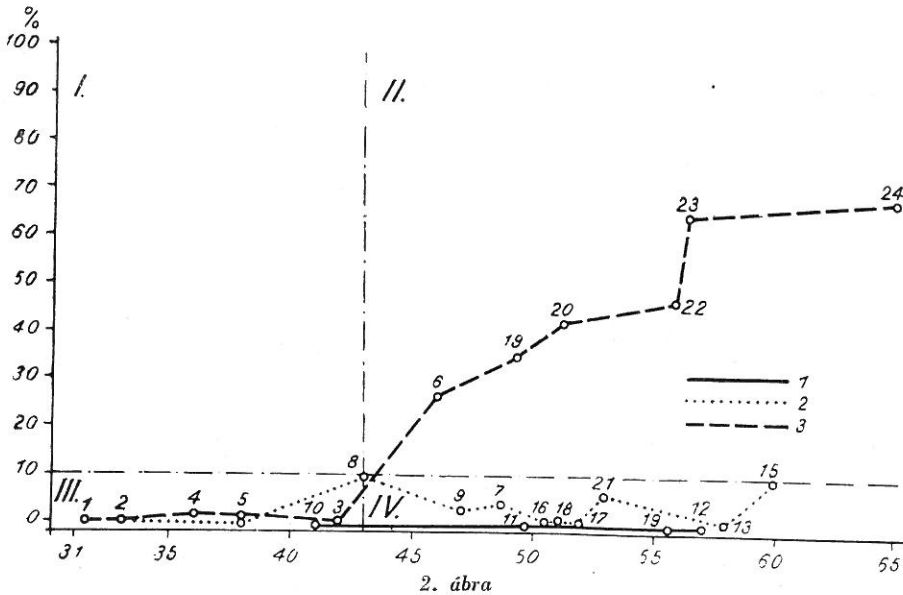
3. ábra

A mezőségi talajok természetes (2. görbe) és mesterséges (1. görbe) morzsáinak vízállósága.

Ha a koordinátarendszer területét felosztjuk oly módon, hogy egyrészt a 10% vízálló morzsamennyiség magasságában az abszcisszával, másrészt a 43-as kötöttségi számnál az ordinátával párhuzamos egyenest húzunk, akkor a talajminták származását figyelembe véve, a feltüntetett eredmények az egyes mezőnyök között a következő szabályszerűséggel oszlanak meg:

I. számú mezőny : Ide nem esik egyetlen eredmény sem, tehát kevés kolloid nem elegendő ahhoz, hogy tisztán kolloidkémiai alapon vízállók legyenek a talajmorzsák.

II. számú mezőny : Ide esnek az összes, kolloidfrakciót nagyobb mennyiségben tartalmazó, nem mezőségi jellegű, művelés alatt álló talajok. Ide esnek a görbe



2. ábra

U. a., mint 1. ábra, a mérési eredményeket azonban három csoportra bontva tüntettük fel.

Az egyes csoportokba tartozó eredmények külön-külön görbe mentén vannak:

1. görbe: Az ősállapotú és megművelt mezőségi talajokból készített mesterséges morzsák vízállósága. 2. görbe: nem mezőségi jellegű, természetes vegetáció alatti talajok. 3. görbe: Művelés alatt álló, nem mezőségi jellegű talajok mesterséges morzsáinak vízállósága.

második szakaszának csúcspontjai, amelyekről a kötöttségi számmal kapcsolatos szabályszerűséget megállapítottuk.

III. számú mezőny: Ebbe a mezőnybe tartoznak mindazok a talajok, melyeknek kötöttségi száma 43%-nál alacsonyabb. Találunk itt mind művelés alatt álló, mind őszállapotú, mezőségi és egyéb típusú, lazább talajokat.

IV. számú mezőny: Itt mezőségi művelés alatt álló és őszállapotú, valamint egyéb típusba tartozó kizárólag őszállapotú talajokat találunk.

Vizsgálataink eredményei alapján talajainkat az 1. ábra felvázolása nyomán három csoportba bontottuk és az eredményt a 2. ábrán tüntetjük fel.

Az 1. jelzésű görbe mentén találjuk meg az összes megművelt és őszállapotú mezőségi talajokat. Az ezekből a talajokból készített mesterséges morzsáknak semmi vízállóságuk sincsen és így tulajdonképpen egy egyenest nyertünk, mely a 0-érték vonalán húzódik a 41—57 kötöttségi számok intervallumában. A második (2. jelű) görbe ábrázolja az összes nem mezőségi jellegű de természetes vegetáció alatti talajok vizsgálati eredményeit. A görbe kezdeti emelkedés után rendszertelenül oszcillál, de a görbe egyetlen pontja sem emelkedik a 10% vízálló morzsamennyiség magasságában az abszisszatengellyel párhuzamosan húzott osztóvonal fölé.

A 3. jelű görbe mentén fekszenek az összes művelés alatt álló, nem mezőségi jellegű talajok. A 0 értékből kiindulva a görbe lapos ága a 40 és 45 kötöttségi szám között hirtelen emelkedik és emelkedése innen kezdve a kötöttség függvényében folyamatos.

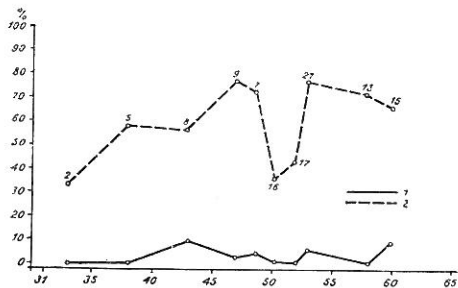
A következőkben a három csoportra osztott talajokat külön vettük vizsgálat alá és összehasonlítottuk ezen talajok eredeti és mesterséges aggregátumainak vízállóságát. A 3. ábra a mezőségi talajok eredményeit mutatja be. Amint már az előbbiekből láttuk, a mesterséges aggregátumok vízállósági görbéje a 0 érték vonalán húzott egyenesbe esik. Ugyanakkor az eredeti talajok vízállósága különböző mértékű.

Messzemenően kiugró értéket az ősgyep alatt találtunk a mezőhegyesi 19. sz. mintánál (2). A két görbe megfelelő pontjai közötti különbségek a szerkezetképző értékes humuszanyagok hatását tükrözik vissza, [Viljamsz-féle] »aktív humusz«, (4) s így igazoltnak látjuk azt az állításunkat, hogy a mesterséges morzsakészítés fentebb ismertetett eljárásával ezeknek hatását kikapcsoltuk. Hogy viszont a mezőségi talajok mesterséges aggregátumainak magasabb kötöttségi régióban sincsen vízállóságuk, ennek okai a következők: 1. A humuszkolloidok nagyobb mennyisége a kötöttségi számot emeli, ezért a kötöttségi szám itt nem hű kifejezője az ásványi kolloidok mennyiségének. 2. A mezőségi talajok humuszának minősége és nagyobb mennyisége — bár ragasztóképeség szempontjából az összeőrlés következtében inaktív — kompenzálni képes az ásványi kolloidok kötöttségét, ragasztóképeségét.

A 4. ábra a természetes vegetáció alatti, de nem mezőségi típusú talajokból származó minták vizsgálati eredményeit érzékelteti. A két görbe széles sávot határol. Ez itt az értékes szervesanyag döntő mértékben érvényesülő befolyását igazolja a talaj tartós szerkezeti állapotára. Bár ezek a talajok nem mezőségi, mégis szélesebb ez a sáv, mint a mezőségi, de művelés alatt álló talajoknál (lásd 3. ábra), amelyeknél a huzamos idejű művelés hatására a szerkezetképző anyagok minősége leromlott. A leromlásban valószínűleg nagy szerepet játszik az állandó művelés mechanikai hatása is, hiszen, amint az a fentiekből látható, a morzsállandóságot boiztosító szervesanyag irreverzibilis koagulációja következtében, a ragasztó kötések bármilyen módon történő összetörése, megbontása után, azok

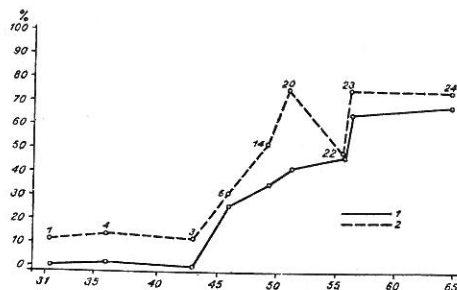
ragasztóhatása többé nem érvényesül. Ehhez újabb szervesanyag koagulációjára van szükség, amelyet azonban állandó művelés mellett még a szerves trágyázás sem tud biztosítani (2).

Visszatérve a 4. ábra tárgyalására azt láthatjuk, hogy a mesterséges morzsák vízállósága ezen az ábrán öt helyen éri el a 0 értéket. A nyiregyházi ősgyep (2. sz. minta) és a hényelpusztai ősgyep (5. sz. minta) esetében az alacsony kötöttségi szám magyarázza ezt. A Tab környéki 16. és 17. sz. minták azonos szelvénybe tartoznak, amely erdeiből mezőségekbe áthajló típusú talaj, s így közelebb áll a mezőségi típushoz, tehát feltételezhető, hogy ott a szervesanyagok minősége és talán mennyisége is kedvezőbb. A 13. sz. minta szintén Tab környéki erdővegetáció alatt álló talaj legfelső szintje.



4. ábra

Ábrázolási mód, mint fentebb. Nem mezőségi jellegű, természetes vegetáció alatti talajok természetes (2. görbe) és mesterséges (1. görbe) morzsáinak vízállósága.



5. ábra

Ábrázolási mód, mint fentebb. Nem mezőségi jellegű, művelés alatt álló talajok természetes (2. görbe) és mesterséges (1. görbe) morzsáinak vízállósága.

Az a tapasztalatunk, hogy az erdővegetáció alatti talajok természetes morzsáinak jó a vízállósága (Hűvösvölgy, Tab). Ezzel szemben a rendszeres művelés alatt álló erdőtalajok szerkezeti állapota erősen leromlott (2). Csak igen céltudatos agrotechnikával javíthatók fel ezek a talajok a jó szerkezeti állapotú mezőségi talajok színvonalára. Nagy szerepet kell itt juttatni a herefűves keverékeknek.

Végül az 5. ábra a nem mezőségi és művelés alatt álló talajok eredeti mintáinak és mesterséges aggregátumainak vízállóságát ábrázolja. A két görbe közötti különbség itt is a szerkezetképzés szempontjából értékes szervesanyag hatását tünteti fel. Ez az ebbe a csoportba sorolt talajoknál keskeny sáv. A 43-as kötöttségi számtól felfelé a kevesebb, vagy rosszabb minőségű és a művelés hatására összetörődött szervesanyag kompenzálni sehogysem, csökkenteni pedig csak kis mértékben képes a nagy mennyiségű szervesanyag kolloid hatását. Természetesen minél leromlottabb a talaj szerkezete, annál keskenyebb a szervesanyag hatását feltüntető sáv. A 22. sz. kisújszállási talaj pl. annyira leromlott szerkezetű volt, hogy az eredeti talaj és a mesterséges aggregátumok vízállóságában gyakorlatilag nem volt semmi különbség.

A 14. sz. minta Tab környéki ősállapotú erdőtalaj 25–40 cm-es rétegéből származik. Annak ellenére, hogy ez a talaj ősállapotú, ezt a mintát azért osztottuk mégis ebbe a csoportba, mert az az erdőtalaj B szintjéből származik, ahol a vas-alumínium oxidhidrátok kiválása és felhalmozódása feltétlenül túlsúlyra juttatják a szervesanyag kolloidok hatását. A természetes vegetáció hatása mégis megmutatkozik itt is.

Összefoglalás

Vizsgálat tárgyává tettük a talaj kötöttségének a befolyását a talaj szerkezetére. A talaj kötöttségét az Arany-féle kötöttségi számmal jellemeztük.

Mesterséges talajmorzsák vizsgálati eredményeit egybevetve a természetes morzsák nedves szítalása útján nyert adatokkal, kitűnt, hogy a szerkezetes talajmorzsák vízállóságát okozó irreverzibilisen koagulált talaj-szervesanyag cementáló hatása a mesterséges morzsák készítésekor kikapcsolható.

Mezőségi talajoknál, valamint más típusba tartozó őszállapotú talajoknál az ásványi kolloidok ragasztó hatása mesterséges morzsáknál nem érvényesül.

Más típusba tartozó és huzamos ideje megművelt talajokban a kötöttséget okozó ásványi kolloidok különböző vízállóságú alszerkezetet létesítenek.

Érkezett: 1952. október 1.

Irodalom

1. Dvoracsek, M.: Agrokémiai Kutatóintézet Évkönyve, 1950.
2. Dvoracsek, M., Klimes-Szmik, A. & B. Fejér, S.: Agrokémia és Talajtan. I. 479. 1952.
3. Vilenszkij, D. G.: A talajok aggregált állapota, elmélete és gyakorlati alkalmazása. Szovjet. Tud. Akad. Moszkva, 1945.
4. Viljamsz, R. V.: Talajtan. Budapest, Akad. Kiadó, 1950.

ВЛИЯНИЕ СВЯЗНОСТИ ПОЧВЫ НА НЕРАЗМЫВАЕМОСТЬ ЕЕ КОМКОВ

М. Дворачек, А. Клиmesh-Смик и Б. Ш. Фээр

Отдел почвоведения, Агрохимического Научно-Исследовательского Института, Будапешт

Выводы

Исследовалось влияние связности почв на водопрочность их комков. Степень связности почв выразилась числом связности по Араню. Среди 24 исследованных почв находились самые разнообразные по связности (от песков до тяжелой луговой глины), а также почвы разного типа обработки и почвы-целины. Первым из авторов было установлено, что почва после размола и вторичного комкования увлажнением (т. е. после приготовления т. н. искусственных агрегатов) получается уже неразмываемость только в такой степени, в какой это может быть обеспечено заклеенностью аногранических, минеральных коллоидов, так как органические клеящие вещества оказываются необратимо коагулированными и поэтому после разрушения имеющихся связей (помол) при увлажнении оказываются уже в неактивном состоянии.

В табл. 2 и на рис. 1 показана степень водопрочности искусственных комков в зависимости от числа связности. Кривая, показывающая количество водопрочных комков, у более связных почв не изменяется пропорционально с изменением связности. На основе этого можно сделать вывод, что количество минеральных коллоидов не оказывает одинакового влияния на неразмываемость комков почвы. Но при изображении результатов в следующей группировке: черноземы, все нечерноземные почвы-целины, и нечерноземные обработанные почвы (рис. 2), можно установить, что искусственные комки, приготовленные из черноземов, не обладают никакой неразмываемостью (кривая 1); искусственные комки, приготовленные из нечерноземных целинных почв (кривая 2), уже обладают некоторой водопрочностью, никогда не превышающей, однако, 10%, а у искусственных комков нечерноземных обработанных почв (кривая 3) неразмываемость повышается вместе с связностью. По мнению авторов, вышеуказанное объясняется тем, что перегной лучшего качества, содержащийся в большом количестве в черноземах, хотя и не действует в качестве клеящего вещества, может компенсировать заклеенность минеральных коллоидов. В нечерноземных почвах, находящихся под естественной растительностью, также в большой степени выступает компенсирующее действие органических веществ. Зато в нечерноземных, обработанных почвах органические вещества небольшого количества и невысокого качества не могут компенсировать влияния заклеенности минеральных коллоидов.

Наконец, на рис. 3, 4 и 5 показаны в отдельности естественная и искусственная неразрываемости комков упомянутых трех почвенных группировок. Расстояние между обеими кривыми показывает роль органических веществ в возникновении естественной водопропускности комков почвы. У черноземов и у почвенных разностей из-под естественной растительности между обеими кривыми находится широкая полоса. У обработанных черноземных почв (рис. 3) расстояние между обеими кривыми меньше (почвенные образцы 10, 11, 13, 12) чем у целинных (образец 19). Это явление указывает на то, что под влиянием обработки структура почвы ухудшалась.

У обработанных почв, показанных на рис. 5, между соответствующими точками кривых находится небольшое расстояние, и даже на одном месте обе кривые почти сбегают в одну точку. Таким образом, у этих почв из-за ухудшенной структуры сильно действует клеящее влияние минеральных коллоидов. Все указанное находится в полном согласии с опытными данными, полученными при обработке почвы и при орошении.

Р и с. 1. Неразрываемость искусственных комков, в зависимости от числа связности по Араню.

Р и с. 2. То же самое, что на рис. 1, однако здесь результаты измерений показаны в разбивке на 3 группы.

Р и с. 3—5. Способ изображения см. выше (рис. 1).

Т а б л. 1/а. Данные, характеризующие образцы. (1) Номер п/п. (2) Происхождение почвы. (3) Характеристика почвы. (4) Слой (в см). (5) рН в воде и в КСl. (6) U_1 (гидролитическая кислотность). (7) Содержание $CaCO_3$ (в %). (8) Число связности по Араню. (9) Величина h_u (гигроскопичность по Курону). (10) Содержание перегной (в %). Характеристика почв по номерам п/п: 1. Слабоизвестковая, малоперегнойная супесчаная деланка под клевером. 2. Почва как у 1, но под целиной. 3. Слабокислая, серая, лесная, суглинистая пашня. 4. Почва как у 3. 5. Слабокислая, каштановая, подзолистая, суглинистая почва под целиной. 6. Почва как у 5, но под обработкой. 7. Карбонатный, глинистый, содержащий магний и соду солончак под целинным дерном. 8. Почва как у 6. 9. Подзолистая, ржавчинно-бурая, тяжелосуглинистая почва под лесом дуба и бука. 10. Слабощелочный, известковый, тяжелосуглинистый чернозем под хлопчатником. 11. Почва как у 10. 12. Почва как у 10. 13. Слабокислая, ржавчинно-бурая, подзолистая, тяжелосуглинистая почва под лесом дуба и черничного дуба. 14. Почва как у 13. 15. Нейтральная, превращающаяся в черноземную, ржавчинно-бурая, подзолистая, тяжелосуглинистая почва, под лесом акации. 16. и 17. Почва как у 15. 18. Известковый, с мощным перегнойным слоем, тяжелосуглинистый чернозем, пашня. 19. Почва как у 18. 20. Нейтральная луговая глина, пашня. 21. Почва как у 20, но под целинным дерном. 22. Почва как у 20, также пашня. 23. Почва как у 20, под травосмесью. 24. Слабокислая луговая гранистая с засоленной подпочвой, пашня.

Т а б л. 1/б. Адсорбционное исследование почвенных образцов. (1) Номер почвы п.п. (Номера см. в табл. 1/а, 1—24). (2) Слой (см). (3) Величина Т (по Мелиху). (4) Т—S : количество поглощенного Н. (5) Величина S. (6) Mg — эквивалент (на 100 г почвы). (7) Количество поглощенного Ca, Mg, K и Na (в % величины S).

Т а б л. 2. Исследованные почвы по порядку повышения числа связности по Араню. (1) Номер почвы п/п. (2) Наименование почвы. (3) Слой (см). (4) Общее количество неразрываемых комков (%). Наименование почв подробнее см. в объяснении к табл. 1/а (1—24).

Influence de la consistance sur la stabilité dans l'eau des agrégats de terre

M. DVORACEK, A. KLIMES-SZMIK et Mme. B. S. FEJÉR

Section des sols de l'Institut des Recherches de Chimie Agricole, Budapest

Résumé

Nous avons étudié l'influence de la consistance des sols sur la stabilité aqueuse des agrégats de terre. Nous définissons la consistance par le chiffre de consistance selon Arany. Parmi les échantillons de terre examinés, provenant de champs différemment cultivés ou couverts de végétation naturelle, tous les degrés de consistance ont été représentés, du sable jusqu'à l'argile tenace des prés. L'un de nous (1) a établi que la terre, après avoir été préalablement moulue et puis trans-

formée en petits agrégats par huméctation (agrégats artificiels), ne devient stable dans l'eau que dans le degré du pouvoir cimentant des colloïdes minéraux. Les colloïdes organiques notamment sont coagulés irréversiblement et par conséquent ils restent en un état inactif quand on les humecte après avoir détruit les liaisons adhésives. Le tableau No 2 et la figure No 1 montrent la stabilité aqueuse des agrégats artificiels en fonction du chiffre de cohérence. Dans la région des hautes consistences la courbe présente des oscillations irrégulières, qui font penser que la quantité des colloïdes minéraux n'a pas d'influence déterminé sur la stabilité aqueuse. Par contre, si l'on groupe les résultats de telle sorte, que l'on sépare les sols de steppes, les sols non steppiques couverts de végétation naturelle et les sols non steppiques cultivés (fig. 2), l'on peut établir que les agrégats artificiels des sols de steppes ne possèdent aucune stabilité (courbe 1), tandis que les agrégats des sols non steppiques mais recouverts d'une végétation naturelle ont une certaine stabilité aqueuse (courbe 2), mais qui reste inférieure à 10%. La stabilité aqueuse des sols non steppiques labourés augmente avec l'augmentation de la cohérence (courbe 3). Nous voyons l'explication de ces faits en ce que l'humus plus abondant et de meilleur qualité des sols de steppes, quoiqu'il n'arrive pas à prévaloir comme ciment, possède un effet compensateur envers les colloïdes minéraux. De même dans les sols non steppiques mais recouverts de végétation naturelle l'effet compensateur des matières organiques peut exercer son influence. Par contre, dans les sols non steppiques labourés la faible quantité d'humus de qualité dégradée ne peut pas contrebalancer le pouvoir cimentant des colloïdes minéraux.

Les figures 3, 4 et 5 présentent séparément la stabilité des agrégats originaux et artificiels des trois groupes de sols. La distance entre les deux courbes montre l'effet stabilisateur de la matière organique qu'on observe dans le sol original. Dans le cas des sols de steppes et des sols non steppiques recouverts de végétation naturelle les deux courbes délimitent une zone large. Dans le groupe des sols de steppes la distance entre les deux courbes est moindre pour les sols labourés (Nos 10, 11, 12, 13) que pour le sol d'une prairie vierge (No 19). Cette circonstance indique la détérioration de la structure sous l'effet des labours. Dans le cas des sols labourés de la figure 5 la distance entre les points correspondants des deux courbes est petite, et même — en un endroit — les deux courbes se rejoignent presque dans un point. Dans ces sols le pouvoir cimentant des colloïdes minéraux peut donc se manifester fortement à cause de la structure détériorée. Nos conclusions citées sont en accord complet avec les expériences acquises au cours des labours et de l'irrigation des terres.

Fig. 1. Stabilité des agrégats artificiels préparés avec les terres examinées, en fonction du chiffre de consistance selon Arany.

Fig. 2. La même que fig. 1., mais les résultats des mesurages sont groupés en 3 groupes.

Fig. 3—5. Le mode de représentation dans les figures 3, 4 et 5 est le même que pour la figure 1.

Tableau 1/a. Données servant à caractériser les échantillons examinés. (1) Numéro. (2) Origine du sol. (3) Caractère du sol. (4) Couche, cm. (5) pH en H₂O et KCl. (6) Acidité hydrolytique. (7) CaCO₃%. (8) Chiffre de consistance selon Arany. (9) Valeur hy (hygroscopicité selon Kuron). (10) Teneur en humus %. Caractéristique des sols dans l'ordre de leur numérotage: 1. Terre de limon sableux, faiblement calcaire, faible teneur en humus, parcelle de trèfle. 2. Le même que No 1, gazon naturel. 3. Sol de limon forestier, grisâtre, faiblement acide, labouré. 4. Le même que sol No 4. 5. Sol de limon forestier brun, faiblement acide, gazon naturel. 6. Le même que le sol No 5, labouré. 7. Sol de limon sodique, à faible teneur en soude magnésien, calcaire, gazon naturel. 8. Le même que sol No 6. 9. Sol de limon argileux forestier podzolique, forêt de chêne-hêtre. 10. Sol de limon argileux de steppe, faiblement alcalin, calcaire, parcelle de coton. 11. Le même que sol No 10. 12. Le même que sol No. 10. 13. Sol de limon argileux forestier, brun rouilleux, faiblement acide, forêt de chêne. 14. Le même que sol No 13. 15. Sol de limon argileux forestier brun rouilleux, en voie de transformation en sol de steppe neutre, forêt de Robinia. 16 et 17. Le même que sol No 15. 18. Sol de limon argileux de steppe, à couche humifère épaisse, calcaire, terre labourée. 19. Le même que sol No 18. 20. Argile des prés, neutre, terre labourée. 21. Le même que sol No 20, gazon naturel. 22. Le même que sol No 20, terre labourée. 23. Le même que sol No 20, prairie artificielle à trèfle. 24. Argil des prés, faiblement acide, à sous sol sodique, terre labourée.

Tableau 1/b. Composition des bases adsorbées contenues dans les échantillons de sols. (1) Numéro de l'échantillon, même numérotage que dans le tableau 1 a (1/à 24). (2) Couche, cm. (3) Valeurs de T (selon Mehlich). (4) Valeurs de T—S, ions- hydrogène adsorbés. (5) Valeurs de S. (6) mgms équivalents pour 100 gms de terre. (7) Ca, Mg, K et Na exprimés en pour cent de la valeur S.

Tableau 2. Les sols examinés arrangés en ordre ascendant du chiffre de consistance selon Arany. (1) Numéro de l'échantillon. (2) Caractère du sol. (3) Couche, cm. (4) Quantité des agrégats stables en pour cent. La description détaillée des échantillons se trouve dans le tableau 1/a sous les numéros 1 à 24.