

Magnéziumtartalmú talajok tulajdonságai és mikroásványtani összetétele

DARAB KATALIN és REMÉNYI MIKLÓSNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talajtani szakirodalomban azokat a talajokat, melyekben a magnézium mennyisége az átlagosan előforduló értékeknél nagyobb, gyakran nevezik magnézium talajoknak [4, 5, 11, 16]. A közölt irodalmi adatok szerint a gyűjtőnév olyan talajokra nyer alkalmazást, melyek képződésük körülményeiben, morfológiájukban, fizikai és kémiai tulajdonságukban, következésképpen termékenységükben igen különbözőek [7, 8, 9]. Ennek megfelelően a magnézium felhalmozódásnak a talaj termékenységére gyakorolt hatásáról alkotott vélemények is jelentősen eltérőek.

A magnézium szoloncsákok esetében a talaj rossz termékenységét felső szintjében felhalmozódott vízben jól oldódó sók, közöttük a magnéziumsulfát és magnéziumklorid nagy mennyisége, a talaj oldatának nagy sókoncentrációja, s ennek a növények víz- és ionfelvételére gyakorolt hatása okozza [9]. Vannak olyan megállapítások, melyek szerint a vízben jól oldódó magnéziumsók toxikus hatása tíz-húszszor nagyobb, mint a megfelelő nátrium-sóké [7].

Gyakran előfordul az, hogy a térszín mélyebb fekvésű részein levő hidromorf talajokban mérhetünk igen nagy relatív kicserélhető magnéziumtartalmat [4, 8]. Ezek a talajok rendszerint sötét színűek, nehéz mechanikai összetételűek. Határozott felhalmozódási szint morfológiailag bennük nem különíthető el. Az 1 μ -nál kisebb átmérőjű ásványi frakcióban többnyire nagy a duzzadórácsú agyagásványok, elsősorban a montmorillonit mennyisége [9, 12]. Egyes szerzők a montmorillonit felhalmozódását és a kicserélhető magnézium mennyiségének megnövekedését egymással, valamint a talaj kedvezőtlen fizikai tulajdonságaival hozzák szoros kapcsolatba [9, 15]. Vannak olyan feltételezések, hogy a magnéziumion a talaj szerves anyagával stabil komplexet képezhet. Az így képződött magnézium-humusz komplex kapcsolódik a talaj agyagásványához, sajátos tulajdonságú, nagy hidratálódó képességgel bíró szerves ásványi vegyületek képződése mellett [4]. Az utóbbi két magnézium talaj közös tulajdonsága a nehéz mechanikai összetétel, az erős duzzadóképeség és a nagy plaszticitás. Ezzel ellentétes KREYBIG megfigyelése, aki a magnézium talajoknak egy olyan változatát írja le, ahol a nagy kicserélhető magnézium a szikeseknél ismert szerkezetnél finomabb, szemcsés, aggregáltabb szerkezeti állapot előfordulásával kapcsolatos. Az aggregált szemcsés szerkezeti elemek által megkötött víz azonban hasonlóan a szolonyeczek nagy holtvíz értékéhez igen kis mozgékonyssággal rendelkezik. Ezeket a talajokat KREYBIG „porszi-

kek"-nek vagy „magnéziumszikések"-nek nevezi [11]. ANTIPOV-KARATAEV olyan talajokat ír le, melyeket a kicserélhető magnézium nagy relatív mennyisége, s ezzel együtt az egyébként azonos jellegű kalcium talajokénál durvább szerkezeti állapot jellemez [1, 2]. GEDROIC a magnéziumion szerepét tárgyalva szintén rámutat arra, hogy a sok kicserélhető magnéziumot tartalmazó talaj nedvességtartalma a növények számára kevéssé hozzáférhető [6]. ARANY vizsgálatai azt mutatták, hogy a magnéziumionok felhalmozódása megváltoztatja a talaj szerves anyagának oldhatóságát, csökkenti annak szerkezet alakító szerepét [3].

Számos szerző a kicserélhető magnéziumion felhalmozódását a szolonyec-képződéssel hozza kapcsolatba [3, 13, 20]. Szerte a világon elterjedtek ugyanis az olyan talajok, melyek morfológiai bélyegei megegyeznek a szolonyecok morfológiai tulajdonságaival. Kémiai összetételüket tekintve, bennük a kicserélhető magnézium relatív mennyisége nagy A talaj magnézium telítettsége az 50%-ot meghaladja. A kicserélhető nátrium százalék értéke emellett igen változó, s aktuális mennyisége láthatólag nincsen összefüggésben a szolonyec morfológia megjelenésével és kifejtettségével [1,4,13]. Számos szerző ezeket a talajokat „magnézium szolonyecoknak” nevezi. A szolonyec morfológiáját, s az ezt kísérő kedvezőtlen vízháztartási tulajdonságokat úgy tekinti, mint a magnézium ionok káros hatásának egyértelmű bizonyítékát [21]. SCHAW és KELLEY [18] szintén leírtak olyan szolonyec jellegű talajokat, melyek nátrium telítettsége kicsi, de nagy kicserélhető magnézium tartalommal rendelkeznek. ANTIPOV-KARATAEV [2] véleménye szerint az ilyen talajok eredetileg nagy nátrium telítettséggel rendelkeztek. A nátrium telítettséggel együtt alakult ki a szolonyec morfológia. A jelenlegi kis nátrium telítettség kilúgzás eredménye, a szolonyec morfológia pedig reliktum jellegű. Ennek megfelelően ezeket a talajokat „reliktum szolonyecok”-nek nevezi. POLINOV azon az állásponton van, hogy a kicserélhető magnézium a talaj kilúgzásakor halmozódik fel, mivel a kalcium ion kilépése az adszorpciós komplexből könnyebb, mint a kicserélhető magnézium ion oldatba menetele [17]. Ézzel szemben több szerző arra mutat rá, hogy a kicserélhető magnézium mennyiségének megnövekedése a szolonyec képződés előfutára, annak előző stádiuma [3]. ARANY szerint a magnézium ionok lecserélik a rétegszilikátok oktaéderének alumíniumát. Az izomorf helyettesítés során felszabaduló negatív töltés pedig megnöveli az adszorbens szelektivitását a nátrium ionnal szemben [3].

ANTIPOV-KARATAEV [2], KELLEY [10], valamint mások [6, 12, 14] az ioncsere egyensúly feltételeit vizsgálva arra a következtetésre jutnak, hogy a magnézium ion tulajdonsága, viselkedése a kation kicserélődésben közelebb van a kalcium és más kétvegyértékű kation viselkedéséhez. SCHOFIELD az ioncsere szempontjából a kalcium és magnézium ion viselkedését teljesen azonosnak tekinti, s a nátrium ion kicserélődési adszorpciójának leírásánál az ellenionok koncentrációjának, a kalcium és magnézium ionok moláris koncentrációjának összegét veszi [19, 21].

A fentebb felsorolt néhány irodalmi hivatkozás is tükrözi, hogy a magnézium vegyületek talajtulajdonságokat alakító szerepéről a vélemények eltérőek, gyakran ellentétesek. Ez az eltérés minden valószínűség szerint, legalább részben azzal magyarázható, hogy a „magnézium talaj” lényegében kémiai elnevezés, s éppen úgy, mint a „nátrium talaj” különböző genetikájú, s ennek megfelelően eltérő fizikai, kémiai és biológiai sajátossággal rendelkező talajokat foglal egy csoportba, azonos elnevezés alatt.

Hazánkban a Nagy-Alföldön is számos olyan talaj található, amelyek oldható, kicserélhető, vagy összes magnézium tartalma nagy. Munkánkban néhány nagy magnézium tartalmú talaj kémiai és ásványi összetétele közötti összefüggések vizsgálatával foglalkozunk.

Anyag és módszerek

Vizsgálataink tárgyául olyan talajokat választottunk, melyek hidromorf hatás alatt képződtek, nehéz mechanikai összetétellel rendelkeznek, s kicserélhető magnézium tartalmuk nagy. A vizsgált szelvények a Tiszántúlról származnak és a következő genetikai típusokat reprezentálják:

Szarvas 17:	réti talaj, löszszerű agyagon
Szarvas 16:	mélyben szolonyeces réti talaj löszszerű agyagon
Mezőtúr I:	réti talaj meszes agyagon
Mezőtúr II:	kérges réti szolonyec meszes agyagon
Mezőtúr III:	közepes réti szolonyec meszes agyagon
Mezőtúr 7:	kérges réti szolonyec
Mezőtúr 107:	közepes réti szolonyec
Besenyszög 29:	mély réti szolonyec
Ecsegfalva 1:	kérges sztyeppesedő réti szolonyec

A szelvényekből folyamatosan, de a genetikai szintek figyelembevételével vettünk mintát.

A begyűjtött mintákból az alábbi vizsgálatokat végeztük el:

a) mechanikai összetétel a nemzetközi „A” előkészítés után pipettás módszerrel;

b) a vízben jól oldódó sók meghatározása telítési kivonatokból, illetve 1 : 5 vizes kivonatból;

c) kicserélhető kationok és kation adszorbeíós kapacitás meghatározása NH_4 -acetát; Na-acetát- NH_4 -acetát oldatos módszerrel;

d) a talaj és a talaj finomdiszperz frakciójának teljes kémiai összetétele nátriumkarbonátos ömlesztés után;

e) a finomdiszperz frakció ásványi összetételének meghatározása röntgen-diffrakciós és termálanalitikai módszerrel.

A termálanalitikai vizsgálatokat MOM derivatográffal végeztük. A mintákat 1000 °C-ig fűtöttük fel 10 fok/min sebességgel. Inert anyagként izzított alumíniumoxidot használtunk. A röntgendiffrakciós vizsgálatokat TUR-M62 diffraktométerrel, szűrt Cu K_α sugárzással (15 mA-32 kV) végeztük. A minta forgási sebessége 1 fok/min volt. A sugárzás detektálására proporcionális számológépet használtunk.

Vizsgálati eredmények és azok értékelése

A vizsgált szelvények mindegyike nehéz mechanikai összetételű. A fizikai agyag mennyisége valamennyi mintában meghaladja az 50%-ot, a 29. sz. mély réti szolonyecnél pedig eléri a 70—85%-ot is. A mechanikai összetétel tükrözi a talajképző kőzet alluviális eredetét kisebb, nem törvényszerű inga-

1. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele %-ban

(1) Talajtípus és szelvényszám	(2) Mélység cm	(3) Mechanikai frakciók mm					
		2—0,2	0,2—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001
a) Szolonyeces réti talaj Sz-16	0—20	0,31	4,94	30,15	9,40	11,47	33,77
	20—40	0,53	7,05	31,70	9,80	10,94	32,72
	40—60	0,31	5,45	35,87	8,79	11,11	31,89
	60—80	0,32	4,06	29,20	7,47	12,76	41,23
	80—100	0,25	2,47	27,67	8,67	13,76	42,30
	100—120	0,16	1,25	32,70	7,63	12,24	36,15
	120—140	0,06	1,26	29,80	9,43	10,86	27,95
b) Réti talaj Sz-17	0—15	1,47	19,84	23,04	9,60	11,00	35,05
	15—26	1,08	30,03	20,15	6,33	9,03	33,38
	26—41	1,08	35,72	14,78	5,66	9,65	33,11
	41—60	0,77	19,65	24,53	8,97	10,14	35,94
	60—80	0,41	9,13	30,53	7,62	15,60	36,65
	80—97	5,94	25,69	21,07	11,05	10,04	28,21
	105—120	0,26	13,54	36,07	8,48	10,89	30,76
	130—140	0,26	9,50	37,26	10,96	11,41	30,60
c) Mély réti szolonyec B-29	8—16	2,43	7,98	17,30	9,96	4,31	58,08
	26—37	1,77	5,82	12,05	9,05	5,34	65,59
	48—55	1,12	2,13	11,86	7,37	20,71	56,79
	75—85	1,05	1,73	12,33	12,46	23,57	49,00
	97—105	0,60	2,00	11,29	8,79	26,47	50,84
	117—126	0,99	6,16	6,55	13,13	26,97	45,84
	135—145	0,88	2,85	7,93	14,37	25,30	48,64
d) Kérges sztyeppesedő réti szolonyec E-1	0—5	2,38	5,10	35,72	9,52	11,04	24,88
	5—11	0,35	3,87	30,06	9,92	11,82	33,72
	11—22	0,18	2,97	22,60	8,76	11,14	44,02
	22—32	0,19	2,83	21,24	7,38	11,98	46,40
	32—45	0,20	3,02	18,66	8,66	11,78	49,16
	45—60	0,10	2,54	19,70	8,18	12,46	49,28
	71—86	0,10	2,46	19,34	7,66	12,96	37,74
	86—100	0,04	1,83	21,96	7,88	13,22	37,22
	120—130	0,01	2,95	17,08	8,36	16,70	36,00
b) Réti talaj M-I	0—10	0,06	20,01	16,20	7,00	10,70	46,03
	10—19	0,06	36,69	3,75	5,53	12,24	41,73
	20—30	0,06	32,05	6,56	5,58	8,75	47,00
	30—40	0,28	31,05	8,66	4,03	12,56	43,42
	40—50	0,12	38,86	3,93	3,21	10,91	42,97
	60—76	0,10	39,54	23,88	6,48	10,34	38,78
	76—86	0,08	26,45	14,40	8,23	11,66	39,18
	86—106	0,04	39,72	9,92	8,54	7,99	33,79
	106—127	0,03	42,56	12,94	7,76	9,33	27,38
	127—145	0,07	33,92	24,50	6,76	9,72	25,03
	e) Kérges réti szolonyec M-II	0—2	0,18	53,40	11,08	3,04	9,74
2—12		0,16	29,34	15,06	1,03	7,22	47,19
12—22		0,28	32,06	12,25	1,98	10,79	42,64
22—42		0,17	37,74	5,11	1,81	7,78	47,39
42—52		0,16	40,24	9,72	0,79	7,84	41,25
52—66		0,10	52,87	3,58	0,49	7,56	35,40
66—81		0,03	52,76	4,07	2,13	7,00	34,01

1. táblázat folytatása

(1) Talajtípus és szelvénytáv	(2) Mélység cm	(3) Mechanikai frakció mm					
		2-0,2	0,2-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
	81-98	0,03	56,18	6,33	2,83	5,96	28,67
	98-120	0,11	58,41	4,24	2,30	6,99	27,95
	120-140	0,07	60,53	2,74	1,98	7,16	27,52
f) Közepes réti szolonyec M-III	0-7	0,13	38,54	21,08	3,55	8,02	28,68
	7-27	0,08	31,29	19,54	3,60	9,55	35,94
	27-47	0,07	34,05	5,16	4,70	9,32	46,70
	47-59	0,35	32,30	6,07	5,88	10,48	44,92
	60-70	0,08	39,56	4,95	4,39	8,92	42,00
	70-85	0,19	45,26	4,65	4,69	9,35	35,86
	85-115	0,10	35,72	13,91	6,73	8,74	34,80
	115-150	0,08	41,11	17,14	3,72	7,67	30,28

dozásokkal. Ezt figyelmen kívül hagyva az 1 μ -nál kisebb átmérőjű részecskék mennyisége a réti talajokban lefelé csökken, a legkevesebb a „C” szintben. A szolonyec talajoknál a finomdiszperz részecskék mennyisége a „B” felhalmozódási szintben a legnagyobb (1. táblázat). Az „A” és „B” szint finomdiszperz frakciójának mennyiségei között annál nagyobb a különbség, minél kilúgzottabb a szelvény.

A talajok sótartalma nem nagy. Réti talajoknál a felső szintekben 0,1% alatt van. Lefelé kissé nő, s a „C” szintben éri el a maximumot (2. és 3. táblázat). Telítési kivonatoknál a réti talajban is a Na^+ ionok mennyisége az uralkodó. Koncentrációja párhuzamosan nő az összes sótartalommal. A Ca^{2+} és Mg^{2+} ionok koncentrációja a réti talaj telítési kivonatában közel azonos. Szolonyec talajoknál a talaj oldható sókészlete változó és függ a kilúgzottság mértékétől. A B-29 réti szolonyec és E-1 sztyeppesedő réti szolonyec talajok vizes kivonatának elemzési adatait összehasonlítva, a réti szolonyec kevésbé kilúgzott. Az oldható Na^+ -sók maximuma a „B₂” szintben van, a Ca^{2+} - és Mg^{2+} -ionok mennyisége közel azonos. A sztyeppesedő réti szolonyecnél a Na sófelhalmozódás maximuma a „BC” szintben van. A Mg^{2+} -ionok mennyisége a szelvényben végig felül múlja a Ca^{2+} -ionok mennyiségét.

A sóeloszlás szempontjából külön figyelmet érdemelnek az M-mel jelzett szelvények, melyek Mezőtúr környékén megmintázott szikes területről származnak. A területet a Körös egyik holt ága határolja, mely a drénviszonyokat, s ezzel együtt a talajok sóforgalmát meghatározza. A vizsgált talajszelvények a Körös holtágától távolodva hossz-szelvényt képeznek. A holtághoz legközelebb, mintegy 100 m-re levő réti talaj összes oldható sótartalma kevés. A talaj oldható sókészlete lefelé nő. A telítési kivonatban legnagyobb a Na^+ -ionok koncentrációja. A nátriumion koncentráció növekedésével párhuzamosan nő a szulfát- és klorid ionok koncentrációja. A Na^+ - és SO_4^{2-} -ionok koncentrációjának maximuma 86-106 cm között van, a klorid ionoké a felszíntől lefelé fokozatosan nő. A kalcium- és magnéziumionok koncentrációja közel egyenlő.

A Holt-Körös ágtól távolodva a távolság növekedésével és a térszín emelkedésével a szelvények kilúgzottsága csökken. Sorrendben az M-1 szelvénytől 70 m-re levő M-109 szelvény, morfológiáját tekintve közepes réti szolo-

2. táblázat
A vizsgált szelvények telítési kivonatának elemzési adatai

(1) Talajtípus, szelvényszám és számrendiség cm	(2) Telítési %	pH	(3) Összes só %	mgéél/l					Cl ⁻	(4) Nátrium- adszorpciós arány
				Cat ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²		
b) Réti talaj										
M—I	66,5	6,90	0,045	1,94	1,16	3,51	2,93	3,10	ny	1,99
0—10		7,04	0,05	1,33	3,20	5,07	3,10	7,87	ny	3,38
10—20	62,0	6,72	0,11	3,70	1,10	12,50	4,10	10,80	0,37	8,06
20—30	66,0	6,82	0,075	1,38	0,97	23,99	5,97	24,41	1,04	22,11
30—40	66,5	6,85	0,10	1,67	0,56	10,27	5,03	4,44	2,50	6,89
40—60	82,0	6,84	0,11	3,80	1,96	15,68	4,59	12,33	3,44	12,96
60—75	92,3	6,84	0,17	2,75	2,69	21,38	3,02	16,10	4,75	17,02
75—85	75,0	6,86	0,22	6,17	5,00	40,16	4,32	44,50	7,57	16,55
85—106	82,1	6,17	0,27	3,27	3,27	29,96	3,95	22,15	7,81	15,90
106—127	76,4	7,30	0,16	2,57	2,72	25,76	3,80	16,15	9,07	
e) Kérges réti szolonyec										
M—II	46,0	7,44	0,035	4,17	4,50	24,46	15,63	18,66	—	11,76
0—2	43,0	7,37	0,065	2,11	1,47	19,46	11,90	10,53	—	14,62
2—12	63,5	—	0,20	8,89	1,48	56,36	11,22	56,30	—	24,83
12—22	90,5	—	0,19	9,00	4,00	38,40	9,65	43,00	—	15,06
22—42	83,5	—	0,12	9,09	4,55	24,70	19,77	20,00	—	8,82
42—52	87,6	8,29	0,085	1,90	1,14	14,49	14,57	7,81	—	11,78
52—66	68,5	7,99	0,090	2,22	3,55	18,84	11,67	14,40	—	11,08
66—81	55,5	7,85	0,050	2,11	2,95	12,58	12,11	11,25	—	7,91
81—98	67,3	7,35	0,041	0,85	1,31	5,02	8,27	1,38	—	4,83
98—120	58,5	7,40	0,035	1,23	1,62	7,10	7,35	4,46	—	5,97
f) Közepes réti szolonyec										
M—III	51,0	6,38	0,013	2,50	4,50	8,15	2,63	8,50	—	4,36
0—7	43,0	7,46	0,055	5,33	3,80	12,42	3,47	16,76	—	5,83
7—27	61,0	6,90	0,12	2,75	5,25	23,09	7,06	10,75	9,06	11,54
27—47	88,7	6,98	0,22	2,50	5,30	34,24	4,25	21,55	13,13	17,29

2. táblázat folytatása

(1) Talaajtípus, szelvényszám és szátmélység cm	(2) Telítési %	pH	(3) Összes só %	mg/é/l					Cl ⁻	(4) Nátrium adszorpciós arány
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻		
60-70	67,5	6,85	0,45	7,19	18,44	68,44	2,83	58,96	25,46	19,12
80-85	67,0	7,03	0,43	5,73	19,69	67,77	4,22	58,75	30,88	18,98
85-115	71,1	7,18	0,20	1,97	7,63	36,79	4,55	22,52	17,15	16,72
115-150	68,0	7,28	0,09	1,09	4,00	19,36	5,93	11,64	8,91	12,18
f) Közepes réti szolonyc										
M-109										
0-10	43,5	6,75	0,03	2,22	2,22	9,66	5,22	4,44	-	6,48
10-20	63,0	6,60	0,09	1,95	4,09	11,62	4,07	27,44	2,33	4,14
20-40	74,0	6,80	0,14	1,89	3,11	18,12	6,16	9,44	9,30	7,37
40-60	83,0	7,10	0,23	1,79	7,24	31,35	3,93	23,53	15,58	14,75
60-80	71,3	7,75	0,20	2,15	7,69	35,12	4,21	22,46	17,23	15,83
80-100	71,5	7,83	0,14	1,35	5,05	25,58	3,35	14,05	13,67	14,30
100-120	66,4	7,50	0,09	1,26	3,70	13,58	5,37	13,58	10,74	12,00
120-140	68,1	7,49	0,06	1,38	2,27	10,12	0,60	5,03	5,46	7,49
e) Kérges réti szolonyc										
M-7										
0-10	48,0	6,45	0,13	4,52	3,65	35,91	7,17	34,26	3,26	17,6
10-20	51,5	6,87	0,22	2,96	2,66	45,09	8,44	43,40	-	26,9
20-40	85,5	6,44	0,75	7,00	7,10	102,17	2,82	115,10	1,37	38,5
40-60	97,0	6,75	0,86	13,21	11,51	133,40	1,89	152,60	3,10	37,9
60-80	80,5	7,64	1,10	22,53	18,34	186,64	1,53	208,68	3,17	41,2
80-100	129,5	7,61	0,58	4,57	4,34	64,60	7,71	66,05	3,88	30,6
100-120	102,8	7,94	0,44	1,89	2,16	84,75	4,64	89,49	3,55	59,6
120-140	100,0	8,22	0,33	1,80	1,29	63,11	7,09	62,45	3,38	50,8
c) Mély réti szolonyc										
B-29										
8-16	49,8	4,25	0,06	4,25	5,96	6,43	3,07	1,41	4,42	2,85
26-37	62,0	4,45	0,12	4,45	3,71	10,00	3,53	4,26	3,44	4,95
45-55	93,4	4,02	0,20	4,02	3,30	18,20	4,81	4,05	4,63	9,46
75-85	67,9	15,10	0,75	15,10	41,70	37,70	1,72	37,80	1,72	7,07
97-105	72,3	15,50	0,75	15,50	34,80	34,30	1,45	43,50	1,34	6,85
117-126	103,7	3,05	0,25	3,05	8,25	24,50	3,28	8,25	2,74	0,31

3. táblázat
Vizes kivonat elemzése

(1) Szelvény- szám	(2) Számt	(3) Mélység cm	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	mg/100 g talaj				
								Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	
Sz-16	A	0-20	7,0	-	0,50	0,25	0,80	0,30	0,30	1,11	1,15	
	B ₁	40-60	7,6	-	0,50	0,10	1,30	0,20	0,30	2,19	0,13	
	B ₂	60-80	8,6	0,42	0,75	0,12	1,94	0,15	0,15	3,45	0,01	
	C	120-140	8,4	0,42	0,75	0,12	2,29	0,10	0,25	3,66	0,01	
Sz-17	A ₁	0-15	7,6	-	0,06	0,05	0,22	0,19	0,09	0,22	0,02	
		15-26	7,5	-	0,32	0,05	0,30	0,15	0,08	0,22	0,01	
	A ₂	26-41	7,7	-	0,40	0,07	0,34	0,06	0,07	0,23	0,01	
		41-60	7,7	-	0,40	0,05	0,46	0,10	0,12	0,38	0,01	
	B	60-80	7,7	-	0,70	0,05	0,24	0,53	0,22	0,07	0,02	
		80-97	7,1	-	0,67	0,05	0,44	0,48	0,22	0,06	0,01	
	C ₁ C ₂	105-120 130-140	7,7 7,7	-	0,65 0,64	0,05 0,02	0,30 0,34	0,45 0,39	0,23 0,22	0,13 0,14	0,02 0,01	
B-29		8-16	7,0	-	0,35	0,15	0,10	1,09	0,41	0,61	0,12	
		26-37	6,9	-	0,83	0,15	0,18	1,31	0,32	1,13	0,12	
		75-85	6,7	-	0,33	0,15	21,42	11,44	6,86	4,14	0,06	
		97-105	6,7	-	0,49	0,15	28,80	9,11	7,02	4,61	0,05	
		117-126	6,9	-	0,98	0,15	4,78	0,24	0,61	3,35	0,02	
E-1	A	0-5	6,6	-	0,299	0,149	0,187	0,109	0,485	0,478	0,020	
	B ₁	5-11	7,3	-	0,750	0,099	0,166	0,079	0,370	0,578	0,010	
		11-22	7,4	-	0,650	0,099	0,104	0,034	0,263	0,660	0,010	
		22-32	7,5	0,039	0,960	0,149	0,124	0,039	0,263	1,000	0,010	
	B ₂	32-45	7,6	0,039	1,209	0,699	0,707	0,079	0,271	2,217	0,020	
		45-60	7,4	-	0,598	1,449	27,668	0,189	0,559	4,600	0,030	
	BC	71-86	6,8	-	0,349	2,349	3,449	7,799	12,845	8,757	0,069	
	C	86-100 120-130	7,3 7,3	-	0,550 0,659	2,498 2,301	8,900 2,301	1,237 0,379	2,779 1,324	7,557 6,400	0,090 0,030	

4. táblázat

Az M-jelű hossz-szelvény vizsgált talajszelvényeinek néhány jellemző adata

(1) Szelvény szám	(2) Típus	(3) Tengerszint feletti magasság m	(4) Távolság a Köröstől m	(5) Maximális sókoncentráció mgeé/l	(6) Só maximum mélysége cm
M-I	b) Réti talaj	83,5	100	50	80–120
M-109	f) Közepes szolonyec	84,2	170	45	60–85
M-II	e) Kérges szolonyec	84,5	290	65	10–25
M-III	f) Közepes szolonyec	84,5	310	90	60–85
M-7	e) Kérges szolonyec	85,0	450	200	20–80

nyec (4. táblázat). A telítési kivonatban mért maximális sókoncentráció itt is alacsony, 45 mgeé/l. A sófelhalmozódás maximuma azonban jóval feljebb, a szelvény „B₂” szintjében van. A Na⁺ adszorbeációs arány aránylag nem nagy, s maximális értéke a felhalmozódási szintben 15,8. A Ca²⁺- és Mg²⁺-ionok koncentrációaránya különösen a „B” szintben erősen eltolódott a Mg²⁺-ionok javára. Az M-II és M-III szelvények az előbbtől mintegy 120–140 méterrel távolabb, s 30 cm-rel magasabban vannak. Közülük az M-II szelvény egy mikro mélyedésben, „padka alján”, az M-III néhány cm-rel magasabban, padka tetőn. Ennek megfelelően az M-II szelvény kérges réti szolonyec és kevésbé kilúgzott, az M-III szelvény közepes szolonyec, s kissé jobban kilúgzott. Az M-II szelvényben a sómaximum 10–25 cm között van, s itt a telítési kivonat ionkoncentrációja 65 mgeé/l, nátrium adszorbeációs aránya 26,1. Az „A” és „B₁” szintekben a Ca²⁺ ionkoncentráció nagyobb mint a Mg²⁺-ionkoncentráció, a „B₂” és „C” szintekben ez az arány megfordul, s a Mg²⁺-ionok javára tolódik el. Az M-III szelvény erősebben kilúgzott a felhalmozódási szint 60–85 cm között van. Itt a telítési kivonat koncentrációja 90 mgeé/l körül van, a nátrium adszorbeációs arány 21. A szelvényben végig a Mg²⁺-ionok koncentrációja felül múlja a Ca²⁺-ionok koncentrációját. A Körös holtágtól legtávolabb, mintegy 450 m-re van az M-7 szelvény. M-I szelvényvel összehasonlítva térszínileg annál mintegy 1,5 méterrel fekszik magasabban. Típusát tekintve kérges réti szolonyec. A vizsgált talajszelvények közül a legkevésbé kilúgzott. A sófelhalmozódás maximuma 20–80 cm között van. Itt a telítési kivonat koncentrációja 115–230 mgeé/l, nátrium adszorbeációs aránya 38–41. A Ca²⁺- és Mg²⁺-ionok koncentrációja a szelvényben végig közel azonos. A sókoncentráció változásával közel azonosan változik a szulfátionok koncentrációja.

A Mezőtúron vizsgált hossz-szelvényben a szelvények mindegyikének „A” szintje telítetlen, szologyosodott. A felső szint pH-értéke a telítési kivonatokban gyengén savas, de a „B₁” és „B₂” szintben közel semleges vagy gyengén lúgos. A kicserélhető kationok közül a réti talajban a Ca²⁺-ionok relatív mennyisége 85–50%, s lefelé csökken, a kicserélhető Mg²⁺-ion mennyisége 9–38%, s maximumot a „C” szint alján mutat, ennél kevesebb a kicserélhető nátrium relatív mennyisége, mely 2–11% között mozog, s a szelvényben lefelé szintén nő (5. táblázat).

Az M-II-vel jelzett kérges réti szolonyec szelvényben a kicserélhető nátrium relatív mennyisége 6–28%, s maximális a „B” szintben. A kicserélhető Mg²⁺-ionok relatív mennyisége a „B₁” szintben 20–24%, lefelé nő, s a „C”-

5. táblázat

A vizsgált szelvények kicserélhető kationjai

(1) Típus és szelvényszám	(2) Mélység cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	„T”	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
		mge/100 g				„T” %		
b) Réti talaj M-1	0-10	16,36	12,53	4,42	34,24	47,8	36,6	12,9
	10-20	18,96	5,88	1,04	45,65	41,5	12,9	2,2
	20-30	18,90	6,50	1,57	42,40	44,3	8,7	3,7
	30-40	20,20	6,26	2,20	43,50	46,4	14,4	5,1
	40-60	21,20	4,27	2,57	45,60	46,5	12,3	5,6
	60-75	20,11	6,64	3,02	44,60	45,1	14,9	6,8
	75-85	18,76	8,23	3,45	48,90	38,4	14,5	7,1
	85-106	15,57	9,80	4,39	39,70	39,2	22,6	9,0
e) Kérges réti szolonyec M-II.	0-2	7,08	7,21	1,51	23,36	30,31	30,86	6,5
	2-12	7,55	7,32	4,51	30,00	25,17	24,40	15,0
	12-22	12,26	8,21	8,61	38,70	31,70	21,20	22,3
	22-42	13,21	8,29	11,48	40,00	33,03	20,70	28,7
	42-52	11,83	13,13	9,39	34,35	34,47	38,20	27,3
	52-66	10,31	11,38	6,03	27,72	37,15	41,1	21,8
	66-81	5,52	13,14	4,71	23,37	23,65	56,2	20,1
	81-98	3,20	14,46	3,21	20,87	20,32	64,3	15,4
f) Közepes réti szolonyec M-III.	0-7	16,00	13,25	3,08	32,33	49,5	41,0	9,5
	7-27	9,29	10,02	1,33	35,32	26,3	28,4	3,8
	27-47	9,96	12,52	2,45	38,04	26,2	30,9	6,4
	47-59	8,86	14,59	2,62	35,32	25,1	41,3	7,4
	59-70	11,41	14,53	2,44	35,32	32,3	41,1	6,9
	70-85	14,17	15,01	2,61	31,79	44,6	47,2	8,2
	85-115	8,34	16,60	2,22	27,14	30,7	61,1	8,2
f) Közepes réti szolonyec M-109	0-10	5,64	7,06	7,26	27,2	20,7	25,9	4,6
	10-20	8,36	12,41	2,58	33,7	24,8	36,8	7,7
	20-40	11,09	16,93	4,26	35,3	31,4	48,0	12,1
	40-60	6,27	21,01	4,19	31,5	19,9	66,7	13,3
	60-80	4,05	17,64	3,36	25,1	16,1	70,3	13,4
e) Kérges réti szolonyec M-7	0-10	7,76	1,15	4,74	26,36	29,4	3,8	18,00
	10-20	5,58	3,03	8,00	26,63	20,9	11,4	30,04
	20-40	9,38	5,73	11,91	33,69	27,8	17,0	35,35
	40-60	11,94	6,96	13,43	38,04	31,4	18,3	35,30
	60-80	20,14	6,30	10,53	36,95	54,5	17,1	28,50
	80-100	9,21	7,30	15,00	31,52	29,2	23,2	47,60
	100-120	8,03	7,75	10,58	26,36	30,5	29,4	40,10
b) Réti talaj Sz-17	0-15	20,8	7,20	0,5	29,2	71,2	24,7	1,7
	15-26	17,2	7,0	0,48	25,3	68,1	27,7	1,9
	26-41	16,8	7,2	0,43	25,0	67,2	28,8	1,7
	41-46	18,8	7,2	0,43	27,0	69,6	26,6	1,6
	60-80	24,6	9,2	0,52	35,5	70,3	26,3	1,5
	80-97	20,6	10,4	0,43	31,8	64,6	32,6	1,4
a) Szolonyeces réti talaj Sz-16	0-23	20,3	12,2	0,70	34,0	59,7	35,9	2,3
	23-60	9,9	13,6	0,20	26,2	37,8	51,9	7,6
	60-88	7,7	17,6	5,4	31,4	24,5	56,0	17,6
	88-138	12,6	17,2	5,5	36,6	34,4	49,4	15,0
e) Sztyeppesedő réti szolonyec E-1	0-15	10,2	8,3	1,2	20,2	50,6	40,9	5,7
	5-11	10,3	10,0	1,8	22,4	46,1	44,6	7,8
	11-22	11,1	15,5	3,3	30,1	36,8	51,3	10,9
	22-32	11,1	17,9	4,5	33,95	32,8	52,9	13,4
	32-45	10,9	19,4	6,8	37,1	29,0	51,9	18,3
	45-60	10,8	20,5	9,4	40,2	26,2	49,8	22,9

6. táblázat

A vizsgált szelvények finomdiszperz frakciójának teljes kémiai összetétele

(1) Szelvény- szám	(2) Szint	(3) Mélység cm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
			%						
Sz-17	A ₁	0-25							
	A ₂	40-60	50,80	22,40	9,30	0,38	1,16	0,12	0,86
	B	80-90							
	C	110-140	49,5	25,05	9,05	0,77	1,33	0,14	0,34
Sz-16	A	0-25							
	B ₁	35-55							
	B ₂	60-90	47,9	27,10	9,30	0,49	1,13	0,09	0,74
	C	110-140	51,70	22,40	9,65	0,56	0,84	0,10	0,52
B-29	A	8-16	60,08	16,43	6,02	0,80	1,40	1,68	3,0
	B ₁	26-37	54,47	18,51	5,09	1,00	1,45	1,68	2,6
	B ₂	75-85	52,60	21,14	5,56	0,95	1,60	1,92	3,5
	C	97-105	48,22	18,54	7,71	1,15	1,56	1,99	3,1
E-1	A	0-5	61,15	17,07	6,25	0,70	2,75	0,70	3,84
	B ₁	23-32	52,67	20,20	8,74	0,66	3,50	0,33	4,08
	B ₂	61-71	56,43	20,79	8,74	1,78	3,67	0,35	2,38
	C	87-100	48,22	19,54	7,71	1,15	1,56	1,89	3,10

szintben eléri a 60-70%-ot. Az M-7-tel jelzett és az M-II-nél kevésbé kilúgzott kérges szolonyec szelvény bár annak felső 60 cm-ében telítetlen a kicserélhető Na⁺ relatív mennyisége az „A” és „B₁” szintben eléri a 25-35%-ot, ami a „C”-szintben 40%-ra nő. A kicserélhető Mg²⁺ mennyisége a szelvényben lefelé nő, de végig alatta marad a kicserélhető Ca²⁺ relatív mennyiségének.

Az előbbinél jóval kilúgzottabb M-III és M-109 sz. közepes réti szolonyecokban a kicserélhető Na⁺ relatív mennyisége viszonylag kevés, az M-III szelvény „B” szintjében 7-8%, az M-109 szelvényénél 12-13%. Az alacsony nátriumtelítettség ellenére mind a két szelvény határozott szolonyec morfológiát mutat. Mindkét szelvényben a kicserélhető Mg²⁺ mennyisége felülmúlja a kicserélhető Ca²⁺-ionok mennyiségét. A kicserélhető Mg²⁺-ionok relatív mennyisége mind a két szelvényben lefelé nő.

Az Sz-17-tel jelzett réti talajban minőségileg a kép hasonló az előzőekben ismertetett M-I sz. réti talajban leírtakkal. A nehéz mechanikai összetételű, alacsony sótartalmú Körös-allúviumon kialakult, és jelenleg is egy Körös holtág hatása alatt álló réti talaj legnagyobb mennyiségben kicserélhető kalciumionokat tartalmaz. Viszonylagos mennyisége a kation adszorpciós kapacitás 60-70%-a. A kicserélhető Mg²⁺-ionok relatív mennyisége 25-34% között van, és a szelvényben lefelé nő.

Az Sz-16 sz. erősen szolonyeces réti talaj határozottan mutatja a szolonyecosodás morfológiai jeleit, annak ellenére, hogy a „B” szint kicserélhető Na⁺ telítettsége 8-17,6%. Ugyanezekben a szintekben a kicserélhető Mg²⁺-telítettség 50-56%, és a szelvényben a Mg értéke végig 35% felett van.

A sztyeppesodó réti szolonyec talajban végig a kicserélhető Mg-ionok relatív mennyisége a legtöbb, a kation adszorpciós kapacitás 41-55%-a. A kicserélhető Na⁺ % -a csekély, és csak a „B₂” szintben éri el a 18-23%-ot.

7. táblázat

Réti szolonyec talaj és finomdiszperz frakciójának magnéziumtartalma

(1) Szelvény- szám	(2) Mélység cm	(3) $\varnothing < 1 \mu$ részecskék %	(4) Összes Mg/100 g talaj		(5) Kolloidfrakció Mg-tartalma mgeé/100 g		(6) Kicsérélhető Mg ²⁺	(7) Oldható Mg ²⁺
			g	mgeé	kolloidban	talajban		
B-29	8-16	53,52	0,965	79,37	69,44	37,17	17,12	0,30
	26-37	60,44	0,995	81,85	71,93	43,47	30,30	0,24
	48-55	53,72	0,488	40,18	65,48	35,17		0,31
	75-85	39,22	1,038	85,32	79,37	31,13		2,84
	94-105	40,62	0,935	76,89	77,38	31,43		2,52
	117-126	39,17	1,792	147,33	71,93	28,17		0,85
	135-145	42,29	1,249	102,70	81,35	34,40		

Néhány talajmintából és ezekből leválasztott finomdiszperz frakcióból karbonátos ömlesztés után elvégeztük a szilikát elemzést. Az elemzés adatai szerint a finomdiszperz frakcióban a MgO mennyisége változó, 0,8–3,9%, de minden mintában több mint a CaO mennyisége.

A szelvényeket összehasonlítva, a sztyeppesedő szolonyec finomdiszperz frakciójának MgO-tartalma kb. kétszerese annak, mint amit a B-29 jelű réti szolonyec talaj 1 μ -nál kisebb átmérőjű részecskéiben mértünk (6. táblázat). A talaj és a finomdiszperz frakció Mg-tartalmát összehasonlítva, 100 g vizsgált anyagra számítva az „A” és „B” szintekben közel azonos. A „C” szintben a talaj 100 g-ja több Mg-ot tartalmaz, mint ugyanezen mint a finomdiszperz

8. táblázat

Összes Mg-tartalom egy réti talaj különböző átmérőjű ásványi frakcióiban

(1) Szelvény- szám	(2) Részecske átmérő μ	(3) Mennyiség %	(4) Összes Mg				(5) Mozgékony Mg mgeé 100 g talaj
			100 g frakcióban		100 g talajban		
			g	mgeé	g	mgeé	
B-22	<1	44,1	1,44	118,6	0,636	52,30(52,7)	
	1-5	12,3	0,74	61,6	0,091	7,50	
	5-10	9,4	0,39	31,7	0,036	2,98	
	10-50	14,3	0,47	38,7	0,067	5,53	
	50-100	1,54	0,41	34,2	0,006	0,53	
	100-200	0,1	0,44	30,2	0,001		
talaj					1,210	99,21	30,37

Az 1 μ alatti frakcióban van az összes Mg 83%-a.

frakciója (7. táblázat). Ennek megfelelően a finomdiszperz frakció magnézium-készletének aránya a talaj teljes magnéziumkészletéhez a mechanikai összetétellel, illetve az 1 μ alatti részecskék relatív mennyiségével változik. Egy réti talaj „A” szintjéből mechanikai frakciónként végzett szilikát elemzés magnézium adatai jól mutatják a finomdiszperz frakciónak, mint a mozgékony (oldható + kicsérélhető) magnézium közvetlen forrásának szerepét a mozgékony formák mennyiségének utánpótlásában (8. táblázat).

9. táblázat

A vizsgált talajok <2 μ-os frakciójának ásványi összetétele %

(1) Szelvény szám	(2) Mélység cm	(3) Illit	(4) Mont- morillonit	(5) Illit- Montm.	(6) Klorit	(7) Illit- Klorit	(8) Illit- Montm.- Klorit	(9) Kvarc	(10) Földpát
M-I	0-10	40	10	10	5	5	—	20	10
	10-20	30	35	10	5	5	—	5	5
	20-30	25	40	10	10	5	—	5	5
	30-40	15	40	15	10	5	—	5	5
	40-60	15	30	15	15	10	—	5	5
	60-76	20	30	15	10	10	—	5	5
	76-85	20	25	15	15	15	—	5	5
	85-106	20	25	15	15	15	—	5	5
106-127	20	25	15	15	15	—	5	5	
M-II	0-2	35	15	20	10	10	—	5	5
	2-12	20	15	20	10	15	—	10	5
	12-22	20	20	20	10	15	—	10	5
	22-42	20	20	20	15	10	—	5	5
	42-52	20	25	20	15	10	—	5	5
	60-81	20	20	20	15	10	—	5	5
	81-98	20	20	20	15	10	—	5	5
M-III	0-7	25	35	10	5	10	—	10	5
	7-27	25	35	10	5	—	—	5	5
	27-47	20	45	15	5	—	—	5	5
	47-60	15	50	15	5	—	—	5	5
	60-70	15	50	15	5	—	—	5	5
	70-85	10	60	15	5	—	—	5	5
	85-115	5	65	5	10	—	—	10	5
	115-150	5	65	5	10	—	—	10	5
Sz-16	0-25	45	25	5	5	5	—	10	5
	40-60	30	40	10	5	5	—	5	5
	60-90	35	35	10	5	5	—	5	5
	110-140	30	35	10	5	5	—	5	5
Sz-17	40-60	50	20	10	5	—	—	5	5
	90-110	30	40	10	5	5	—	5	5
	110-140	35	35	10	5	5	—	5	5
B-29	8-16	70	—	5	5	5	—	10	5
	26-37	45	20	10	10	5	—	5	5
	48-55	45	20	10	10	5	—	5	5
	75-85	40	30	5	10	5	—	5	5
	97-105	40	30	5	10	5	—	5	5
117-126	40	30	5	10	5	—	5	5	
E-1	0-5	35	—	—	5	—	—	15	5
	23-32	25	35	10	5	5	—	10	5
	71-86	20	40	10	5	5	5	10	5
	86-100	25	40	5	5	5	5	10	5
	100-110	30	40	5	5	5	—	10	5

A vizsgált talajok finomdiszperz frakciójának ásványi összetétele minőségileg hasonló. Valamennyi mintában illit, montmorillonit, illit-montmoril-

10. táblázat

A 2 μ -nál kisebb átmérőjű részecskék súlycsökkenése hevítéskor %-ban

(1) Szelvénytípus	(2) Szint	(3) Mélység cm	20—300	300—1000	(4) Összesen
			°C		
Sz-16	A	0—20	8,7	7,5	16,2
	B ₁	40—60	10,5	8,0	18,5
	C	120—140	12,5	6,5	19,0
Sz-17	A ₂	40—60	10,5	5,5	16,0
	B	80—97	11,0	7,5	18,5
	C	120—140	11,5	6,1	17,6
E-1	A	0—5	8,0	6,0	14,0
	B ₁	23—32	10,0	5,3	15,3
	BC	71—86	9,8	5,9	15,7
	C	86—100	10,3	6,3	16,6
		100—110	12,0	6,6	18,6

lonit, illit-klorit, illit-klorit-montmorillonit, klorit, kvarc és földpát, valamint rosszul kristályosodott vas- és alumíniumhidroxid található.

A finomkristályos kvarc mennyisége az „A” szintekben a legnagyobb, 10—20%. A földpát valamennyi mintában 5% körüli mennyiségben fordul elő. A réteg szilikátok közül a domináns ásvány többnyire az illit. Ez fordul elő legnagyobb mennyiségben az M-I jelzésű réti talaj, az M-II jelzésű kérges réti szolonyec, a B-29 jelzésű réti szolonyec finomdiszperz frakciójában. Ezekben a szelvényekben a leggyakoribbak az átmeneti közberétegzett képződmények, mint illit-montmorillonit, illit-klorit. Ugyancsak ezekben a szelvényekben találunk a stabilabb, nagy magnéziumtartalmú képződmények közül viszonylag sok kloritot is.

Az M-II jelű közepes szolonyec és az E-1 jelű sztyeppesedő szolonyecnél, ahol a szolonyec morfológia ellenére a nátriumtelítettség alacsony és a magnéziumtelítettség nagy, a finomdiszperz frakcióban az agyagásványok közül a montmorillonit az uralkodó a szelvény teljes hosszában, s a mennyisége lefelé nő (9. táblázat). Ezzel egyidejűleg a klorit és a közberétegzett átmeneti képződmények relatív mennyisége kevesebb, mint a kevésbé kilúgzott M-II és B-29 szolonyec szelvényekben. A duzzadó komponens nagy mennyiségét jellemzi a minták súlycsökkenése is a termogravimetriás analízis során (10. táblázat).

A montmorillonit mennyiségét, szelvényen belüli eloszlását és a mechanikai összetétel változását ugyanazon szelvényen belül összehasonlítva, meg-alapozottnak tűnik az a feltevés, hogy a montmorillonit csak részben a talajképző kőzet egyik komponense, részben azonban a talajképződés folyamán képződött.

A vizsgált szelvények közös tulajdonsága, hogy a talajképző kőzet alluvialis üledék, mely többszöri átiszapolódáson ment át, s ennek egyik eredménye a montmorillonit viszonylagos feldúsulása.

A másik közös tulajdonság, hogy a vizsgált szelvények mindegyike hidromorf hatások alatt képződött, jelenleg is a talajvíz időszakosan vagy permanensen a talajképződésre hatást gyakorol.

Az Alföld szikesei alatt a talajvíz többnyire mineralizált, benne a nátrium- és magnéziumsók mennyisége nagy (11. táblázat). Azokon a területeken ahol a talajvíz mineralizált és sok nátrium-, valamint magnéziumsót tartalmaz a hidromorf, talajképződés során végbemegy a talaj oldható sókészletének növekedése, a kicserélhető nátrium- és magnéziumionok abszolút és relatív mennyiségének emelkedése. Különösen intenzív volt ez a hatás a múlt század közepéig, az Alföld vízrendezéséig [20].

11. táblázat

Talajvizek kémiai összetétele réti és szikes talajok alatt mgeé/l

(1) Szelvény- szám	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Anionok	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Kationok
Sz-16	7,8	—	10,5	5,3	24,0	39,9	5,3	17,6	17,03		39,9
Sz-17	8,1	0,3	8,7	1,8	6,8	17,6	8,5	4,0	5,5	0,01	17,9
E-1		1,20	79,9	33,6	47,4	90,2	3,5	25,6	59,2	0,13	88,4

A vízrendezés után, ahol ezt a természetes drénviszonyok lehetővé tették, lassú kilúgzás indult meg. A kilúgzás eredményeként csökkent a talajok oldható sókészlete és a kicserélhető nátrium mennyisége.

A drénviszonyok hatása a talaj anyagforgalmára és típusának alakulására jól megfigyelhető az M-jelű hossz-szelvény talajainak tulajdonságaiban. A Körös-holtág mellett a talajvízszint ingadozása követi a holtágban levő víz mennyiségének változását. Itt a talajok évente többször kilúgzódnak, ezért szikes talajok nem alakulhattak ki. A réti talaj szelvényében lefelé haladva a kicserélhető Mg²⁺ és Na⁺ mennyisége nő, de a szelvényben végig a Ca²⁺-telítettség a legnagyobb. A térszínileg magasabban levő szelvények közül az M 109, M-II, M-III sz. szolonyec szelvények még a Körös-holtág hatása alatt állnak, ennek megfelelően, kilúgzóttak. A kilúgzódás elsősorban megmutatkozik a kicserélhető és oldható nátrium mennyiségének csökkent értékében. A fenti három szelvényben a mozgékony nátrium mennyiségének súlyozott átlagában: 3,79, 6,51 és 6,76 mgeé/100 g talaj Köröstől való távolságuk 200, 290, 310 méter. A kicserélhető magnézium mennyisége az „A” szintet kivéve, minden esetben több, mint a kicserélhető kalcium mennyisége, s lefelé fokozatosan nő. A kicserélhető nátrium relatív mennyisége a közepes szolonyec talajban végig kevesebb, mint a káros szolonyecben. A kicserélhető magnézium relatív mennyiségének növekedésével a réti talajban nő a montmorillonit, valamint az illit—montmorillonit és illit-klorit közberétegzett átmeneti formák mennyisége. A káros szolonyecnél az illit mennyisége az „A” szintet kivéve végig azonos. A közberétegzett képződmény (illit-montmorillonit és illit-klorit) általában több, mint a réti talajban. A közepes szolonyec esetében, ahol a szolonyec morfológia mellett a kicserélhető nátriumszázalék a szelvényben végig alacsony, a domináns agyagásvány a montmorillonit lesz, s mennyisége a szelvényben lefelé nő. Az illit ezzel pontosan ellentétes képet mutat. Mennyisége, amely az „A” szint finomdiszperz frakciójában még 25%, a szelvényben lefelé fokozatosan csökken, s a „C”-szint 2 μ-nál kisebb átmérőjű frakciójában már csak 5%. A klorit mennyisége szintén az egész szelvényben kevesebb, mint a M-III szelvény azonos szintjeiben. Illit-klorit közberétegződést csak az „A” és „B₁”

szintben tudtunk meghatározni. Jellemző változást mutat az illit-montmorillonit közberétegzett képződmény mennyisége a szelvényben.

Lényegében hasonló képet mutatnak a réti szolonyec (B-29) és sztyeppesedő réti szolonyec kicserélhető kationjainak és mikroásványtani összetételének adatai és ezek összefüggése.

A kicserélhető magnézium és agyagásvány összetétel közötti fent vázolt összefüggések okát lényegében a következőkben látjuk.

A felhalmozódás periódusában a talaj magnéziumkészletének növekedése kifejezésre jutott nemcsak az oldható magnéziumsók és kicserélhető magnézium mennyiségében, hanem ezzel egyidejűleg a talajban felhalmozódott magnézium egy része beépült a rétegszilikátok kristályrácsába is. Így pl. a magnézium mint rácsképző kation beépülhetett a montmorillonit ásvány oktaéderes pozícióiba izomorf helyettesítés révén anélkül, hogy ez a dioktaéderes montmorillonit szerkezeti változását eredményezte volna. Emellett feltételezhető, hogy nagyobb magnéziumtartalékok esetén a montmorillonit kloritosodása is megindult. A kevésbé kilúgzott szelvényekben (B-29, M-II) mind több, a klorit és a kloritot tartalmazó közberétegzett termék, mint az erősebben kilúgzott szelvényekben (E-1, M-III). A magnézium dinamika szempontjából figyelemreméltó a sztyeppesedő szolonyec „B” szintjében kis mennyiségben kimutatott illit-montmorillonit-klorit hármas közberétegzett termék.

A kilúgzódás során a talajjodat — kicserélhető magnéziumion, valamint a kicserélhető és rácsmagnézium közötti dinamikus egyensúlyok biztosítására a kicserélhető magnézium folyamatosan pótlódik a kristályrács magnéziumából. Ezt támasztja alá a kicserélhető magnézium és a finomdiszperz frakció magnéziumtartalmának közel azonos sorrendje.

A szelvények típusa és morfológiai tulajdonságaik a vizsgálataink szerint nem mutatnak direkt összefüggést a Mg-tartalommal. A réti talaj, erősen szolonyeces réti talaj és a kérges réti szolonyec kicserélhető magnéziumtartalma egyaránt 30—60% között van. A morfológiai és fizikai tulajdonságokban mutatkozó sajátosságok és eltérések részben a nehéz mechanikai összetételben, részben a kicserélhető nátrium relatív mennyiségek különbözőségében kerekednek.

A nem szikes réti talaj, vagy a mélyben szolonyeces réti talajnál, a talajok kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságainak oka részben a nehéz mechanikai összetétel, részben a nagy montmorillonit-tartalom. A réti szolonyeceknél ezt erősíti és a szolonyec morfológiát kialakítja a kicserélhető Na^+ relatív mennyiségének megnövekedése. A közepes szolonyecnél és a sztyeppesedő szolonyecnél a kis kicserélhető nátrium mellett a szolonyec morfológia reliktum jellegű, ahol a „B” szint oszlopos struktúráját duzzadóképeségét a dioktaéderes montmorillonit nagy mennyisége segít fenntartani.

Összefoglalás

Négy különböző típusú hidromorf talaj kémiai és mikroásványtani vizsgálatát végeztük el annak megállapítására, hogy a kicserélhető magnézium, mikroásványtani összetétel és talaj morfológiája között valami összefüggés kimutatható-e.

A vizsgált szelvények mindegyike nehéz mechanikai összetételű volt. A réti talajok és szolonyecek a típusnak megfelelő morfológiával rendelkeztek.

A vizsgált talajok morfológiája és kicserélhető magnéziumtartalma között összefüggés nem volt.

A réti talajok kicserélhető magnéziumtartalma széles intervallumban mozgott. Legkevesebbet abban az esetben mértünk, amikor a terület drénviszonyai a talaj periodikus átmosását lehetővé tették, legtöbb volt a kicserélhető magnéziumszázalék a szolonyeces réti talajban.

A vizsgált szolonyecek mindegyike jól kifejezett felhalmozódási szinttel rendelkezett. A kicserélhető magnézium relatív mennyisége nőtt a szelvény „kilúgzottságának” növekedésével, a kicserélhető nátrium mennyisége pedig csökkent. A vizsgált szelvények közül két közepes réti szolonyec és a sztyepesedő réti szolonyec kicserélhető nátriumszázaléka olyan alacsony, hogy a szolonyec morfológiáját reliktum jellegűnek kell tekintenünk, ami egy korábbi, nátriumos szikesedés eredménye.

A kicserélhető magnézium mennyiségének növekedésével nő a montmorillonit és az illit-montmorillonit, illit-klorit közberétegzett képződmények mennyisége.

A kémiai és mikroásványtani adatok arra utalnak, hogy a talajoldat – felület – kristályrács közötti dinamikus egyensúlynak megfelelően a felhalmozódás periódusában a réteg szilikátok rácsába beépült magnézium a kilúgzás periódusában kicserélhetővé válik, a talajoldatba ment kicserélhető nátriumot és magnéziumot pótolja.

A talajok rossz vízgazdálkodásának oka réti talajokban a nehéz mechanikai összetétel és a montmorillonit-tartalom. A réti szolonyeceknél ezt erősíti és a szolonyec morfológiát kialakítja a kicserélhető Na^+ mennyiségének megnövekedése. Azoknál a talajoknál, ahol a szolonyec morfológia reliktum jellegű a felhalmozódási szint kedvezőtlen tulajdonságait a dioktaéderes magnézium mennyisége segít fenntartani.

Irodalom

- [1] ANTIPOV-KARATAEV, I. N. & FILIPOVA, V. N.: Vlijanije dlitel'nogo orosenija na pocsvü. Izd. Ak. Nauk. Moszkva 1955.
- [2] ANTIPOV-KARATAEV, I. N. & MAMAEVA, L. J.: A kicserélhető magnézium szerepe a talaj szolonyeces tulajdonságaiban. Agrokémia és Talajtan 7. 1–14. 1958.
- [3] ARANY, S.: Adatok a magnéziumnak a talajban való viselkedéséhez. Mezőgazd. Kut. 4. 439–450. 1931.
- [4] DARAB, K. & REMÉNYI, M.: Mineralogiceszkij szosztav frakcii 0,001 mm magnievih pocsv Vengerszkoj Nizmennosztii. Trudi X. Mezsdunarodn. Kong. Pocsvoved. Moszkva. 7. 125–131. 1974.
- [5] EMERSON, W. W. & SMITH, B. H.: Magnesium, organic matter and soil structure. Nature. 228. 453–454. 1970.
- [6] GEDROIC, K. K.: Ucsenie o poglotitel'noj szposzobnosztii pocsv. Izbr. Szocs. III. 243–283. Moszkva. 1955.
- [7] International Source Book on irrigation and drainage of arid lands in relation to salinity and alkalinity. Ed.: KOVDA, V. A., VAN DEN BERG, C. & HAGEN, R. M. FAO-UNESCO 1967.
- [8] JANZEN, W. K. & MOSS, H. C.: Exchangeable cations in solodized-solonetz and solonetz-like soils of Saskatchewan. J. Soil Sci. 7. 203–212. 1956.
- [9] JOFFE, J. S.: Pedology. Pedology Publ. New Brunswick. 1949.
- [10] KELLEY, W. P.: Cation exchange in soils. Reinhold. New York. 1948.
- [11] KREYBIG, L.: Vorkommen, Eigenschaften und wirtschaftlicher Wert von Magnesia und Kaliböden in Ungarn. Trans. 3th Int. Cong. Soil Sci. 1. 353–357. 1965.
- [12] KRISHNAPPA, M. et al.: Ca–Mg equilibrium in three soils of Karnataka. Mysore J. Agric. Sci. 8. 97–102. 1974.

- [13] MÁTÉ, F.: A magnéziumionok felhalmozódása a tiszántúli réti talaj adszorpciós komplexusában. *Agrokémia és Talajtan* **4**. 291—298. 1955.
- [14] MONDAL, R. C.: Effect of high Mg waters on a bentonite clay complex as influenced by Kankar. *Ind. J. Agric. Sci.* **42**. 1095—1098. 1972.
- [15] OVCHARENKO, M. N. et al.: On the transformation of primary and secondary minerals in solonetz profiles in North Kazakhstan. *Trans. 10th Int. Cong. Soil Sci.* **7**. 146—153. 1974.
- [16] PAK, K. P.: Szoloncú SzSzSzR i putyi povüsenija ih plodorodija. *Kolosz. Moszkva.* 1975.
- [17] POLINOV, B. B.: Szovremennje zadaesi ucsenija o vüvetrivanii. *Izbr. Trudi.* 353—364. *Moszkva.* 1956.
- [18] SCHAW-CHAS, F. & KELLEY, W. P.: The meaning of the term solonetz. *Trans. 3th Int. Cong. Soil Sci.* **1**. 330—334. 1935.
- [19] SCHOFIELD, R. K.: A ratio low, governing the equilibrium of cations in soil solution. *Proc. 11th Int. Cong. Pure Applied. Chem. London,* **3**. 257—261. 1947.
- [20] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. *Akadémiai Kiadó. Budapest.* 1961.
- [21] USDA Handbook N° 60. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.* Ed.: RICHARDS, L. A. *USDA. Washington.* 1954.

Érkezett: 1978. július 25.

The Role of Clay Mineral Composition in the Formation and Properties of some Magnesium Soils

K. DARAB and M. REMÉNYI

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

Summary

Four different types of soils having hydromorphic origin were investigated to study the influence of high exchangeable magnesium percentage on the formation and properties of this kind of hydromorphic soils.

The investigated soil profiles belong to the types of:

- meadow soil
- solonetz-like meadow soil
- meadow solonetz
- steppic meadow solonetz

All of the investigated soil profiles have heavy textures, (Table 2.) but they are different in their morphological, physical and chemical properties (Tables 2, 3, 4, 5.). There is no direct connection between the morphological features and the exchangeable magnesium percentage in the investigated soils. In the meadow soils having no accumulation horizons the soluble salt content, the concentrations of sodium and magnesium ions in the saturation extracts, the amounts of exchangeable sodium and magnesium increase from the surface to the bottom of the soil profile. The quantities of montmorillonite and the interstratified forms of illite-montmorillonite and illite-chlorite are more in the deeper as in the surface layers as well (Table 2, 5.). In the meadow solonetz soils the quantities of soluble salts, the depth of salt accumulation, the concentration of sodium and magnesium ions in the saturation extracts, the ESP and EMgP values are strongly influenced by the drainage conditions and the degree of the leaching of the related soil profiles.

In case of solonetz soil with poor drainage conditions (profiles M-II and M-7) the morphology and the chemical properties of the soil profiles are in accordance. In the well-developed columnar structured accumulation horizon this soils contain a high amount of exchangeable sodium. In the well-leached solonetz soils (profiles M-III and M-109) besides the solodised "A" horizon and the columnar structured "B" horizon the ESP values are very low. The EMgP values are more than 30% in the "B" horizon and they surpass the 50 percentage in the "BC" and "C" horizons.

In the steppic meadow solonetz soil (profil E-1) the ESP value is low and the EMgP value is as high as 45—50 per cents in the "B" horizon. The solonetz morphology of the soils having a low degree of sodium saturation may be regarded as a relict of the earlier

stage of solonetz formation connected with the enrichment of soils in soluble and exchangeable sodium.

The solonetz soils dominated by the leaching processes (M-III, E-1) have a high amount of montmorillonite in their finely dispersed fraction and they contain only a small quantity of chlorite and the interstratified forms of illite-chlorite and illite-montmorillonite-chlorite.

It seems, that a dynamic equilibrium exists between the soil solution, the surface of soils' solid particles and the crystalline lattice of layer silicates in soils. This interaction leads to the enrichment of soil clay in magnesium during the accumulation period of the formation of salt-affected soils. During the leaching process, the magnesium from the octahedron of chlorite and trioctahedral position of montmorillonite goes into exchangeable form to replace the leached exchangeable sodium and magnesium. The formed dioctahedral montmorillonite with its high ability to swell keeps the morphological features and poor water — physical properties of solonetz soil in spite of the decrease of sodium saturation degree.

Table 1. Mechanical composition of the investigated soils (%). (1) Soil type and number of profile: a) Solonetz-like meadow soil; b) Meadow soil; c) Deep meadow solonetz; d) Steppic meadow solonetz; e) Shallow meadow solonetz; f) Meadow solonetz. (2) Depth, cm. (3) Mechanical fraction, mm.

Table 2. Analytical data of the saturation extract of the investigated profiles. (1) Soil type, sign of profile, depth of horizon, cm. For soil types see: Table 1.b)–f). (2) Saturation %. (3) Total salt %. (4) Sodium adsorption ratio.

Table 3. Analytical data of the water extract. (1) Sign of the profile. (2) Horizon. (3) Depth, cm.

Table 4. Some characteristics of the soil profiles of the vertical section "M". (1) Sign of profile. (2) Soil type: see Table 1.b)–f). (3) Altitude above sea level. (4) Distance from the river Kőrös, m. (5) Maximum salt concentration, me/l. (6) Depth of salt-accumulation cm.

Table 5. Exchangeable cations of the investigated profiles. (1) Type and sign of the profile (for soil types see Table 1.b)–f). (2) Depth, cm.

Table 6. Total chemical composition of the finely dispersed fraction of the investigated profiles. (1) Sign of profile. (2) Horizon. (3) Depth, cm.

Table 7. Mg-content of a meadow solonetz soil and its finely dispersed fraction. (1) Sign of profile. (2) Depth, cm. (3) Particles with a diameter $< 1 \mu$, %. (4) Total Mg/100 g soil, g and me (5) Mg-content of the colloid fraction, me in 100 g colloids and in 100 g soil. (6) Exchangeable Mg^{2+} and (7) Soluble Mg^{2+} , me/100 g soil.

Table 8. Total Mg-content in the mineral fractions of different diameter of a meadow soil. (1) Sign of profile. (2) Particle size, μ . (3) Quantity, %. (4) Total Mg in 100 g fraction in 100 g soil. (5) Labile Mg me/100 g soil.

Table 9. Mineral composition (in %) of the fractions $< 2 \mu$ of the investigated soil. (1) Sign of profile. (2) Depth, cm. (3) Illite. (4) Montmorillonite. (5) Illite-Montmorillonite. (6) Chlorite. (7) Illite-Chlorite. (8) Illite-Chlorite-Montmorillonite. (9) Quartz. (10) Feldspar.

Table 10. Loss in weight of the particles $< 2 \mu$ at ignition. (1) Sign of profile. (2) Horizon. (3) Depth, cm. (4) Total.

Table 11. Chemical composition of the ground water territories covered with meadow and salt affected soil, me/l. (1) Sign of profile.

Über die Rolle der Tonminerale in der Bildung und den Eigenschaften einiger Magnesiumböden

K. DARAB und M. REMÉNYI

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

Zusammenfassung

Vier verschiedene Typen hydromorpher Böden wurden zur Ermittlung der Wirkung des hohen austauschbaren Magnesiumgehaltes auf die Bildung und Eigenschaften derartiger hydromorpher Böden untersucht.

Die studierten Bodenprofile gehören zu den folgenden Typen: Wiesenböden, Wiesenböden mit Solonetzbildung, Wiesenolonetz, versteppendes Wiesenolonetz.

Ein jeder der untersuchten Bodenprofile ist von schwerer Textur (Tab. 2.), in ihren morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften sind sie aber unterschiedlich (Tab. 2, 3, 4, 5).

Es besteht kein unmittelbarer Zusammenhang bei den untersuchten Böden zwischen ihren morphologischen Merkmalen und austauschbaren Magnesiumgehalten. In den Wiesenböden, die keinen Akkumulationshorizont haben, nehmen der Gehalt an löslichen Salzen, die Konzentrationen von Natrium- sowie Magnesiumionen in den Sättigungsauszügen, und die Menge der austauschbaren Natrium- sowie Magnesiumionen von oben nach unten das Bodenprofil entlang zu. Das Vorkommen der Montmorillonit-, Illit-Montmorillonit, und Illit-Chlorit-Gebilde zwischen den Schichten ist ausgeprägter in den tieferen als in den höheren Horizonten (Tab. 2, 5). In den Wiesensolonetz-böden sind die löslichen Salzgehalte, die Tiefe der Salzakkumulation, die Konzentration der Natrium- sowie Magnesiumionen in den Sättigungsauszügen sowie die Menge der austauschbaren Na- und Mg-Ionen durch die Dränverhältnisse und den Auslaugungsgrad der Bodenprofile stark beeinflusst.

Bei den Solonetzböden mit schlechten Dränverhältnissen (Profile M-II und M-7) waren die morphologischen bzw. chemischen Eigenschaften die Profile entlang in vollem Einklang. In dem gut entwickelten, strukturierten Akkumulationshorizont mit Säulengefüge ist der Gehalt an austauschbaren Natrium (ESP) hoch. In den stark ausgelauten Solonetzböden (Profile M-III. und M-109) ist die Menge der austauschbaren Natriumionen in der Nähe des solodisierten Horizontes »A«, sowie des säulenförmig strukturierten Horizontes »B« sehr gering. Die Werte der Mengen des austauschbaren Magnesiums (EMgP) übersteigen in dem Horizont »B« 30%, und in den Horizonten »BC« sowie »C« 50%.

In dem versteppenden Wiesensolonetz (Profil E-1) ist das ESP niedrig, und das EMgP erreicht im Horizont »B« 45–50%. Die Solonetz-Morphologie der Böden geringerer Natriumsättigung kann als ein Relikt von den früheren Etappen der, mit einer Anreicherung der Böden an löslichem bzw. austauschbarem Natrium verbundenen Solonetzbildung angesehen werden.

Die Solonetzböden mit einem überwiegenden Auslaugungsvorgang (Profile M-III und E-1) besitzen in ihrem fein dispergierten Anteil einen hohen Gehalt an Montmorillonit und enthalten nur wenig Chlorit bzw. Illit-Chlorit, sowie Illit-Montmorillonit-Chlorit zwischen Silikatschichtengebilden.

Offenbar besteht ein dynamisches Gleichgewicht zwischen der Bodenlösung an der Oberfläche der festen Teilchen und an Kristallgittern der Tonmineralen. Diese Wechselwirkung führt zu einer Anreicherung des Tonanteils des Bodens an Magnesium in Laufe der Ausbildung der Salzböden. Während dieser Vorgänge unwandelt sich das Magnesium der Oktaederschicht des Chlorits und der Trioktaederschicht des Montmorillonits in eine austauschbare Form und ersetzt die ausgelauten austauschbaren Natrium- bzw. Magnesiumionen. Die so zu Stande gekommenen dioktaedrischen Montmorillonite mit ihrer grossen Quellungs-fähigkeit verursachen trotz der Abnahme ihrer Natriumsättigungsstufe, die Aufrechterhaltung der morphologischen Merkmale, sowie der ungünstigen wasserwirtschaftlichen und physikalischen Eigenschaften der Solonetzböden.

Tab. 1. Körnung der untersuchten Böden (%). (1) Bodentyp und Nummer des Profils: a) Solonetz-Wiesenboden; b) Wiesenboden; c) Tiefer Wiesensolonetzboden; d) Verkrusteter versteppender Wiesensolonetzboden; e) Verkrusteter Wiesensolonetzboden; f) Mittelmässiger Wiesensolonetzboden. (2) Tiefe, cm. (3) Körnungsfraction, mm.

Tab. 2. Analysenangaben der Sättigungsauszüge der untersuchten Profile. (1) Bodentyp, Nummer des Profils und Tiefe der Horizontes, cm. (Bezeichnung der Bodentypen: Tab. 1.b)–f.) (2) Sättigungsgrad, %. (3) Gesamter Salzgehalt, %. (4) Natriumadsorptionsverhältnis.

Tab. 3. Analysenangaben des Wasseraus-zuges. (1) Nummer des Profils. (2) Horizont. (3) Tiefe, cm.

Tab. 4. Einige Kennwerte der im Querschnitt »M« auffindbaren Bodenprofile (1) Nummer des Profils. (2) Bodentyp: s. Tab. 1.b)–f.) (3) Meereshöhe. (4) Entfernung vom Fluss Körös, m. (5) Maximale Salzkonzentration, mval/l. (6) Maximale Tiefe des Salzes, cm.

Tab. 5. Austauschbare Kationen der untersuchten Profile. (1) Typ und Nummer des Profils. (Bodentyp: s. Tab. 1.b)–f.) (2) Tiefe, cm.

Tab. 6. Chemische Zusammensetzung der feindispersen Fraktion der untersuchten Bodenprofile. (1) Nummer des Profils. (2) Horizont. (3) Tiefe, cm.

Tab. 7. Magnesiumgehalt der Wiesensolonetzböden und ihrer feindispersen Fraktion. (1) Nummer des Profils, (2) Tiefe, cm. (3) Teilchen mit einem Durchmesser von weni-

ger als 1 μ , %. (4) Gesamter Mg-Gehalt/100 g Boden, g und mval. (5) Mg-Gehalt der Kolloidenfraktion, mval, in 100 g Kolloiden und in 100 g Boden. (6) Austauschbares Mg^{2+} - und (7) Lösliches Mg^{2+} mval/100 g Boden.

Tab. 8. Gesamter Magnesiumgehalt in den mineralischen Fraktionen verschiedenen Durchmessers eines Wiesenbodens. (1) Nummer des Profils. (2) Teilchen Durchmesser, μ . (3) Menge, %. (4) Gesamter Mg-Gehalt von 100 g Fraktion und von 100 g Boden. (5) Bewegliches Mg, mval/100 g Boden.

Tab. 9. Mineralische Zusammensetzung der Fraktion $< 2 \mu$ der untersuchten Böden. (1) Nummer des Profils. (2) Tiefe, cm. (3) Illit. (4) Montmorillonit. (5) Illit-Montmorillonit. (6) Chlorit. (7) Illit-Chlorit. (8) Illit-Chlorit-Montmorillonit. (9) Quarz. (10) Feldspat.

Tab. 10. Gewichtsabnahme der Teilchen $< 2 \mu$ beim Erhitzen. (1) Nummer des Profils. (2) Horizont. (3) Tiefe, cm. (4) Insgesamt.

Tab. 11. Chemische Zusammensetzung der Grundwässer von Wiesen- und Szikböden, mval/l. (1) Nummer des Profils.

Связь между некоторыми свойствами почв с высоким содержанием магния и их микроминералогическим составом

К. ДАРАБ и М. РЕМЕНИ

Научно исследовательский институт почвоведения и агрохимии ВАН, Будапешт

Резюме

Провели химический и микроминералогический анализ четырех типов гидроморфных почв для определения зависимости между обменным магнием, микроминералогическим составом и морфологией указанных почв.

Все разрезы почв по механическому составу относились к тяжелым почвам. Морфология луговых почв и солонцов соответствовала морфологии данных типов. Между содержанием обменного магния и морфологией зависимости не обнаружили.

Содержание обменного магния в луговых почвах изменялось в значительных пределах. Самое незначительное содержание обменного магния наблюдали в том случае, когда дренажные условия территории благоприятствовали переодической промывке почв. Самое высокое содержание обменного магния отметили в солонцеватых луговых почвах.

Каждый исследованный солонец обладал хорошо выраженным иллювиальным горизонтом. Относительное содержание обменного магния возрастало по мере увеличения степени «выщелоченности» разреза, в то время как содержание обменного натрия снижалось. Среди изученных разрезов в двух средних луговых солонцах и в остепняющемся луговом солонце содержание обменного натрия настолько низкое, что морфология солонца носит реликтовый характер, по всей вероятности, за счет более раннего засоления натриевыми солями.

С увеличением содержания обменного магния возрастает количество монтмориллонита и прослоек иллит-монтмориллонит, иллит — хлорит.

Результаты химического и микроминералогического анализов указывают на то, что соответственно динамическому равновесию почвенный раствор — поверхность — кристаллическая решетка — магний, входящий в период накопления в решетку силикатов, в стадии выщелачивания становится обменным и замещает собой обменный натрий и магний, перешедшие в раствор.

Неблагоприятные водно-физические свойства луговых почв объясняются их тяжелым механическим составом и содержанием монтмориллонита. У луговых солонцов это усиливает и создает морфологию солонца повышенное содержания ионов обменного натрия. В тех почвах, где солонцовая морфология носит реликтовый характер, неблагоприятные свойства иллювиального горизонта создаются за счет высокого содержания диоктаэдрального магния.

Tabl. 1. Механический состав изученных почв, %. (1) Тип почвы и номер разреза: а) Солонцеватая луговая почва. б) Луговая почва. в) Глубокий луговой солонец. д) Корковый остепняющийся луговой солонец. е) Корковый луговой солонец. ф) Средний луговой солонец. (2) Глубина в см. (3) Механические фракции, мм.

Tabl. 2. Данные анализа насыщенных вытяжек из почв изученных разрезов. (1) Тип почвы, номер разреза и глубина горизонта в см. (обозначение почвенных разрезов от б) до

f) смотри в таблице 1). (2) Насыщенность в %. (3) Сумма солей в %. (4) Адсорбционное соотношение натрия.

Табл. 3. Анализ водной вытяжки. (1) Номер разреза. (2) Горизонт. (3) Глубина в см.

Табл. 4. Характерные свойства некоторых почвенных разрезов изученного поперечного профиля с обозначением — М. (1) Номер разреза. (2) Тип: от b) до f) смотри в таблице 1. (3) Высота над уровнем моря. (4) Расстояние от Кёрёша в м. (5) Максимальная концентрация солей, в мг. экв/л. (6) Глубина накопления солей в см.

Табл. 5. Содержание обменных катионов в изученных почвах. (1) Тип и номер разреза (типы почв смотри в таблице 1). (2) Глубина в см.

Табл. 6. Валовой состав тонкодисперсной фракции изученных почв. (1) Номер разреза. (2) Горизонт. (3) Глубина в см.

Табл. 7. Содержание магния в луговой солонцеватой почве и в тонкодисперсной фракции почвы. (1) Номер разреза. (2) Глубина в см. (3) Частички диаметром меньше одного микрона, %. (4) Общий магний на 100 г почвы, в г и мг. экв. (5) Содержание магния в коллоидной фракции в мг. экв. в 100 г коллоидов и 100 г почвы. (6) Обменный Mg^{2+} и (7) растворимый Mg^{2+} в мг. экв/100 г почвы.

Табл. 8. Общее содержание магния в минеральных фракциях различного размера одной луговой почвы. (1) Номер разреза. (2) Диаметр частичек в микронах. (3) Количество в %. (4) Общее содержания магния в 100 г фракций и в 100 г почвы. (5) Подвижный магний в мг. экв/100 г почвы.

Табл. 9. Минералогический состав фракций диаметром 2 мик. в изученных почвах, %. (1) Номер разреза. (2) Глубина в см. (3) Иллит. (4) Монтмориллонит. (5) Иллит—монтмориллонит. (6) Хлорит. (7) Иллит—хлорит. (8) Иллит—хлорит—монтмориллонит. (9) Кварц. (10) Полевой шпат.

Табл. 10. Снижение веса частичек диаметром менее 2 мик. в момент нагревания. (1) Номер разреза. (2) Горизонт. (3) Глубина в см. (4) Всего.

Табл. 11. Химический состав грунтовых вод луговой и засоленной почвы, в мг. экв/л. (1) Номер разреза.