

Szlovákiai szikes talajok genetikája és tulajdonságai

L. ČERVENKA és SZABOLCS ISTVÁN

Talajtani Intézet, Bratislava és

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Szlovákiai szikes talajainak kiterjedése nem nagy. E szikes talajok azonban termékenyebb területek talajai közé ékelve gyakran komoly gátat jelentenek a mezőgazdasági termelés előtt, ezért megismerésük és megjavításuk kívánatos. Ehhez még hozzá kell azt is tenni, hogy Dél-Szlovákia egyes területein a szikes talajok olyan nagymértékben fordulnak elő, hogy egyes nagyobb területek mezőgazdaságának komoly nehézséget okoznak [1]. Azt is figyelembe kell venni, hogy az öntözéses gazdálkodás, valamint a talajok szikesedési folyamatainak kapcsolata közismert, ezért, miután Szlovákiában az öntözés komoly fejlesztés előtt áll, az öntözés hatására bekövetkező esetleges szikesedési folyamatok elkerülése céljából e folyamatok megismerése feltétlenül indokolt [2, 3].

A vizsgálatok során Szlovákia három jellegzetes területén a szikesedés három jellegzetes típusát vizsgáltuk és figyeltük meg. A helyszíni vizsgálatokat és megfigyeléseket laboratóriumi elemzésekkel egészítettük ki, amelyek a helyszíni tapasztalatokkal együttesen alkalmasak következtetések levonására és javaslatok kidolgozására.

A vizsgálat helyei:

1. A dél-nyugati szlovákiai Jatov.
2. A kelet-szlovákiai Male Raskovce.
3. A Garam alsó folyásának öntésén kialakult kamyeni szikes területek voltak.

Az alábbiakban a három terület általános jellemzése, egy-egy jellegzetes szelvényének leírása következik:

1. Jatov körzete

A terület geológiája és geomorfológiája

A területen gyakoriak a szikes talajok, amelyek a Kisalföld határain helyezkednek el, különösen a nyitrai löszvonulat és a Vág folyó alluviális területének környezetében. E területen a lösz és az alluviális képződmények éles határvonallal válnak el egymástól, s térszíni magasságban általában 2–10 m különbséget mutatnak.

Maga az alföldi terület a Vág folyó széles alluviumain képződött, s felszíne majdnem teljesen sima. A domborzatot csupán régi folyó- és patakmedrek, valamint helyenként homokvonulatok tarkítják.

A térszínileg legmélyebben a Vág folyót övező síkság helyezkedik el 109—110 m magasságban, míg a löszhát 120 m-es magassággal jellemezhető.

A szikes talajok pleisztocén és holocén képződményeken alakultak ki. Maga a nyitrai plató is pleisztocén eredetű, s gyakran aránylag könnyebb mechanikai összetételű löszös alapkőzettel rendelkezik, amelyben a fizikai agyag mennyisége 25—35%-ra tehető. A síkság irányában, közeledve a folyó alluviumához, a löszterület térszíni magassága csökken, helyenként csak alig tartja meg a töltések térszíni magasságát. Maga a lösz kétségtelenül, legalább részben folyami eredetű, erről különböző csigahéj és egyéb maradványok tanúskodnak. A löszterület határait felszíni vizek is hosszú időn keresztül befolyásuk alatt tartották.

A Vág folyó holocén öntései közepesen nehéz mechanikai összetételű, meszes jellegűek.

Hidrológiai viszonyok

A szóbanforgó területet nyugatról a Vág folyó, keletről pedig a Nyitra folyó határolja, északon dombos vidékekbe megy át, délen pedig a Nyitra és a Vág öntésterületeibe. Az említett folyókon kívül más természetes felszíni vizek a területen nem találhatók. Mesterséges képződmény a hosszú csatorna az említett területen, ez természetes drenázként is szolgál. A terület enyhe lejtése a csatorna ilyen szerepét nagyban korlátozza. A csatorna a Nyitra folyóba torkollik.

A területen gyakran található árvízvédelmi töltések, mivel különösen a tavaszi hónapokban, de néha nyáron is nagy a vízbőség.

A talajvizek kavicsos vagy homokos hordozórétegekben helyezkednek el a területen. Esetenként agyagos rétegek a talajvizet több szintre bontják. Különösen a negyedkori képződményekben a talajvíz gyakran jelentős nyomás alatt van.

A vizsgált talajszelvény morfológiai leírása

Fekvés: kísérleti teleptől nyugatra, 200 m-re.

Környezet: A talaj felszínén sókivirágzások, felpuffadások.

Szelvénymélység: 80 cm.

Pezsgés: HCl-el felszíntől.

Fenoltalein lúgosság: felszíntől.

Talajvíz: 70 cm (fenoltalein lúgosságot ad).

Növényzet: *Festuca pseudovina*, *Aster pannonicus*

- A 0—5 cm Helyenként rögös, helyenként poros, szürkésfehér színű. A szint nedves, ezért az oszlopok kialakulása jóformán nem érzékelhető.
Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₁ 6—20 cm Sötétebb színű, nedves, helyenként szürkés foltok, barnás pettyek.
Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₂ 21—46 cm Előbbinél sötétebb színű. Prizmás szerkezet észlelhető. Nedves. Szint alján sárga nyelvek. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 47—70 cm Vizes, sárga, lösszerű agyag, sötét redukciós foltokkal. A szelvény végig nehéz fizikai összetételű, és tömör.

Mintavétel: 0—5, 10—20, 30—40, 60—70 cm.

Talajtípus: Karbonátos szoloncsák-szolonyc.

2. Male Raskovce környéke

A terület geomorfológiája és geológiája

A terület Kelet-Szlovákia déli részén helyezkedik el. Geomorfológiailag a Tisza Alföldjéhez tartozik. Szikes talajok gyakran fellelhetők a teljesen sima felszínen s a mikrodomborzat mélyedéseiben ezek előfordulása a legintenzívebb.

Hidrológiai viszonyok

Kelet-Szlovákiában, különösen ennek síkságain aránylag sok és sokféle természetes felszíni vízforrás található. Különösen a kisebb-nagyobb folyók és patakok a környező hegyekből jelentős mennyiségű vizet hoznak. E területen is jellemző a tavaszi vízbőség, mely a hóolvadásokkal magyarázható. A talajvizek, melyek nem egy esetben a folyóvizekkel is közlekednek, aránylag magasan helyezkednek el. Vízbőség időszakában a talajvizek áramlási iránya jól követi a felület domborzati viszonyait. Midőn a folyók vízszintje alacsony, ezek elszívóhatást fejtenek ki, s a talajokban a lefelé irányuló vízmozgás erősödik.

A vizsgált talajszelvény morfológiai leírása

Környezet: területe sík, a mélyebb vonulatok vízállásosak.

Növényzete: *Festuca pseudovina*, *Artemisia monogyna*, *Achillea millefolium*.

Pezségés: HCl-lel 15 cm-től.

Talajvíz: 150 cm.

- A 0–3 cm Egérszürke, poros, gyökerekkel sűrűn átszótt. Száraz. Kovasavas, agyagos. Átmenet a következő szintbe tömörség miatt jól észrevehető.
- B₁ 4–35 cm Elmosódó oszlopok. Felső részében erősen, 10 cm-től már csak gyengén szolgyosodott. Kisebb prizmákká esik szét. Gyökerekkel sűrűn átszóve. Gyökerek mentén fehér erek. Barna színeződés, agyagos barna pettyek. Agyagos. Átmenet a következő szintbe nem észrevehető.
- B₂ 35–50 cm E szintben a sárga alapkőzet mindinkább előtérbe jut a mélységgel. Nedvesebb is lesz a talaj. Fokozatosan átmegy az alapkőzetbe, amely lösszerű agyag.
- C₁ 51–100 cm Sárga, lösszerű agyag. Sárga redukciós foltokkal, vasgöbcecsekkel, helyenként meszes göbcecsekkel.

Mintavétel: 0–3, 3–8, 25–32, 35–42, 50–60, 80–90 cm.

Talajtípus: erősen szolgyos, kérges szolonyec, lösszerű agyagon.

3. Kamenyin körzete

A terület geomorfológiája és geológiája

Ez a terület a Garam folyó alluviális területein található hordalékokkal jellemezhető. A kialakult terraszok részben homokos és kavicsos hordalékokat tartalmaznak. A neogén és negyedkori képződmények különböző vastagságú agyag- és löszrétegekkel vannak borítva.

1. táb-

A vizsgált talajvizek

(1) Szármasási hely	(2) Vezető képesség K ₂₅	pH	(3)	(4)	CO ₃ ²⁻
			Szárász	Izzítási	
			maradék g/l		
Jatov 1.	3,58	8,2	2,54	1,93	1,403
Male Raskovce	0,62	7,9	0,28	0,11	—
Kamenyin 1.	1,97	8,3	1,43	0,79	1,560

2. táb-

A vizsgált talajok 1 : 5 arányú

(1) Szelvény helye és mintavétel mélysége cm	(2)	(3)	pH	(4)	CO ₃ ²⁻
	Szárász	Izzítási		Oldható humusz %	
		maradék %			
1. Jatov					
0—5	3,18	2,77	8,9	0,072	0,693
10—20	0,72	0,62	8,5	0,059	0,273
30—40	0,64	0,40	9,0	0,045	0,740
60—70	0,29	0,16	9,0	—	0,587
2. Male Raskovce					
0—3	0,14	0,07	7,1	0,059	—
3—8	0,21	0,06	7,5	0,070	—
25—32	0,31	0,15	8,9	0,064	0,860
35—42	0,21	0,11	8,9	0,060	0,530
50—60	0,19	0,08	8,7	—	0,410
80—90	0,12	0,06	7,8	—	—
3. Kamenyin					
0—3	0,68	0,28	9,3	0,094	0,617
3—9	0,58	0,29	9,4	0,067	1,437
10—20	0,29	0,13	8,9	0,053	1,437
22—26	0,23	0,10	9,4	0,058	1,847
27—31	0,31	0,18	9,6	0,054	2,566
37—44	0,30	0,14	9,3	0,054	1,847
60—72	0,22	0,12	8,7	—	0,327
86—95	0,12	0,09	8,5	—	0,123

Hidrológiai viszonyok

Párkány vidéke a Garam mellett helyezkedik el, mégpedig közel ennek a Dunába való torkollásához. A folyó völgye aránylag szűk, különösen a folyó balpartján majdnem csak a part közvetlen környezetére korlátozódik.

A különböző víztartó rétegek gyakran rossz átteresztőképességű alapkőzetekbe vannak beágyazva. Ezeket helyezkednek el a Duna és Garam öntései. Rendszerint a felsőbb öntésrétegek mechanikai összetétele a legnehezebb.

A talajvizek mélysége szoros kapcsolatban áll a Garam vízállásával.

lázat

kémiai összetétele

HCO ₃ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
Alkáli fém	Alkáli földfém						
mgé./l							
12,782	1,469	4,566	16,285	0,469	1,875	33,478	0,046
0,621	2,331	0,966	0,138	2,146	1,242	0,870	0,501
12,977	3,364	2,847	2,123	0,644	1,390	21,304	0,169

lázat

vizes kivonat elemzése

HCO ₃ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
Alkáli fém	Alkáli földfém						
mgé./100 g talaj							
2,066	0,416	5,515	35,277	0,394	0,510	43,478	0,092
1,711	0,366	1,439	6,310	0,105	0,148	10,174	0,051
2,262	0,310	0,983	3,510	0,125	0,082	7,478	0,051
1,613	0,270	0,403	0,633	0,085	0,132	3,043	0,018
0,593	0,185	0,307	0,229	0,075	0,090	1,304	0,005
1,434	0,328	0,327	0,171	0,185	0,074	1,956	0,013
3,093	0,657	0,248	0,348	0,130	0,058	4,261	0,031
2,069	0,595	0,237	0,206	0,075	0,033	3,087	0,082
1,864	0,534	0,158	0,154	0,055	0,074	2,601	0,028
1,066	0,307	0,180	0,017	0,055	0,058	1,522	0,010
5,336	0,513	1,211	0,650	0,090	0,090	7,479	0,048
5,880	0,430	1,014	0,685	0,130	0,090	7,609	0,054
3,382	0,261	0,704	0,207	0,110	0,090	4,130	0,028
2,500	0,220	0,760	0,033	0,055	0,074	3,044	0,018
3,361	0,282	1,070	0,240	0,055	0,033	4,435	0,013
3,421	0,274	0,958	0,033	0,055	0,107	4,457	0,031
1,537	0,389	0,361	0,069	0,055	0,107	2,174	0,015
1,066	0,164	0,315	0,033	0,055	0,016	1,391	0,008

A vizsgált talajszelvény morfológiai leírása

Fekvés: országúttól 10 m-re a Garam felé, községtől 3 km-re.

Környezet: Garam-öntésen, különböző hordalékrétegeken kialakult profil.

Pezség: HCl-el felszíntől.

Fenoltalein lúgosság: felszíntől 1 m-ig élénk, innen a talajvízig fokozatosan csökken, s majdnem megszűnik.

Talajvíz: 120 cm (enyhe fenoltalein reakciót mutat)

- 0— 10 Sötétbarna, ragadós, nehéz agyagos vályog. Gyökerekkel sűrűn átszótt.
- 10— 20 Kavicsos homok. Hordalékréteg. Előbbitől jól elválik különböző mechanikai összetétele és színe miatt.
- 21— 26 Ismét agyagos vályog.

27— 31 Homokosabb glejes réteg.

31— 56 Ismét nehezebb mechanikai összetételű glejes réteg.

57— 85 Agyagos, glejes.

86—120 Sárga, glejes foltokkal tarkítva. Agyagos alapkőzet.

Mintavétel: 0—3, 3—9, 10—20, 22—26, 27—31, 37—44, 60—72, 86—95 cm.

3. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele %-ban

(1) Szármasási hely és mintavétel mélysége cm	(2) Higrosz- kópos- ság %	(3) Sósavas vesz- teség %	(4) Mechanikai frakciók mm-ben						(5) Fizikai	
			1—0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	0,001	homok	agyag
1. Jatov										
0— 5	2,68	11,41	3,50	18,75	41,71	5,43	3,24	15,96	63,96	24,63
10—20	3,09	8,51	3,78	18,72	38,07	4,89	6,23	19,80	60,57	30,92
30—40	3,61	7,20	3,30	14,40	36,30	8,13	4,07	26,60	54,00	38,80
60—70	2,13	29,27	3,10	14,05	27,56	2,04	8,33	15,61	44,75	25,98
2. Male Raskovce										
0— 3	2,12	1,48	1,20	8,48	60,73	6,96	10,49	10,66	70,41	28,11
3— 8	1,88	1,58	0,31	7,22	59,07	7,70	10,13	13,99	66,60	31,82
25—32	4,43	2,92	0,17	3,52	47,61	4,54	8,88	32,36	51,30	45,78
35—42	4,51	2,91	0,10	5,11	43,66	5,89	10,01	32,32	48,87	48,22
50—60	4,08	3,78	0,16	5,67	46,00	5,29	11,28	27,82	51,83	44,39
80—90	3,24	9,33	∅	4,25	48,48	6,51	10,72	20,91	52,53	38,14
3. Kamenyin										
0— 3	2,36	6,78	1,29	17,30	50,72	4,26	3,67	15,98	69,31	23,91
3— 9	2,53	6,35	7,24	20,32	37,87	4,67	6,77	16,78	65,43	28,22
10—20	1,85	3,32	29,74	18,03	26,90	3,63	1,81	16,57	74,67	22,01
22—26	1,62	3,18	34,10	21,48	22,39	4,39	1,53	12,93	77,97	18,85
27—31	0,86	1,89	35,21	41,71	12,56	1,28	1,62	5,73	89,48	8,63
37—40	2,70	4,41	4,77	16,74	34,86	9,08	5,35	24,79	56,37	39,22
60—72	3,86	6,11	0,68	10,55	40,57	7,21	5,68	29,20	51,80	42,09
86—95	3,10	20,33	0,64	7,01	38,65	4,13	7,12	22,12	46,30	33,37

A három talajszelvény a szikések három különböző genetikai csoportjába tartozik, mégpedig nemcsak a kialakulásuk, hanem sajátágaik, mezőgazdasági értékük és hasznosítási lehetőségeik tekintetében is.

A jatovai talajszelvény kifejezetten szolonsák-szolonyec, amelyre jellemző a felszínen felhalmozódott nagy sótartalom, továbbá a szelvény mentén végig megtalálható igen lúgos kémhatás és jelentős mennyiségű oldható só. A szelvény morfológiai vizsgálata arra mutat, hogy B szint kialakulásának kezdete megfigyelhető itt, ezért célszerű ezt a talajt a szolonsák-szolonyec csoportjába osztani. Az erősen lúgos kémhatás, a szódának jelenléte kétségtelenné teszi, hogy a talajt a szódás vagy más néven karbonátos szolonsák-szolonyec közé kell sorolni. A szikesedés forrása ezen a területen a sós talajvíz, melynek kémiai elemzését az 1. táblázat tünteti fel.

A víz analíziseket célszerű egybevetni a talajok egyes szintjeiben található sók kémiai összetételének adataival, melyeket a 2. táblázat tüntet fel. A 2. táblázaton feltüntetett 1 : 5 vizes kivonatok elemzésének adatai jól mutatják,

4. táblázat

A vizsgált talajok kicserélhető kationjai

(1) Számzási hely és mintavétel mélysége cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T-S	T	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	mgéc./100 g talaj							S %-ban			
1. Jatov											
0—5	9,00	4,19	60,02	0,54			28,64	12,2	5,7	81,4	0,8
10—20	14,60	2,96	19,04	0,41			35,47	39,5	8,0	51,5	1,1
30—40	9,50	6,25	19,74	0,38			40,91	26,5	17,4	55,0	1,1
2. Male Raskovce											
0—3	5,50	6,25	3,04	0,81	15,60	4,165	24,82	35,3	40,1	19,5	5,2
3—8	4,95	3,44	5,48	0,99	14,86	1,315	23,18	33,3	23,1	36,9	6,7
25—32	2,40	4,69	20,78	0,49	28,35	1,315	38,46	18,5	16,5	73,3	1,7
35—45	3,00	3,97	18,70	0,38	26,05	1,315	40,50	11,5	15,2	71,8	1,5
3. Kamenyin											
0—3	3,00	2,77	18,87	0,56	25,19	—	27,27	11,9	11,0	74,9	2,2
3—9	2,60	1,32	21,31	0,44	25,66	—	28,64	10,1	5,1	83,0	1,7
10—20	2,60	4,19	14,17	0,30	21,27	—	21,82	12,2	19,7	66,7	1,4
22—26	2,00	3,28	10,26	0,20	15,75	—	16,36	12,7	20,8	65,2	1,3
27—31	1,60	5,12	6,17	0,15	13,05	—	14,55	12,3	39,2	47,3	1,2

hogy a talajvizek kémiai összetétele igen szoros kapcsolatban áll a talaj só-
 tartalmának kémiai összetételével. Egyes szintekben mutatkoznak csak ettől
 eltérések, például a jatovi talaj felső szintjében a szulfátok nagy mennyisége
 szembevetendő a többi anionhoz hasonlóan, azonban a talajvizekben jelentős
 szulfáttartalom is felfedezhető, ha nem is ilyen mértékben, s a felső szint
 ilyen természetű látszólagos anomáliája csupán a különböző nátriumsók
 különböző mozgási sebességével lehet összefüggésben. Ettől eltekintve a két
 táblázat adatainak összevetése kétségtelenül bizonyítékot szolgáltat arról,
 hogy a terület szikesedésének forrása a sós talajvíz. Emellett bizonyít a terület
 lefolyástalan medencejellege is. Ez a körülmény megadja a kulcsát a javítás,
 illetőleg hasznosítás lehetőségeinek is, amellyel kapcsolatban megállapítható,
 hogy amíg a felszínhez közel elhelyezkedő sós talajvizek szintjét megfelelő
 mértékben nem süllyesztjük, addig a szikesedés folyamatát jelentős mértékben
 semmiképpen sem lehet csökkenteni. A szóban forgó talajszelvény további
 elemzése megerősítik azt az állítást, hogy az elnevezésben a szolonycák-
 szolonyc a helyes. Így a 3. táblázaton a mechanikai elemzés adatainál,
 habár kismértékű, de határozottan jellegzetes agyagfelhalmozódás tapasztalható
 a B₁, illetve a B₂ szintekben, amely körülmény szintén a szolonyc
 folyamat megindulása mellett bizonyít.

A 4. táblázatban látható a talaj abszorpciós viszonyainak elemzése, itt
 természetesen a nagy só-tartalom miatt némileg irreális adatokat talál-
 hatunk a nátrium mennyiségére vonatkozóan, azonban az egyes kationok
 arányai az előbb elmondott szikesedési folyamatok jelenlétét bizonyítják.

Elvégeztük és az 5. táblázatban feltüntetjük a talajok ún. alapvizsgálati
 adatait, amelyek a jatovi szelvényre vonatkozóan azt mutatják, hogy ezeknek
 a talajoknak laboratóriumban mért kémhatása is igen erősen lúgos, szénsavas

5. táblázat

A vizsgált talajok alapvizsgálati adatai

(1) Származási hely és mintavétel mélysége cm	pH		CaCO ₃ %	(2) Összes só %	(3) Összes N %	(4) Összes hu- muzs %	C : N	(5) Összes %		(6) Oldható mg/100 g	
	H ₂ O	KCl						P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Jatov											
0—5	9,15	9,05	5,87	1,60	0,081	1,47	10,28	0,158	0,460	41,68	33,25
10—20	9,20	9,10	4,29	1,25	0,081	1,63	11,41	0,137	0,431	26,24	22,65
30—40	9,25	8,45	4,00	0,85	0,048	1,03	12,21	0,125	0,614	3,36	26,50
60—70	8,75	8,45	27,83	0,30	—	—	—	—	—	—	—
2. Male Raskovce											
0—3	6,60	6,25	∅	0,07	0,335	6,29	10,67	0,088	0,279	6,40	34,69
3—8	8,60	7,95	∅	0,14	0,142	2,46	9,85	0,050	0,359	3,20	38,07
25—32	9,10	8,35	ny.	0,48	0,047	0,88	10,58	0,024	0,533	ny.	26,02
35—42	9,20	8,25	ny.	0,33	0,038	0,75	11,23	0,034	0,518	ny.	22,65
50—60	9,20	8,25	1,34	0,17	—	—	—	—	—	—	—
80—90	8,90	8,75	6,60	0,09	—	—	—	—	—	—	—
3. Kamenyin											
0—3	9,30	9,05	3,22	0,45	0,103	2,35	12,94	0,163	0,431	14,72	33,25
3—9	9,30	9,20	3,13	0,78	0,111	1,78	9,11	0,162	0,446	16,96	25,05
10—20	9,15	9,10	1,25	0,35	0,045	0,75	9,47	0,102	0,279	13,68	17,34
22—26	9,10	9,00	1,54	0,18	0,027	0,50	10,59	0,077	0,241	11,60	11,08
27—31	9,25	9,20	0,92	0,40	0,011	0,23	11,73	0,069	0,176	14,72	9,15
37—44	9,05	8,25	2,43	0,32	—	—	—	—	—	—	—
60—72	9,00	8,10	4,45	0,35	—	—	—	—	—	—	—
86—95	9,05	8,15	17,48	0,18	—	—	—	—	—	—	—

mész tartalmuk különösen a mélyebb szintekben nagy és humusz-, valamint tápanyagtartalmuk rendkívüli mértékben csekély.

A Male Raskovce mellett Kelet-Szlovákiában talált szikes talajok genetikai jellemzése az előbbtől rendkívüli mértékben eltér. Ezen a területen a szikesedés folyamata savanyú kémhatású anyakőzeten alakult ki és csupán a mélyebb rétegekben találhatunk nem nagy mennyiségű szénsavas meszet. Ebben a tekintetben a környezeti viszonyok is, de a talajszelvény is nagyon hasonlít Magyarország tiszántúli megyéiben előforduló egyes szikes talajokhoz, amelyekhez hasonlóan, mint azt a szóban forgó szelvény esetében is tettük, szologyos-szolonyec talajoknak nevezzük. A talajok tulajdonságai a morfológiai bélyegek tekintetében jóformán teljesen megegyeznek a magyarországi analógiákkal, esetleg némileg kitűnnek még a tiszántúli szikeseknél is nehezebb mechanikai összetételükkel és nagyobb tömődöttségükkel.

Ellentétben a jatovi talajszelvényvel, a szolonyec jelleg a Male Raskovce-i talajszelvényben igen kifejezett, erről tanúskodik a felső kilúgzási szint, valamint az igen élesen jelentkező oszlopos szolonyecsint, amelyek felső része a szologyosodási folyamat következtében elmosódott és kifakult.

A talajok keletkezésében is különbséget kell tennünk az előző talajszelvényhez viszonyítva, miután a Male Raskovce-i talajszelvény nem egyszerűen a sós talajvizek kapilláris felemelkedése útján alakult ki, ámbár

6. táblázat

A vizsgált talajok 5%-os KOH-s kivonat elemzése

(1) Szarmazási hely és mintavétel mélysége cm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ mgeé	SiO ₂	Al ₂ O ₃
	mgeé			%	
1. Jatov					
0— 5	9,602	1,078	8,907	1,15	0,110
10—20	10,237	1,427	8,705	1,23	0,145
30—40	9,523	1,794	5,308	1,14	0,183
2. Male Raskovec					
0— 3	16,189	0,941	27,204	1,94	0,096
3— 8	15,237	1,274	11,959	1,83	0,130
25—32	15,237	2,882	5,286	1,83	0,294
35—42	15,872	3,451	4,599	1,90	0,352
3. Kamenyin					
0— 3	11,582	2,353	4,922	1,39	0,240
3— 9	11,110	2,176	5,105	1,33	0,222
10—20	11,428	2,098	5,447	1,37	0,214
22—26	10,237	2,471	4,142	1,23	0,252
27—31	11,110	1,578	7,040	1,22	0,161

a talajvizeknek ma még némileg hatásuk alatt áll. Az 1. táblázat mutatja, hogy ez alatt a talajszelvény alatt elhelyezkedő talajvizeknek mind lúgossága, mind pedig sótartalma nagymértékben különbözik a jatovi szelvényétől, mégpedig sokkal kevesebb mennyiségű az oldott só e szelvényben, mint a jato-viban. Ugyancsak különbségek mutatkoznak a lúgosságban is, a karbonátok tekintetében, mivel szódát a Male Raskovec-i talajvíz egyáltalán nem tartalmaz.

Ezeknek és egyéb vizsgálatoknak alapján a talajok genetikájára vonatkozóan azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az rendkívül hasonló a Magyarorszag tiszántúli vidékének északi, különösen pedig a Hortobágy vidékét uraló szologyos-szolonyec talajok genetikájához, ahol a talajszelvény rendkívül tömött volta és a nehéz mechanikai összetétel következtében, ámbár valószínű egy egész lassú kilúgzási folyamat, mégis a szikesedés következe-tesen vissza nem fejlődhet és az ingadozó enyhén sós talajvizek hatására a tipikus szologyos-szolonyec szelvény alakul ki. Ehhez még az is hozzájárul, amit a helyszínen tapasztaltunk, hogy ezen a területen is az időszakos víz-állások a tavasz, a nyár, sőt az őszi részében is a talajszelvényt hosszabb-rövidebb ideig elborítják, így a szologyosodás folyamatának, a talajok organo-minerális anyagainak bomlásának is kedveznek ezek a körülmények. Itt a talajvizek mélysége nagyobb mint az előző szelvény esetében, azonban az általunk mért 150 cm-es talajvíz mélysége még nem nyújt biztosítékot arra, hogy a szikesedési folyamatok megszűnnének vagy jelentős mértékben csök-kennének. Itt is a terület talajvíz mélységének csökkentése látszik kívánatos-nak, azonban ezen a vidéken nem kisebb jelentőségű a felszíni pangóvizek csökkentése vagy esetleg következetes levezetése abból a célból, hogy a szikes talaj javulása bekövetkezzék. Tekintettel a szolonyec talaj jellegére, a kicserél-

hető Na-tartalom mértékére és arra, hogy a Na-ionok egyszerű eszközökkel ki nem moshatók, ezen a területen a vízrendezés mellett a kémiai talajjavítás is nélkülözhetetlen [4].

A 2. táblázat adatai az előbb elmondottakat megerősítik, s jól mutatják, hogy ennek a talajnak sótartalma nem túl nagy, s sokban megegyezik azokkal a sótartalom-értékekkel, amelyek tiszántúli szikesek esetében ismeretesek.

A 3. táblázaton a mechanikai elemzés adatai jól mutatják, hogy ebben a talajban igen kifejezett a szolonyecokra jellemző B szint kialakulása, amely az agyagfrakció erőteljes felhalmozódásával jár a B₁ és B₂ szintben.

A 4. táblázaton láthatjuk a szóban forgó talajszelvény kicserélhető kationjainak elemzését, ahol a Na-ionok nagy mennyisége, s a B szintben való erős felhalmozódása ugyancsak bizonyíték a szolonyec folyamat mellett. A két alsóbb szintben mért túl magas Na-értékek itt is az oldható sók felhalmozódásával állnak kapcsolatban. Érdekes megjegyezni, hogy ellentétben a jatovi szelvényvel, a kicserélhető kationok közt jelentős szerepet játszik a Male Raskovce-i szelvényben a magnézium. Ez annál is inkább figyelemre méltó, miután a vizes kivonat elemzésének adatai sem mutatnak jelentős Mg-tartalmat még a mélyebb talajszintekben sem. Ezek a körülmények arra engednek következtetni, hogy a magnézium a talajok finom szerkezetében, agyagásványaiban lejátszódó folyamatoknál bír fontossággal.

Az 5. táblázaton feltüntetett alapvizsgálati adatok, ellentétben a jatovi szelvényvel, nagyobb humusz- és tápanyagtartalmat mutatnak. Ez is összhangban áll azzal az állítással, hogy az utóbbi talaj a szolonyec típushoz tartozik, mely az esetek többségében nagyobb humusz- és tápanyagtartalmával tűnik ki, mint a szoloncsák vagy a szoloncsák-szolonyec talajok.

Elvégeztük a begyűjtött talajminták 5%-os KOH-s kivonatának elemzését is, amelynek adatait a 6. táblázat tünteti fel. Ezen a táblázaton láthatjuk, hogy az összes megvizsgált minta között a Male Rakovce-i szelvény felső szintjei tartalmazzák a legtöbb „amorf” kovasavat, valamint az amorf kovasavnak a másfélszerese oxidokhoz viszonyított aránya is ezekben a mintákban a legnagyobb. Ezek az elemzési adatok jól bizonyítják azt az állítást, hogy a szóban forgó talaj a szolonyec-szolonyecok közé tartozik, hiszen az 5%-os kálilúgos kivonat vizsgálati eredményei, egybehangzóan a helyszínen tapasztalt morfológiai bélyegekkkel, a szolonyecosodási folyamat igen nagymértékű előrehaladásáról tesznek tanulságot.

A harmadik megvizsgált talajszelvény a szikesedésnek egy igen érdekes esetét bizonyítja, amely a Garam öntésterületeinek fiatal alluviumain alakult ki. Ez a szelvény nem messze van a folyótól és annak jelenlegi helyzetét tekintve második teraszán alakult ki. Ez a talajszelvény genetikailag nem sorolható sem a szolonyec, sem pedig a szoloncsák típushoz, ámbar mind sótartalma, mind pedig a kolloidfrakcióban kimutatható Na⁺-tartalma jelentős. Genetikai besorolása ezeknek ellenére azért nem célszerű, miután az aránylag fiatal alluvium annyira rétegesen, szinte csíkokban helyezkedik el és határozza meg a talajszelvény jellegét, hogy az a szikes talajok jól kialakult típusaira jellemző genetikai szinteket nem mutatja. Ebben a tekintetben érdekes morfológiai hasonlatosságot mutat a szelvény azokhoz a magyarországi szikes talajokhoz, amelyeket a Fertő tó mellett találhatunk.

A folyó alluviumának geokémiai jellegével, valamint a talajvizek kémiai összetételével összhangban ezt a talajt is a karbonátos, azaz szódás-szikesekhez kell sorolnunk. Mint az 1. táblázat mutatja, a talajszelvény alatt fellelhető

talajvizek jelentős mértékben tartalmaznak oldható sókat, közöttük szabad karbonátokat is. Ezzel összehasonlítva az egyéb anionok szerepe sokkal kisebb, a kationok közül pedig a Na-ionok dominálnak.

Kézenfekvő ebben az esetben is a genetikai folyamatok jellege, s itt is, mint az előző két esetben, a sós talajvizek döntő hatást gyakoroltak, de még gyakorolnak a jelen időben is a talajszelvényre. Ezért ebben az esetben sem képzelhető el tartós és eredményes javítás a sós talajvizek szintjének csökkentése nélkül. Miként a jatovi szelvénynél, ennél a szelvénynél is igen szoros korrelációt mutat a talajok sótartalma a talajvíz sótartalmával, mind az anionok, mind pedig a kationok, sőt a szóda megjelenésének vonatkozásai-
ban is.

A 3. táblázat adatai jól bizonyítják azt az előbb elmondott tényt, hogy a talaj mechanikai összetétele igen vékony szintenként változik, amely a múlt és jelenbeli alluviális folyamatokkal áll szoros összefüggésben. A talajok kicserélhető kationtartalmára vonatkozólag a kamenyini szelvény nagyon hasonló a jatovi szelvényhez, abban a vonatkozásban is, hogy a felső szintek magas sótartalma befolyásolja a mért kicserélhető Na^+ -értékeket is.

Szoros összefüggés fedezhető fel itt az egyes alluviális rétegek, valamint a kicserélhető kationok eloszlása vonatkozásában. Így például figyelemre méltó, hogy a kicserélhető Mg^+ mennyisége mennyire különböző a különböző időkből lerakódott alluviális szintekben, például a felső három réteg vonatkozásában.

Az 5. táblázaton található szénsavas mész, humusz és tápanyagadatok szintén a különböző alluviális rétegek heterogenitására utalnak, de emellett megállapítható, hogy mint hasonló alluviális eredetű talajoknál, általában a talajok humusz- és tápanyagtartalma aránylag csekély.

Összefoglalás

Megállapítható, hogy a vizsgált talajok három, egymástól igen különböző genetikájú és igen különböző jellegű szikes talajképződési csoportot reprezentálnak. Ennek ellenére közös tulajdonságuk az, hogy mindhárom szikesedés a talajvizek közvetlen vagy közvetett hatására alakult ki. A jatovi és kamenyini szelvény jelenleg is a sós talajvizek intenzív behatása alatt áll, míg a Male Raskovce-i szelvénynél ez a hatás kevésbé állandó, azonban kétségtelen még ma is igen jelentős. Természetesen Szlovákia éghajlati viszonyai közt a szikesedésnek csakis olyan típusai alakulhatnak ki, ahol a szikesedés talaj- vagy felszíni vizekkel kapcsolatos folyamatok eredményeképpen jön létre. Ezért a szikes talajok megjavításának útja csak a következetes vízrendezés, a sós talajvizek, valamint pangó felszíni vizek rendezése lehet. Ezt követően kerülhet sor a kémiai talajjavításra, s ezzel együtt a megfelelő agrotechnikai intézkedések foganatosítására, valamint a növényi tápanyagok biztosítására, szerves- és műtrágyázás segítségével.

Természetesen a kémiai javítás tekintetében különbséget kell tenni egyrészt a jatovi és kamenyini, másrészt a Male Raskovce-i szikesek között. Az előbbieknél kémiai javításánál kizárólag a savas kémhatású anyagok jöhetnek számításba, míg utóbbinál a szénsavas mész alkalmazása is kedvező hatással járhat a felső talajszintekben.

I r o d a l o m

- [1] HRASKO, J. & ČERVENKA, L.: Sodic Soils in Czechoslovakia. *Agrokémia és Talajtan* **14**, Suppl. 391—401. 1965.
- [2] SZABOLCS, I.: Hortobágy talajai. *Mezőg.* Kiadó. Budapest. 1954.
- [3] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [4] SZABOLCS, I.: Salt-Affected Soils in Hungary. *Agrokémia és Talajtan* **14**, Suppl. 275—306. 1965.

Érkezett: 1968. január 10.

Genetics and Properties of Slovakian Salt Affected Soils

L. ČERVENKA and I. SZABOLCS

Institute of Soil Science, Bratislava (Czechoslovakia) Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest (Hungary)

Summary

In Slovakia the extension of salt affected soils is not considerable. Wedged, as they are, however, in soils of more fertile areas, they often seriously hinder agricultural production therefore their survey and reclamation are desirable.

In the course of the examinations three characteristic types of salinization and alkalinization were found and studied in three characteristic areas of Slovakia. The investigations and observations made on the spot were completed with laboratory analyses. On their basis conclusions could be reached and recommendations sketched.

It has been established that the examined soils represent three various types of salt affected soil formation notably differing in genetics and in character. It is characteristic of all three types, however, that they have been formed under the direct or indirect influence of ground water. The salty ground waters still exercise a powerful effect on the „Jatov” and „Kamenin” profiles, while in the case of the „Male Raskovce” profile, although it is still significant this effect is not continuous. Naturally, under the climatic conditions of Slovakia only those types of salinization and alkalinization may occur which originate in processes connected with superficial or ground waters. Consequently, the first condition of the reclamation of these salt affected soils is adequate water regulation, the stagnant superficial waters must be drained and the water table of the salty ground waters must be kept under the critical level. When the above task is completed, chemical amelioration may be started together with the introduction of proper agrotechnical methods and with the application of organic and mineral fertilizers to satisfy the plants' nutrient requirements.

Naturally when selecting the proper method of chemical amelioration, distinction must be made between the salt affected soils of Jatov and Kamenin and that of Male Raskovce. In the case of the first two only reclaiming agents of acid reaction may be used, while in Male Raskovce the application of calcium carbonate may bring about satisfactory results in the upper soil horizons.

Table 1. Chemical composition of the examined ground waters. (1) Place of origin. (2) Electric conductivity, K_{25} . (3) Dry residue, g/l. (4) Ignition residue, g/l.

Table 2. Analytical data of the examined soils' 1 : 5 aqueous extracts. (1) Place of origin and sampling depth, cm. (2) Dry residue, %. (3) Ignition residue, %. (4) Soluble humus, %.

Table 3. Mechanical composition of the examined soils, %. (1) Place of origin and sampling depth, cm. (2) Hygroscopic water, %. (3) Loss in HCl processing, %. (4) Mechanical fraction, mm. (5) Physical sand, physical clay.

Table 4. Exchangeable cations of the examined soils. (1) Place of origin and sampling, depth, cm.

Table 5. Basic analytical data of the examined soils. (1) Place of origin and sampling depth, cm. (2) Total salt, %. (3) Total N, %. (4) Total humus, %. (5) Total P_2O_5 and K_2O , %. (6) Soluble P_2O_5 and K_2O , mg/100 g.

Table 6. Analysis of the 5% KOH extracts of the examined soils. (1) Place of origin and sampling depth, cm.

Genetik und Eigenschaften der Szikböden in der Slowakei

L. ČERVENKA und I. SZABOLCS

Institut für Bodenkunde, Bratislava, und Institut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Obzwar die Szikböden in der Slowakei insgesamt keine bedeutende Fläche ausmachen, stellen sie doch — in die Böden mehr fruchtbarer Gegenden eingekleint — ein ernstes Hindernis in der landwirtschaftlichen Produktion dar. Ihre Kenntnis und ihre Melioration ist deshalb erwünscht.

In drei typischen Gegenden der Slowakei wurden drei charakteristische Typen der Verszirkung beobachtet und untersucht, die standörtlichen Untersuchungen und Beobachtungen durch Laboratoriumsanalysen ergänzt. Letztere sind zur Unterstützung unserer Folgerungen und Vorschläge geeignet.

Die untersuchten Böden repräsentieren in ihrer Entwicklung genetisch und ihrem Charakter nach voneinander recht verschiedene Szikbodenausbildungsgruppen, obwohl die Verszirkung in allen drei Fällen durch direkte oder indirekte Einwirkung des Grundwassers zustande gekommen ist. Die Bodenprofile von Jatov und Kamenyin stehen auch gegenwärtig unter intensiver Einwirkung von salzhaltigem Grundwasser, während im Bodenprofil von Male Raskovce diese Einwirkung weniger ständig, aber auch heute noch recht bedeutend ist. Unter den klimatischen Bedingungen der Slowakei können natürlich nur diejenigen Typen der Verszirkung auftreten, deren Zustandekommen mit den Einwirkungen der Grund- und Oberflächenwasser im Zusammenhang steht. Deshalb führt der Weg zur Melioration dieser Szikböden nur über eine folgerichtige Regelung sowohl der salzhaltigen Grundwasser, wie auch der oberflächlichen Anstauungswässer. Die chemische Bodenverbesserung und damit die geeigneten agrotechnischen Massnahmen, wie auch die Versorgung mit pflanzlichen Nährstoffen durch organische und Minereraldüngung kommen erst nachher an die Reihe.

Die chemische Bodenverbesserung muss natürlich auf den Szikböden von Jatov und Kamenyin, wie auf denjenigen von Male Raskovce verschiedenartig vor sich gehen. Auf den ersteren können ausschliesslich saure Verbesserungsmittel in Frage kommen, während im Falle der letzteren die Anwendung von CaCO_3 in den oberen Bodenschichten auch von günstigem Erfolg sein kann.

Tab. 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Grundwässer (1) Standort, (2) Leitungsfähigkeit K_{25} , (3) trockener Rückstand g/l, (4) Glührückstand g/l.

Tab. 2. Analyse des Wasserausguges 1 : 5 bei den untersuchten Böden. (1) Standort des Bodenprofils und Tiefe der Probenahme, cm; (2) trockener Rückstand %, (3) Glührückstand %, (4) löslicher Humus %.

Tab. 3. Mechanische Zusammensetzung der untersuchten Böden in %. (1) Standort und Tiefe der Probenahme in cm; (2) Hygroskopizität, %; (3) Verlust mit Salzsäure, %; (4) mechanische Fraktion in mm; (5) physischer Sand und Lehm.

Tab. 4. Austauschbare Kationen der untersuchten Böden (1) Standort und Tiefe der Probenahme in cm.

Tab. 5. Analysendaten der untersuchten Böden (1) Standort und Tiefe der Probenahme, cm; (2) gesamter Salzgehalt %; (3) gesamter Stickstoffgehalt %; (4) gesamter Humusgehalt, %; (5) insgesamt %; (6) löslich mg/100 g.

Tab. 6. Analyse des 5%-igen KOH-Auszuges der untersuchten Böden (1) Standort und Tiefe der Probenahme in cm.

Генезис и свойства засоленных почв Словакии

Л. ЧЕРВЕНКА и И. САБОЛЬЧ

Институт почвоведения, Братислава, ЧСР и Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

Засоленные почвы на территории Словакии имеют незначительное распространение, но залегая пятнами среди более плодородных почв, приносят значительный ущерб сельскому хозяйству. Поэтому весьма желательно их изучение и мелиорация.

При исследовании на трех типичных территориях словакии изучались три характерных типа засоления почв. Наблюдения на месте и полевые исследования дополнялись лабораторными анализами, что позволило сделать выводы и разработать соответствующие предложения.

Определили, что три изученных разреза представляют собой три различных типа засоленных почв, сильно отличающихся по генезису и свойствам. Кроме этого им присущи и общие свойства, а именно то, что все эти три типа засоленных почв образовались в результате прямого или косвенного влияния грунтовых вод. В то время как ятовские и каменинские засоленные почвы и в настоящее время испытывают интенсивное влияние засоленных грунтовых вод, влияние последних на почвы Мале Рашковце хотя и менее постоянно, но все довольно значительно. Действительно в климатических условиях Словакии могли образоваться только такие типы засоления, которые являлись результатом процесса взаимодействия почвы с грунтовыми или поверхностными водами. Поэтому мероприятия по улучшению этих почв должны быть направлены в первую очередь на последовательное урегулирование водной системы, на изменение режима засоленных грунтовых и застойных поверхностных вод. Вслед за этим можно провести и химическую мелиорацию, с проведением соответствующих агротехнических мероприятий, а также с обеспечением растений питательными веществами, внесением органических и минеральных удобрений.

Разумеется, при химической мелиорации необходимо различать с одной стороны ятовские и каменинские засоленные почвы, с другой стороны — засоленные почвы Мале Рашковце. Для первых при химической мелиорации необходимо применять только мелиорирующие вещества с кислой реакцией среды, а для последних эффективным будет внесение в верхние горизонты почвы углекислой извести.

Табл. 1. Химический состав грунтовых вод. (1) Место взятия проб. (2) Электропроводность, K_{25} . (3) Сухой остаток г/л. (4) Прокаленный остаток г/л.

Табл. 2. Данные анализа водной вытяжки (1 : 5). (1) Место залегания разреза и глубина взятия образца в см. (2) Сухой остаток в %. (3) Прокаленный остаток в %. (4) Воднорастворимый гумус в %.

Табл. 3. Механический состав изученных почв, %. (1) Место заложения разреза и глубина взятия образца в см. (2) Гигроскопичность в %. (3) Потеря от обработки HCl , %. (4) Механические фракции в мм. (5) Физический песок и физическая глина.

Табл. 4. Определение обменных катионов в почвах. (1) Место заложения разреза и глубина взятия образца в см.

Табл. 5. Данные основных анализов. (1) Место заложения разреза и глубина взятия образца в см. (2) Общее содержание солей в %. (3) Общий азот в %. (4) Общий гумус в %. (5) Общий фосфор и калий в %. (6) Растворимый фосфор и калий в мг/100 гр.

Табл. 6. Данные анализа 5%-ой КОН вытяжки. (1) Место заложения разреза и глубина взятия образца в см.