

A talajtakaró komplexitásának okai az Alsó-Don árterén

V. V. BUJLOV és L. SZ. PESZOCSINA

*A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Talajtani és
Agrokémiai Kutató Intézete, Puscsinó, (Szovjetunió)*

A kutatókat régóta foglalkoztatja a talaj- és növénytakaró változatos összetételének természete egy komplex területen belül. Részletes munkák foglalkoznak e témával: GLAZOVSKAJA [5], ROSZMANOV [17], KAURICSEV [10], FRIDLAND [4].

A szerzők többségének véleménye szerint a talajkomplexek kialakulásának leggyakoribb oka a mikrorelief hatása: NEUSZTRUEV [16], KOVDA [11], BOLSAKOV [2], GORSENIN [6], VOLOBUEV [18]. Jelentős szerepet tulajdonítanak a növényzetnek: IVANOVA és FRIDLAND [8], a terület lefolyástalanságának, rossz drénviszonyainak: ROSZMANOV [17], NEUSZTRUEV [16], JOZEFOVICS [9], eróziós folyamatoknak: ROSZMANOV [17], BUJLOV [3], valamint a talajképző kőzet heterogenitásának, a talajvíz változatos összetételének, stb. A rendelkezésre álló irodalmi adatokból megállapítható, hogy a talajkomplexek kialakulásának nincsen egyetlen univerzális tényezője, konkrét esetekben az okok különbözőek lehetnek. Napjainkban, a meliorációs munkák gyors növekedése egyre aktuálisabbá teszi a talajtakaró komplex jellegének tanulmányozását.

Az Alsó-Don árterét a talajtakaró és a növényzet fejlett komplexitása jellemzi. Ez megnehezíti az ártér mezőgazdasági hasznosítását, és szükségessé teszi azon tényezők feltárását, amelyek a talajtakaró változatos összetételét okozzák a talajkomplexeken belül.

A vizsgálatokat a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete Azsinovoi Kísérleti Telepén végeztük, a telepnek egy, a központi ártér magasabb fekvésű (5,5–6,4 m abszolút magasságú) idősebb részén, ahol a talaj- és növénytakaró komplexitása a legkifejezettebb volt. Egy 50 × 100 m-es mintaterületnek elkészítettük a talaj- és geobotanikai térképét, valamint szintvonalas térképét 1 : 200 méretarányban (1. és 2. ábra). Hossz-szelvények felvételével meghatároztuk a különböző talajfoltok magassági elhelyezkedését.

A talajvízszint és a talajvíz kémiai összetételének változását folyamatosan regisztráltuk.

A mintaterületen a legnagyobb abszolút magasság 613 cm, a legkisebb 576 cm, a mikrorelief határozottan kifejezett (3. és 4. ábra). A területnek mintegy 50%-át kiemelkedő, sík felszínű foltok foglalják el, igen enyhe lejtőkkel, valamint elkülönült (különálló) 2–4 m átmérőjű kiemelkedésekkel. Jelentős

a kiemelkedések közötti laposabb részek területe is, amelyekben a csapadék a mélyedések felé lefolyik.

A mintaterület mintegy 11%-át elfoglaló mélyedések mindkét térszíni elem területén előfordulnak, formájuk hosszúkas, megnyúlt, mélységük 5–15 cm.

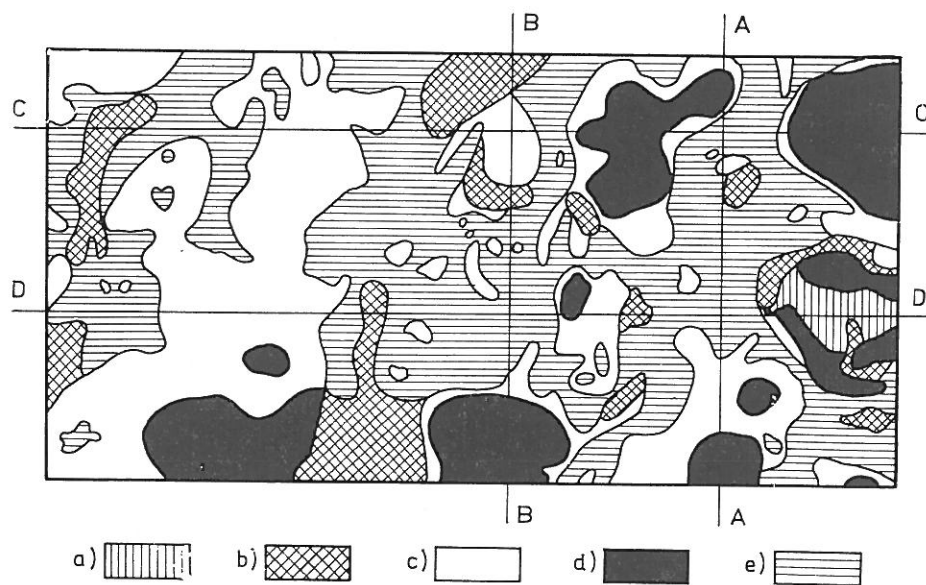
A mintaterület talajtakarójának szerkezete, ill. összetétele a következő:

Mély, mélyben szoloncsákos szologyos csernozjom-réti szolonyec (sztyeppesedő) talajok a terület 17,6%-át foglalják el, a mikrorelief legmagasabb elemein található.

Mély, szologyos csernozjom-réti szolonyec (szoloncsákos és szoloncsák-szerű) talajok a terület 32,7%-át foglalják el. Ugyancsak a magasabb térszíni elemeken, gyakran a sztyeppesedő szolonyec foltokat övező enyhe lejtőkön fordulnak elő (4. ábra).

A lejtő alsóbb részét szulfátos-szódás szoloncsák-szolonyec talajok foglalják el (38,7%). A felszín legmélyebb elemeit sötét színű szoloncsákos réti szolonyec — 9,5% és sötét színű réti talajok — 1,5% foglalják el. A sötét színű réti talajok a sztyeppesedő szolonyec közötti mélyedésekben, míg a sötét színű réti szolonyec a szoloncsák-szolonyec közötti mélyedésekben képződnek. Előfordulnak még mély, szologyos csernozjom-réti szolonyec (másodlagosan szolonyec, szoloncsákosak) is, azonban kis területi kiterjedésük miatt a térképen nem kerültek elkülönítésre.

A mintaterülethez csatlakozó kissé magasabb területet (maximális magasság 624 cm), amelyet a leírathoz hasonló komplexitás, valamint kisebb mértékű

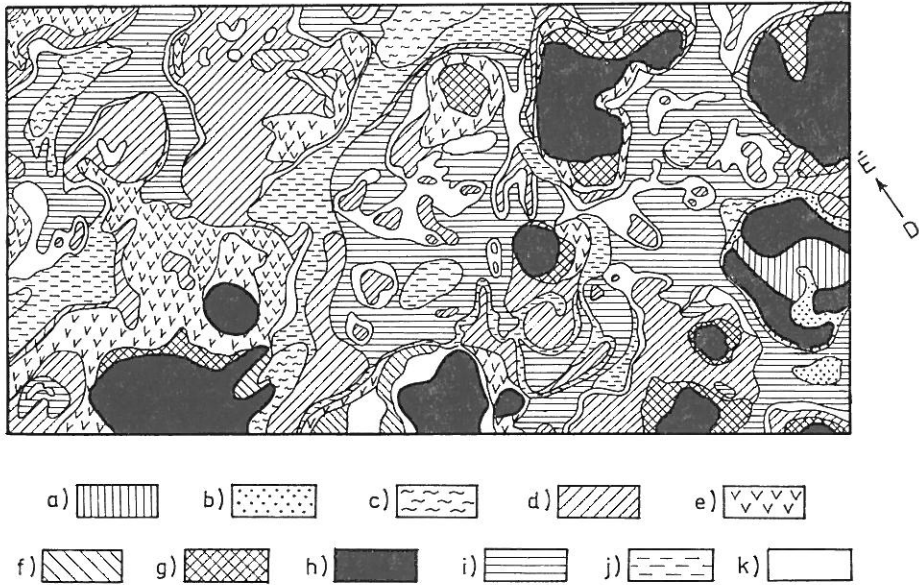


I. ábra

A mintaterület talajtérképe a geomorfológiai szelvények (A–A, B–B, C–C, D–D) feltüntetésével (lásd a 4. ábrát). a) Sötét színű réti talaj; b) Sötét színű szoloncsákos réti szolonyec; c) Mély, szologyos (szoloncsákos és enyhén szoloncsákos) csernozjom-réti szolonyec; d) Mély, mélyben szoloncsákos szologyos (sztyeppesedő) csernozjom-réti szolonyec; e) Szulfát-szódás szolonchak-solonchak

erodáltság jellemez, csernozjom-réti (sztyeppesedő réti szolonyec) talajok foglalják el.

A mintaterület geobotanikai felvétele során meghatároztuk a növénytakaró faji összetételét és a fedettség mértékét. A sztyeppesedő és különösen a sztyeppes-szolonyecokkal borított foltok rendelkeznek a legsűrűbb ürmös-vegyes füves vagy vegyes füves-ürmös összetételű szikespusztai növénytakaróval (2. ábra). A lejtők általában a kisebb fedettséget biztosító ürmös szikes-



2. ábra

A mintaterület geobotanikai térképe (asszociációk). a) Magassásos (*Magnocaricion elatae*); b) Ürmös szikes-pusztta tarackbúzával (*Artemisio-Festucetum pseudovinae, Agropyron sp.*-vel); c) Üröm-*Aeluropus litoralis* társulás (*Artemisia maritima-Aeluropus litoralis* ass.); d) Szikfok növényzet (*Puccinellion limosae*); e) Ürmös szikespusztta (*Artemisio-Festucetum pseudovinae typus*); f) Ürmös szikespusztta sással (*Artemisio-Festucetum pseudovinae Carex sp.*-vel); g) Vegyesfüves-ürmös szikespusztta (*Artemisio-Festucetum pseudovinae poa bulbosa, Bromus sp.*-vel); h) Vakszik növényzet mézpázsittal (*Camphorosmetum soongoricae Puccinellia limosa*-val); i) Vakszik növényzet (*Camphorosmetum soongoricae*); j) Üres foltok; k) Ürmös vegyesfüves szikespusztta (*Artemisio-Festucetum pseudovinae fac. Artemisia maritima*).

pusztta növénytakarásával borítottak. A felszín alacsonyabb részeit elfoglaló szolonyec-szolonyec talajokra a vakszik társulás és az igen ritka állományt alkotó szikór a jellemző. A mélyedések sötétszínű réti talajait dús magassásos növényzet borítja. A sötétszínű réti szolonyec talajokra az *Artemisia-Aeluropus litoralis* asszociáció jellemző.

168. szelvény

Abszolút magasság: 586 cm. Pezsgés (HCl): 42 cm-től. Talajvíz mélysége: 280 cm, (gyengén mineralizált) kis sótartalmú szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A_{gy} 0–3 cm Nedves, sötétbarna színű gyepszint.
A₁ 3–13 cm Sötétszürke, morzsás szerkezetű agyagos vályog.

A ₁ B ₁	13—40 cm	Szürkésbarna, morzsás szerkezetű vályog, sok rozsdafolt és márványozottság
B ₂	40—67 cm	Szürkésbarna, morzsás szerkezetű vályog, kevés mészfolt, Fe—Mn konkréciók.
B ₂	67—94 cm	Szürkésbarna, morzsás szerkezetű vályog, igen sok mészfolt, rögös Fe—Mn konkréciók.
C	94—142 cm	Sárgásbarna, homokos vályog, kevés, elszórt mészfolt, Fe—Mn konkréció.

Talajtípus: Sötét színű réti talaj.

A talajszelvényben 2 m mélységig sófelhalmozódás nincs (5. ábra). Az A_{gy}- és A₁-szintek kémhatása semleges, lejjebb gyengén lúgos, 67 cm-től a pH 8,1-ig emelkedik, ami a közeli szódás talajvíz hatásával magyarázható. A talajokra jellemző a kis mennyiségű, egyenletes eloszlású nátriumtartalom (1. táblázat), a nagy humusztartalom, valamint a 0,01 mm-nél kisebb részecskék fokozatos csökkenése a felső 100 cm-ben. Mindez azt bizonyítja, hogy a talaj nem ment át szolonyeces fejlődési stádiumon, és ma sem megy végbe szolonyecesedési folyamat a talajban.

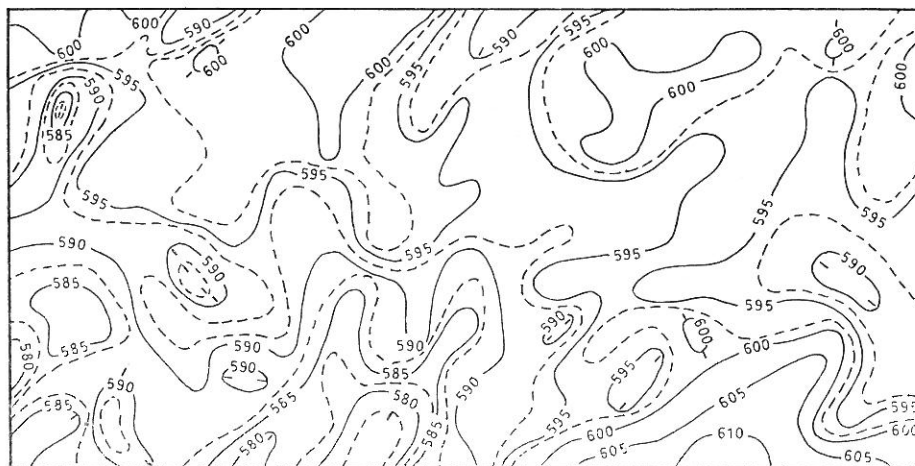
170. szelvény

Abszolút magasság: 586 cm. *Pezségés (HCl):* 12 cm-től. *Talajvíz mélysége:* 280 cm, kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A ₂	0— 1 cm	Fehéres-szürke, lemezes szerkezetű vályog.
B ₁	1— 12 cm	Sötétszürke, prizmás szerkezetű agyagos vályog.
B ₂	12— 19 cm	Világosszürke, rögös-prizmás szerkezetű homokos vályog, sok karbonát bevonat és foltok formájában.
B ₃	19— 83 cm	Barna, prizmás szerkezetű vályog, Fe—Mn konkréciók. 40 cm-től barna, gyengén prizmás, agyagos vályog, Fe—Mn konkréciók és mészfoltok.
BC	83—142 cm	Sárgásbarna, rögös, agyagos vályog.
C	142—180 cm	Világossárga, szerkezetnélküli, homokos vályog.

Talajtípus: Sötét színű szoloncsákos réti szolonyec.



3. ábra

A mintaterület szintvonalas térképe (szintvonal sűrűség 5 cm)

A talajszelvény a felső 19 cm-t kivéve erősen szikes (5. ábra). A szikese-
 dés szulfát-szódás típusú. A felső szintek pH-ja 7,4, a B₂- és B₃-szintekben
 eléri a 10-es értéket. A talajra jellemző az egyenletes eloszlású, nagy kicserél-
 hető nátriumtartalom (1. táblázat), az iszapfrakció mennyiségének hirtelen
 megnövekedése a B₁-szintben, az igen nagy humusztartalom. E talajok B₁-
 szintjének (1–12 cm) humusztartalma közel azonos a sötétszínű réti talajok
 A₁-szintjének (3–13 cm) humusztartalmával, 3,28%, ill. 3,62%. Feltehetően
 a kialakult sötétszínű réti talajokban később végbement szolonyecsedési folya-
 matok alakították ki a szelvényt. Meg kell jegyezni a B₁-szint nagy kicserél-
 hető nátriumtartalma és viszonylag alacsony pH-ja között fennálló ellentmon-
 dást, ami feltehetően a humuszanyagok nagy puffer kapacitásával magya-
 rázható.

179. szelvény

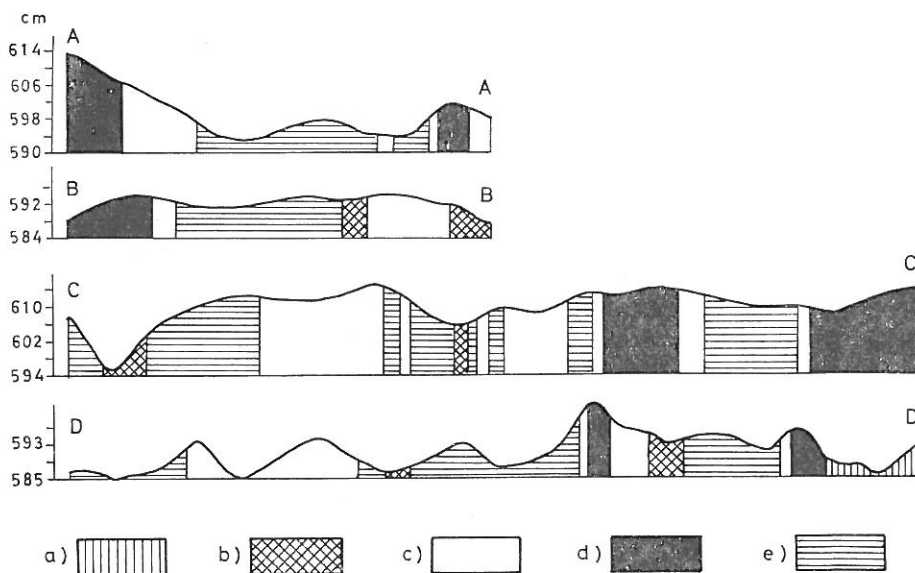
Abszolút magasság: 591 cm. Pezsgés (HCl): 20 cm-től. Talajvíz mélysége: 295 cm,
 kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A _{gy}	0– 1 cm	Sötétszürke, morzsás-poros szerkezetű homokos vályog.
A ₁	1– 7 cm	Sötétszürke, morzsás szerkezetű homokos vályog.
A ₂	7– 20 cm	Szürke színű, szerkezet nélküli homok.
B ₂	20– 40 cm	Sötétbarna, oszlopos szerkezetű homokos vályog.
B ₃	40–109 cm	Sötétbarna, morzsás-rögös szerkezetű homokos vályog.
BC	109–180 cm	Sárgásbarna, morzsás-rögös szerkezetű homokos vályog.

Talajtípus: Mély, szologyos-szolonesákos csernozjom-réti szolonyec talaj.

A talajszelvény a felső 20 cm-es réteget kivéve erősen szulfát-szódás szi-
 kes (5. ábra). A pH az A_{gy}-szint 6,9-es értékéről a B₁-szintben 10,4-re növekszik.



4. ábra

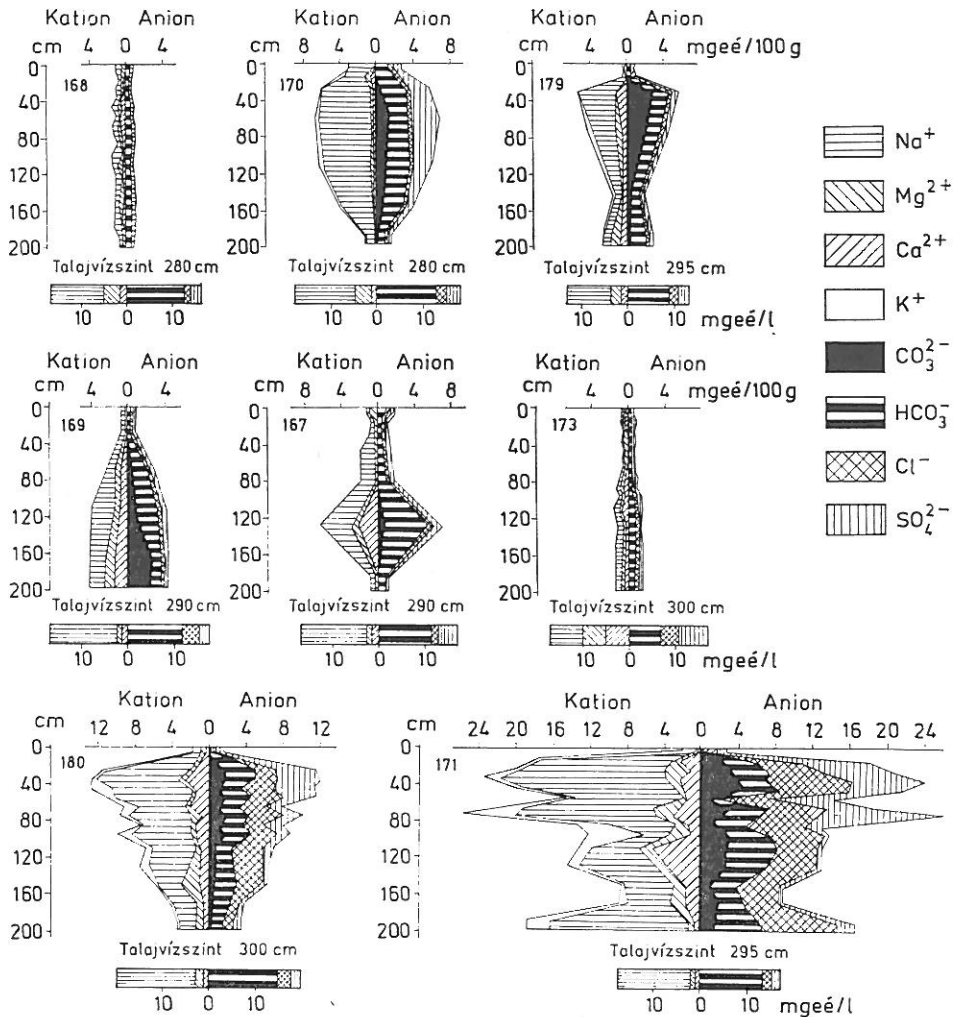
A mintaterület jellemző geomorfológiai szelvényei a talajok feltüntetésével. Független-
 tlenül: abszolút magasság, cm. Jelmagyarázatot lásd az 1. ábrán

1. táblázat

A talajok fiziko-kémiai tulajdonságai

(1) Talaj- szelvény száma	(2) Genetikai szint		pH (H ₂ O)	(3) Mechanikai frak- ciók %-ban		(4) Kicsérélhető kationok összege (S)	(5) Kicsérélhető Na ⁺ -tarta- lom	(6) Kicsé- rélhető Na ⁺ , S %- ban	(7) Humusz tartalom Tyurin szerint, %
	jele	mélysége		<0,01	<0,001				
		cm				mm	mgé/100 g talaj		
168.	A _{gy}	0 – 3	6,9	53,80	27,60	22,70	2,05	9,04	8,60
	A ₁	3 – 13	6,9	50,56	28,08	22,42	1,97	8,78	3,62
	A ₁ B ₁	13 – 40	7,4	41,48	28,52	19,28	1,73	9,00	1,22
	B ₁	40 – 67	7,7	39,14	25,56	19,68	1,40	8,06	0,55
	B ₂	67 – 94	8,1	39,60	24,48	18,71	1,61	8,61	0,26
170.	C	94 – 142	8,1	18,96	15,36	12,52	1,91	15,30	—
	A ₂	0 – 1	7,4	21,48	7,72	9,65	2,35	23,50	2,89
	B ₁	1 – 12	7,4	37,16	27,20	13,67	5,76	42,40	3,28
	B ₂	12 – 19	9,4	16,60	10,60	13,58	6,70	49,70	0,97
	B ₃	19 – 40	10,0	27,56	22,56	11,18	7,07	63,70	0,24
	B ₂	40 – 83	10,0	32,92	23,44	10,92	6,82	62,60	0,22
179.	BC	83 – 142	10,1	36,48	21,80	14,76	6,25	35,70	0,22
	C	142 – 180	10,1	17,32	12,76	10,10	0,79	7,90	—
	A _{gy}	0 – 1	6,9	19,32	9,08	15,00	0,74	4,94	3,26
	A ₁	1 – 7	7,1	25,04	13,80	17,92	0,88	4,92	2,16
	A ₂	7 – 12	7,7	6,04	3,24	8,03	0,86	10,70	0,38
	A ₂	12 – 20	8,8	7,52	5,20	5,31	0,84	15,80	0,10
169.	B ₁	20 – 40	10,4	18,20	15,40	14,59	8,69	59,90	0,31
	B ₂	40 – 109	10,3	15,48	12,88	14,32	8,48	59,40	0,19
	BC	109 – 180	9,5	19,28	15,16	16,08	8,66	53,20	0,17
	A ₁	0 – 14	7,5	19,96	11,24	12,13	1,33	11,00	1,57
	A ₂	14 – 43	8,6	4,84	1,84	3,87	0,96	24,80	0,16
167.	B ₁	43 – 90	9,7	11,56	8,16	8,24	5,21	63,50	0,17
	B ₂	90 – 137	10,1	17,28	13,04	13,64	8,32	61,30	0,19
	BC	137 – 200	10,0	18,76	15,26	12,86	6,41	50,10	0,19
	A _{gy}	0 – 3	7,0	26,64	14,00	14,45	1,14	7,92	5,62
	A ₁	3 – 24	7,0	19,04	10,76	10,70	1,34	13,40	2,05
173.	A ₁ A ₂	24 – 32	7,3	11,08	6,12	5,70	1,37	24,10	0,78
	B ₁	32 – 58	8,1	21,20	15,84	13,37	5,47	40,10	0,59
	B ₂	58 – 99	8,2	23,04	18,16	14,46	5,12	35,50	0,31
	BC	99 – 155	9,1	35,24	22,36	17,20	6,77	39,30	0,24
	C	155 – 210	8,9	8,76	7,28	9,62	1,80	18,70	—
180.	A _{gy}	0 – 2	7,0	37,77	11,90	16,78	0,91	5,40	3,87
	A ₁	2 – 30	7,3	17,72	11,09	10,72	0,52	4,80	1,92
	A ₁ A ₂	30 – 47	7,4	25,03	2,31	7,83	0,44	5,60	0,69
	B ₁	47 – 78	7,5	24,99	9,95	16,47	0,56	3,40	0,45
	B ₂	78 – 136	7,8	27,65	12,30	15,54	0,78	5,00	0,51
171.	BC	136 – 200	8,2	29,65	10,98	12,46	2,13	17,00	—
	A ₂	0 – 2	7,4	16,88	7,00	11,45	3,21	28,10	2,59
	B ₁	2 – 6	7,4	23,72	13,92	17,06	5,28	31,30	2,00
	A ₂	6 – 12	7,4	5,25	4,80	6,56	1,75	26,70	0,38
	B ₁	12 – 29	9,6	17,20	13,60	13,90	9,09	65,40	0,29
	B ₂	29 – 56	9,9	17,04	13,92	14,15	10,00	70,90	0,31
171.	BC	56 – 125	9,8	20,04	16,96	17,75	12,30	69,40	0,29
	A ₂	0 – 5	8,8	7,52	3,40	5,62	1,04	18,50	1,10
	B ₁	5 – 18	10,0	21,60	15,48	10,93	6,71	61,60	0,57
	B ₂	18 – 51	10,3	23,84	18,44	10,52	7,03	75,50	0,33
	B ₃	51 – 110	9,8	29,08	22,00	10,77	7,53	70,30	0,31
	BC	110 – 186	10,1	34,80	22,48	14,83	6,10	41,20	0,19
	C	186 – 220	10,2	15,84	12,36	9,87	3,12	31,70	—

A szelvény a kicserélhető kationok, kicserélhető nátrium- és iszapfrakció mennyisége alapján differenciálódott. A szolgyos szint igen szegény kicserélhető kationokban és iszapfrakcióban (1. táblázat). A szolonyeces szintet nagy kicserélhető nátriumtartalom jellemzi, míg a fölötte elhelyezkedő A₁- és A₂-szintek nátriumtartalma nem nagy. A felső 0-7 cm-es réteg humusztartalma 2,16-3,26%, lefelé haladva hirtelen lecsökken. A kis kloridtartalom, 13 cm vastag szolgyos szint jelenléte, a könnyen oldódó sók kimosódása a karbonátos szintekig jelzik a talajban végbemenő kilúgozódási folyamatokat.



5. ábra

A mintaterület talajainak sóprofiljai. A talajok felsorolása megfelel az 1. táblázatban közöltnek

169. szelvény

Abszolút magasság: 590 cm. Pezsgés (HCl): 52 cm-től. Talajvíz mélysége: 290 cm, kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A _{gy}	0— 1 cm	Gyepszint.
A ₁	1— 14 cm	Szürke, morzsás-poros szerkezetű homokos vályog.
A ₂	14— 43 cm	Fakó, fehéres színű szerkezet nélküli homok.
B ₁	43— 90 cm	Barnásszürke, oszlopos, vályogos homok.
B ₂	90— 137 cm	Sárgásbarna, rögös-prizmás homokos vályog, igen sok mészfolt.
BC	137— 200 cm	Sárgásbarna, morzsás homokos vályog.

Talajtípus: Mély, szologyos gyengén szoloncsákos csernozjom-réti szolonyec talaj.

A talajszelvényben szulfátos-szódás sófelhalmozódás 90 cm-es mélységben jelenik meg (5. ábra). Az A₁-szint pH-ja közel semleges, lefelé haladva fokozatosan növekszik, míg eléri a 10,1-es értéket. A talajszelvény a kicserélhető kationok, kicserélhető nátriumtartalom és az iszapfrakció mennyisége alapján differenciálódott. Az A₁-szint humusztartalma 1,57%, lefelé haladva élesen csökken. Összehasonlítva az előző talajszelvényvel (179 sz.) ebben a talajban kifejezettebb a könnyen oldható sók és karbonátok kimosódása, csökken a B₁-szint pH-ja, megnő az A₂, valamint A + B szintek vastagsága (2. táblázat),

2. táblázat

A sztyeppesedő szolonyec talajsor néhány tulajdonsága

(1) Talajszelvény száma	(2) A talajszintek vastagsága, cm			(3) Az A-szint humusztartalma, tonna/ha	(4) Pezsgés (HCl) mélysége cm	(5) Szódafelhalmozódás	(6) Kicserélhető Na ⁺ S %-ban		(7) A B-szint vizes kivonatanak pH-ja
	A + B	A	A ₁				B ₁ szint	B ₂ szint	
179	109	20	13	13,20	20	20	59,90	59,40	10,4
169	137	43	29	45,93	52	90	63,30	61,30	9,7
167	155	32	8	107,31	50	99	40,10	35,50	8,1
173	136	47	5	93,21	78	—	3,40	5,00	7,5

megnő az A-szint humusztartalma.

Bár még intenzívebb a kilúgzódás a mély, szologyos, mélyben szoloncsákos, sztyeppesedő csernozjom-réti szolonyec talajokban, szelvényükben a szolonyeces jelleg még megfigyelhető.

167. szelvény

Abszolút magasság: 598 cm. Pezsgés (HCl): 50 cm-től elszórtan, foltokban, 110 cm-től igen erős. Talajvíz mélysége: 290 cm, kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A _{gy}	0— 3 cm	Szürke színű, vályog.
A ₂	3— 24 cm	Sötétszürke, morzsás szerkezetű homokos vályog.
A ₁₋₂	24— 32 cm	Szürke — fehéres szürke, morzsás-poros vályogos homok.
B ₁	32— 58 cm	Szürkésbarna, fejlett-oszlopos, vályog, Fe—Mn foltok.
BC	99— 155 cm	Barnásárga, rögös, agyagos vályog.
C	155— 210 cm	Fakósárgás, szerkezet nélküli homok.

Talajtípus: Mély, szologyos, mélyben szoloncsákos, (sztyeppesedő) csernozjom-réti szolonyec talaj.

A talajszelvényben szulfátos-szódás sófelhalmozódás 100 cm mélységben jelenik meg (5. ábra). Az A-szint pH-ja semleges, a B-szint pH-ja 8,2. A szolonyeces szint kicserélhető nátriumtartalma másfélszer kevesebb mint az előzőekben ismertetett szolonyec talajokban. A A_{1-2} -szintet a kicserélhető kationok és az 0,01 mm-nél kisebb frakció éles lecsökkenése jellemzi. A talaj humuszban gazdag (1. táblázat).

A talaj humusztartalmának növekedése, a könnyen oldható sók 100 cm-, a karbonátok 50 cm mélységbe való kimosódása, a szolonyeces és szolonyeces szint feletti talajrétegek kicserélhető nátriumtartalmának éles csökkenése, a kalciumtartalom megnövekedése az igen intenzív kilúgzódási, ill. sztyeppesedési folyamatot bizonyítják.

173. szelvény

Abszolút magasság: 624 cm. *Pezsgés (HCl):* 78 cm-től. *Talajvíz mélysége:* 300 cm, kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú. *Növényzet:* ürmös-vegyesfüves társulás.

Genetikai szintek:

A_{gy}	0— 2 cm	Sötétszürke, morzsás-poros szerkezetű vályog.
A_1	2— 30 cm	Sötétszürke, poros-morzsás szerkezetű homokos vályog.
A_{1-2}	30— 47 cm	Világos-barnás, morzsás, homokos vályog.
B_1	47— 78 cm	Barna, morzsás-prizmás homokos vályog, rozsdafoltok, Fe—Mn petytyek.
B_2	78—136 cm	Szürkésárga, rögös homokos vályog, mészfoltok.
BC	136—200 cm	Világosszürke, szerkezetnélküli vályogos homok.

Talajtípus: Réti csernozjom talaj (nem szikes).

A talajban sófelhalmozódás nincs (5. ábra). A pH igen fokozatosan emelkedik a A_{gy} -szint 7,0 értékéről a BC-szint 8,2 értékéig. A kicserélhető nátriumtartalom nem haladja meg az 1 mg/100 g talajt, ami a kicserélhető kationok 5%-át teszi ki. Észrevehető növekedést csak a BC-szintben mutat, ahol 17%. Az iszapfrakció eloszlása a talajszelvényben igen élesen differenciálódott képet mutat (1. táblázat), az A_{1-2} -szintben a legkisebb az aránya. A felső 30 cm humusztartalma jelentős, lefelé hirtelen lecsökken. Ahogy a közölt adatokból következik, ez a talaj nem sorolható a szolonyeczek közé, azonban a korábbi szolonyecsedés és szologyosodás világos morfológiai bélyegeit őrzi a talajszelvény. Az A_{1-2} -szintben 5—7 cm vastag fehéres színű, szologyos réteg található, a B-szint erősen tömődött, a prizmás szerkezet nyomaival.

Az A_{1-2} -szint kis iszaptartalma (2,31%) tanúsítja a múltban végbement intenzív szologyosodást (az organominerális komplexum megbomlása, a bomlástermékek kimosódása) ami a szint mélyebb részének fehéres színét eredményezte. A szint felső részében a biológiai sztyeppesedés hatására intenzív humuszfelhalmozódás, másodlagos ásványosodás, az iszapfrakció megnövekedése a szürke szín intenzívebbé válása megy végbe. A folyamat különösen észrevehető az A_{gy} - és A_1 -szintekben, ahol a humusztartalom 3,87 és 1,92%, az iszapfrakció mennyisége 11—12%.

180. szelvény

Abszolút magasság: 598 cm. *Pezsgés (HCl):* 12 cm-től. *Talajvíz mélysége:* 300 cm, kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A_2'	0— 2 cm	Fehéresszürke, poros szerkezetű homokos vályog.
B_1'	2— 6 cm	Szürke, prizmás szerkezetű vályog.

A ₂	6—12 cm	Világosszürke szerkezetnélküli homok.
B ₁	12—29 cm	Világosbarna, oszlopos-prizmás, homokos vályog.
B ₂	29—56 cm	Barna, rögös homokos vályog.
BC	56—125 cm	Sötétbarna, laza-rögös vályog.

Talajtípus: Másodlagosan szolonyeces, szoloncásos mély szolgyos csernozjom-réti szolonyec talaj.

A talajszelvényre a nagy, könnyen oldható sótartalom jellemző (5. ábra). Az igen intenzív sófelhalmozódás 12 cm-től lefelé, az A₂-szint alatt kezdődik. Az A₂-szint nem szoloncásos, azonban a fölötté elhelyezkedő B₁-, különösen az A₂-szintekben a sótartalom észrevehetően megnő, ami a felső talajszintek szikesedését jelzi.

Meg kell említeni a 0,01 mm- és 0,001 mm-nél kisebb frakció, valamint a kicserélhető nátrium sajátságos eloszlását a talajszelvényben (170. szelvény). Minimális értékeik az A₂-szintben fordulnak elő, 5,24; 4,80 és 26,70%. A B₁-szintben az iszap, agyag és kicserélhető nátrium mennyisége hirtelen megnő, 17,20; 13,60; és 65,40%. Az előzőekben jellemzett (leírt) szolonyecektől eltérően a talajokban az iszap, agyag és kicserélhető nátrium a szolonyeces mint feletti B₁'-szintben is növekedést mutat, 23,72; 13,92 és 31,30%, míg a legfelső, 2 cm vastag szolgyos rétegben ezek az értékek élesen csökkennek, 16,88; 7,00 és 28,10%.

Így az iszap-, agyag- és kicserélhető nátriumtartalom eloszlása, meggyőzően bizonyítja két szolgyos és két szolonyeces réteg jelenlétét a talajszelvényben, vagyis a másodlagos szolonyecesedés folyamatát, amelynek hatására a korábbi mély szolonyec A₁ szintje A₂'- és B₁'-szintekre differenciálódott. A talajszelvény jelentős kloridtartalma progresszív szikesedési folyamat jelenlétét igazolja. Ugyanakkor a talajszelvény felépítése és a vizsgálat eredményei rámutatnak a talajok genetikai kapcsolatára a mély, szoloncásos-szolgyos csernozjom-réti szolonyeccekkel (1. táblázat, 179. talajszelvény). Valószínűleg a növényzet kitiprása elősegítette a defláció megerősödését, aminek következtében a csernozjom-réti talajok természetes kilúgzódási folyamatait másodlagos sófelhalmozódás és szolonyecesedés váltotta fel. A deflációs és eróziós folyamatok hatására a feltalajból eltávozott a finomfrakció, mélyedések, depressziók alakultak ki, amelyekben másodlagos szoloncás-szolonyec alakultak ki.

171. szelvény

Abszolút magasság: 597 cm. *Pezsgés (HCl):* 5 cm-től. *Talajvíz mélysége:* 280 cm, kis sótartalmú, szulfát-szódás típusú.

Genetikai szintek:

A ₂	0—5 cm	Világosszürke színű, szerkezetnélküli homok.
B ₁	5—18 cm	Szürkésbarna, morzsás-poros vályog.
B ₂	18—25 cm	Barna, morzsás-poros vályog.
B ₃	51—110 cm	Barna, prizmás vályog, Fe—Mn konkréciók, elszórtan fehér mészfoltok.
BC	110—186 cm	Fakó, rögös-prizmás agyagos vályog, barnás-rozsdás foltok, igen sok mészfolt.
C	186—220 cm	Szürkésárga, szerkezetnélküli homokos vályog, rozsdafoltok.

Talajtípus: Szulfát-szódás szoloncás-szolonyec talaj.

Az egész talajszelvényre jellemző a nagy sótartalom (5. ábra), a felső 50 cm szódás-szulfátos, alatta kloridos-szódás, ill. szódás-kloridos típusú. Az A₂-

szint vizes kivonatának pH-ja 8,8, lefelé haladva eléri a 10,0-es értéket. A kicserélhető kationok mennyisége 10 mgeé/100 g talaj, amelynek 70%-át a kicserélhető nátrium (I. táblázat) teszi ki. A kicserélhető kationok és nátrium mennyiségének éles csökkenése az A₂-szintben következik be. Ennek a szintnek iszaptartalma a B-szinthez képest sokkal kisebb. A talaj humusztartalma igen kicsi, az A₂-szintben 1,1%, a B₁-szintben 0,57%.

A vizsgálati eredmények és morfológiai adatok a talajprofil differenciálódását mutatják, amely jellemző a vizsgált terület szolonyec talajaira. A szolonyec A₂-szint amely átmege a szolonyeces B-szintbe, feltételezhetően eróziós folyamatok eredménye, a humuszos feltalaj lepusztulása útján került közvetlenül a felszínre. A talajprofil nagy só-, különösen kloridtartalma aktív sófelhalmozódási folyamatokat jelez, ami a növényzet és humuszos szint hiánya mellett mege végbe.

Ahogy az eddig ismertetett anyagból látható, a vizsgált területen a talajképző kőzet gyakorlatilag azonos minőségű, kismértékben vályogos homok, homokos vályog között változó mechanikai összetételű alluviális üledék. A kis sótartalmú szulfát-szódás típusú talajvíz általában 280-300 cm mélységben helyezkedik el. Következésképp sem a talajképző kőzet, sem a talajvíz nem lehet közvetlen okozója a különböző talajok kialakulásának, ill. a talajtakaró komplexitásának.

A kísérleti terület növényzetének és a terület fedettségének vizsgálata alapján a talajok növekvő szikesedésének megfelelően (réti-csernozjom talajoktól a szolonsák-szolonyec felé) a következő asszociáció típus sor állapítható meg:

Vegyes füves → ürmös szikespuszta → vakszik növényzet mézpázsital → vakszik növényzet. Ugyanebben a sorrendben csökken a fedettség mértéke 80-ról 20%-ra, és a növénytakaró magassága. Ennek megfelelően változik a biológiai körforgásban résztvevő fitomassza tömege és összetétele.

Közismert, hogy az elhalt növényi részek mineralizálódása útján a talajba kerülő ásványi elemek eltérő összetétele jelentős szerepet játszik a talajtakaró differenciálódásában. A vizsgált szulfát-szódás szolonsák-szolonyec talajok vezérnövénye a szikőr (*ass. Camphorosma soongorica*) egyike a nátriumban leggazdagabb szárazanyagot produkáló növényeknek (BAZILEVICS [1]), így lehetővé teszi szóda képződését. Ennek megfelelően végeztük el e talajok növénytakarójának szárazanyag vizsgálatát.

A szolonyec-szolonsák talajok fitomassza produktuma 100,7 q/ha, amelyből 7,1 q/ha a föld feletti, 93,3 q/ha föld alatti részekre esik. A szárazanyag vizsgálatok eredményei alapján végzett megközelítő számítások szerint évente 0,1-0,3 q/ha-nál nem több nátrium kerül a talajba a növénymaradványokból. A talaj felső, kétméteres rétegének vízdoldható és kicserélhető nátriumtartalma összesen 133 q/ha. Sokéves kísérleti adataink (1970-1974) szerint a talajszelvény sókészlete — a közeli talajvíz hatására tíz tonna/ha nagyságrendben változik egy tavaszi-őszi szezon során. Következésképp a talajvízből végbemenő nátrium felhalmozódás összehasonlíthatatlanul nagyobb a növényi maradványokból származó, talajba jutó nátrium mennyiségénél. Így a felszínhez közel elhelyezkedő szódás talajvíz, valamint intenzív párolgásviszonyok mellett a növényekből származó sófelhalmozódást nem tekinthetjük a szódás-szulfátos szolonyec-szolonsák talajok kialakulását meghatározó döntő tényezőnek. A növényzetnek a sófelhalmozódási folyamatokban játszott másodlagos szerepéről hidromorf talajok esetében KOVDA tett említést [13]. Ugyanakkor meg-

3. táblázat

A felszíni vizek kémiai összetétele

(1) Vízgyűjtő terület	(2) Száras ma- radék g/l	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			mgé/l							
a) Szulfát-szó- dás szolonyec- szoloncsák	0,572	7,7	—	4,68	1,0	0,54	0,80	0,24	5,08	0,10
b) Mély, szolo- gyos mélyben szoloncsákos sztyeppesedő csernozjom- réti szolonyec	0,088	5,5	—	0,44	0,12	1,58	0,16	0,16	1,82	—

állapították, hogy száraz éghajlati körülmények között a növénytakaró fejlettsége nagy hatást gyakorol a szikesedési folyamatokra: a növényzet kipusztítása vagy kiritkítása meggyorsítja a sók felfelé vándorlását és szoloncsákos kialakulását (KOVDA [13], IVANOVA [7]).

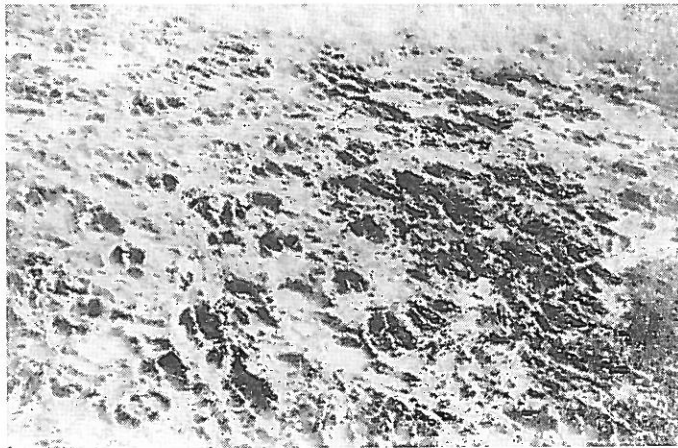
A Don árterét régóta hasznosítják legelőként egyre növekvő intenzitású legeltetéssel (különösen az utóbbi időben az árter nagy területeinek feltörése miatt vált intenzívvé a megmaradt legelők kihasználása). Ez a növényzet kiritkulását, egyes esetekben kipusztulását eredményezi (6. ábra), és gyorsítja az eróziós (szél és víz) folyamatokat.

Ennek során a kiritkult növénytakarójú foltok az erózió talajpusztító hatására, a nem vagy csak kismértékben leromlott növényzetű foltokhoz képest viszonylag mélyebbé váltak. A dúsnövényzetű foltok mint kiemelkedések jelennek meg az erodált foltok felett. Ilyen úton a korábbi sztyeppesedő szolonyec-sík felszínén másodlagos eróziós felszín alakul ki.

Az erodált foltokon, ahol a növénytakaró kipusztult, a felső humuszos szint lepusztult, az intenzívebbé vált párolgás hatására végbemegy a sók intenzív felfelé áramlása, amely másodlagos szolonyec-szoloncsákos kialakulását eredményezi. A növénytakaró kipusztulása a talajszelvény nedvesség dinamikájában, a felfelé és lefelé irányuló áramlás egyensúlyában olyan változásokat okoz, amelyek a szikesedés intenzívebbé válásának irányába hatnak. Ennek a megállapításnak a helyességét támasztják alá a talajok morfológiai leírásai és kémiai analízisei, amelyekből világosan kitűnik a mély szolonyec-szoloncsákos, erodált szolonyec-szoloncsákos között fennálló genetikai kapcsolat.

Meg kell említeni a növényzet kiritkulásának egyenetlenségét (egyes részekben teljesen hiányzik, más részekben részben csökkent a borítottság, helyenként épségben maradt a sűrű növénytakaró) amely vitathatatlanul tükröződik a talajtakaró komplex jellegében: a pusztta foltokon erősödik, a füvesgyepes foltokon gyengül a szikesedés intenzitása. A növénytakaró egyenetlen kiritkulásának okai különbözőek, azonban a többi tényező azonosságára mellett az enyhe lejtőkön nagyobb fokú a talajtakaró komplexitása és erodáltsága. Közismert, hogy a relief osztja el a felszínre jutó hőt, nedvességet, iszapfrakciót stb. A talajtakaró szerkezetének leírásakor kimutattuk az egyes talajok és felszíni elemek kapcsolatát. A sötétszínű réti talajok a felszín mélyebb foltjain alakulnak ki, ahol a nedvesség összegyűlik, így nedvesebb viszonyok

állnak elő. Itt igen nagy szerepet játszik az összegyülekező felszíni vizek kemiz-musa, amely természetesen függ a vízgyűjtő terület nagyságától. A szolonyec-szoloncsák foltokról összegyűlő felszíni csurgalék-vizek vizsgálatai (3. táblázat) azt mutatják, hogy azok nagy mennyiségű, könnyen oldható só szállítanak, amelyek között a NaHCO_3 van túlsúlyban. A sztyeppesedő csernozjom



6. ábra

Taposás. A növényzet és gyepek elpusztítása tervszerűtlen legeltetéssel

Foto: Bujlov V. V.

réti szolonyecekről összegyülekező vizek háromszor kevesebb sót tartalmaznak, amely összetételében a Na_2SO_4 dominál. Az első esetben a felszíni pangóvizek a szolonyeceseledést segítik elő, míg az utóbbi esetben a talajok réti jellegének intenzitását növelik.

A sztyeppesedő mély csernozjom-réti szolonyeceknek a relief magasabb térszíni elemein való jelenlegi elhelyezkedésük a természetes evolúció, az eróziós ciklusok fejlődésének eredménye.

Talajtani és geobotanikai anyagaink, valamint az ártér topográfiai adatainak felhasználásával, kiindulva a sztyeppe-övezet ártéri talaj- és növénytakarójának kialakulásáról szóló klasszikus elméletből (KRASENYINNYIKOV [14], KOVDA [12], NEUSZTRUEV [15]), meg kell állapítani, hogy az általunk vizsgált terület fejlődésében a lápos stádiumot réti folyamatok követték, amelyek közeli talajvízszint és gyakori, hosszú idejű elárasztások mellett mentek végbe. Buja réti növényzet és állandó kilúgozás körülményei között alakultak ki a sötétszínű réti talajok. A későbbiekben az eróziós ciklusok fejlődése során végbement a talajvízszint fokozatos lesüllyedése, az elárasztások intenzitásának és időtartamának csökkenése, a terület fokozatos kiszáradása amely folyamatok végül a talajok elszikesedéséhez vezettek. Ezt a folyamatot a réti növényzet kiritkulása és fokozatos felváltása szolonyec-szoloncsák típusú asszociációkkal követte. A sötétszínű réti talajok degradálódtak: a mineralizáció következtében humusztartalmuk lecsökkent, a humuszos szint kifakult.

A semleges közegben végbemenő bomlást, amely füves növénytakaró alatt megy végbe, felváltotta a lúgos közegben végbemenő bomlás a sziki növényzet hatására, a lúgos talajvíz kapilláris felemelkedése a felszínre és elpárolgása a közeg ellúgosodásához vezetett.

A felszíni vizek nagy pH-ja, vagy sótartalma a humusz és ásványi anyagok lúgos hidrolízisének feltételeit teremti meg. Ennek során végbemegy az alumínoszilikátok szétesése és a kóvasav, valamint R_2O_3 bemosódása és koagulációja a nagy sótartalmú talajrétegek felett. Kialakul a tömődött, nagy kicserélhető nátriumtartalmú szolonyeces szint, eleinte prizmás, később oszlopos szerkezettel. Ezzel egyidőben kialakul az A_2 -szint, amelyből kimosódnak a lúgos hidrolízis termékei, könnyebbé válik mechanikai összetétele, világosabbá válik a színe, kialakul nem tartós, lemezes szerkezete. Az A_2 -szint eleinte vékony, azonban fokozatosan vastagszik a szolonyeces szint felső részének hidrolízise útján. Így a szolonyec fejlődése során átmegy a kerges, sekély, közepes és mély stádiumokon amikor is az A_2 -szint egyre mélyebbé válik.

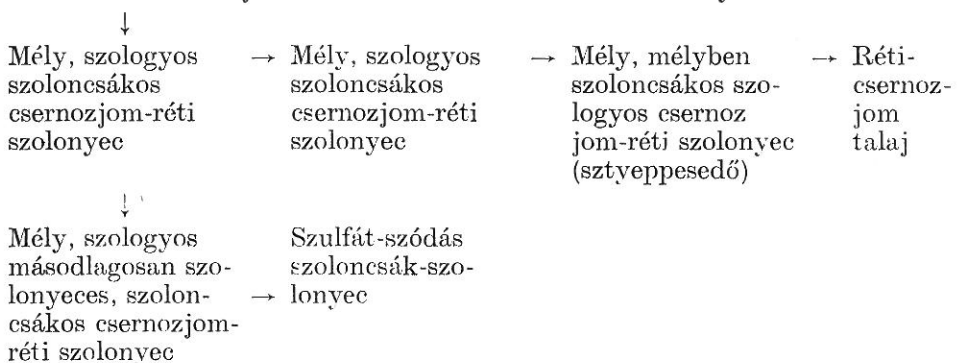
Ez a szint jó vízáteresztő képességű, gyakorlatilag vízben oldható só nem tartalmaz, pH-ja közel semleges. Az idők folyamán a lúgos, szolonyeces szint mélységének növekedésével párhuzamosan nő az elluviális szint vastagsága, a talajviszonyok kedvezővé válnak sztyepp növényzet és vegyesfüves társulások megtelepedésére. A növényzet hatására a feltalajban megindul a humusz és kalcium felhalmozódás, javul a szerkezet.

A növényzet hatása fokozatosan eléri a szolonyeces szintet, elősegítve a közeg kémhatásának megváltozását, az adszorbeált nátriumnak kalciummal való kicserélődését, a gyökérzettel rombolva a szerkezetet. Megjavul a talajok vízáteresztő képessége, erősödik a vízben oldható sók kimosódása a szolonyeces szint alatti rétegekből.

Így a szolonyes elluviális szintben megindul a sztyeppesedés folyamata, amely végül a talajszelvény teljes kimosódását és szolonyeces tulajdonságának megjavulását eredményezve kialakítja a réti-csernozjom talajokat (173. talajszelvény).

A fentiekben leírt kutatási eredmények azt mutatják, hogy a vizsgált terület talajainak alapvető fejlődési iránya a sztyeppesedés. A különböző talajok közötti evolúciós kapcsolatot a következő vázlat szerint képzelhető el:

Sötétszínű réti talaj → Sötétszínű szoloncsákos réti szolonyec



A sztyeppesedés jeleinek fokozatos erősödését a sztyeppesedő talajso-genetikai kapcsolatait a 2. táblázat szemlélteti, amelyből az alábbiak állapíthatók meg:

1. A humuszos A + B szint vastagsága és humusztartalma növekszik a sztyeppesedés előrehaladásával.

2. Nő a karbonátok kimosódása.
3. A könnyen oldható sók maximuma egyre mélyebben helyezkedik el.
4. A szolonyeces szint lúgossága csökken.
5. A B₁-szint kicserélhető nátriumtartalma csökkenő tendenciát mutat.

Mint már említettük, a vizsgált terület talajtakarójának fejlődését bonyolultabbá teszi egy sor, a legeltetés hatására intenzívebbé vált eróziós folyamatok hatására kialakult talaj. Az erodált, növényzet nélküli talajok több vizet párologtatnak, ennek hatására a vízben oldható sók felfelé áramlása megy végbe, és másodlagos szolonyec-szoloncások alakulnak ki. Az ilyen szolonyec-szoloncás talajok felszínén áthaladó vizek sótartalma, különösen Na⁺- és HCO₃⁻-tartalma jelentősen megnő. Elérve a mélyedéseket és azokban megállva, az ilyen vizek elősegítik a felszíni szoloncásosodást és szolonyeceseledést (170. talajszelvény). Csupán a legmélyebb foltokon, ahol a sztyeppesedő szolonyec gyepek felületéről érkező vizek gyülekeznek össze, maradnak meg sötétszínű réti talajok (nem szikes) kialakulásának feltételei.

Így a jelenlegi talajkomplexet alkotó különböző fejlődési stádiumban levő talajok kialakulását több tényező határozza meg:

A réti csernozjom és különböző mértékben szoloncásos mély csernozjom-réti talajokét a táj korával kapcsolatos felszíni tagoltság; a sötétszínű réti talajok és a szoloncásos sötétszínű réti szolonyec talajokét a felszín mélyedései és a bennük összegyülekező csurgalékvizek kémiai összetétele; a szoloncás-szolonyec és a mély, szologyos másodlagosan szoloncásos, szolonyeces csernozjom réti szolonyec talajokét az antropogén és annak hatására fellépő eróziós folyamatok. Ez utóbbi a terület nagyobb részét érinti (a leírt talajkomplexen belül közel 40%). Mivel kialakulásuk alapvető tényezője a mérték-telen legeltetés, rendkívül fontos a legeltetés szabályozása az ártéri legelőkön, hogy megelőzzük az értékes mezőgazdasági területek pusztulását.

Ö s s z e f o g l a l á s

Egy mintaterületen vizsgáltuk az Alsó-Don árterén kialakult talaj- és növénytakaró komplexitásának okait. Elkészítettük a terület talaj- és geobotanikai, valamint szintvonalas térképét 1 : 200-as léptékben.

Hossz-szelvények felvételével meghatároztuk a különböző talajfoltok magassági elhelyezkedését. Folyamatosan vizsgáltuk a talajvízszint és a talajvíz kémiai összetételének változását. A területet jól kifejezett mikrorelief, a növény- és talajtakaró fejlett komplexitása jellemzi.

Így a jelenlegi talajkomplexet alkotó különböző fejlődési stádiumban levő talajok kialakulását több tényező határozza meg:

A réti csernozjom és különböző mértékben szoloncásos mély csernozjom-réti talajokét a táj korával kapcsolatos felszíni tagoltság; a sötétszínű réti talajok és a szoloncásos sötétszínű réti szolonyec talajokét a felszín mélyedései és a bennük összegyülekező csurgalékvizek kémiai összetétele; a szoloncás-szolonyec és a mély, szologyos másodlagosan szoloncásos, szolonyeces csernozjom réti szolonyec talajokét az antropogén, és annak hatására fellépő eróziós folyamatok. Ez utóbbi a terület nagyobb részét érint (a leírt talajkomplexen belül közel 40%). Mivel kialakulásuk alapvető tényezője a mérték-telen legeltetés, rendkívül fontos a legeltetés szabályozása az ártéri legelőkön, hogy megelőzzük az értékes mezőgazdasági területek pusztulását.

Irodalom

- [1] BAZILEVIC, N. I.: Geohimija pocsv szodovogo zaszolenija. Izd. Nauka. Moszkva. 1965.
- [2] BOLSAKOV, A. F.: Pocsvü szoloncovogo kompleksza szeverozapadnoj csaszti Priskaszpiskoj nizmennosztii i szposzobü ih oszvoenija. Pocsvovedenie. (11) 1–13. 1954.
- [3] BUJLOV, V. V.: Pocsvü erodirovannüh szoloncovüh ploscsadej Turgajszkaj losbinü. Pocsvovedenie. (9) 69–81. 1964.
- [4] FRIDLAND, V. M.: Sztruktura pocsvenного pokrova. Izd. Müszl. Moszkva. 1972.
- [5] GLAZOVSKAJA, M. A.: Materialü po izucseniju pocsvenного kompleksza nizsnego Zavolz's'ja. Izd. LGU. Leningrád. 1939.
- [6] GORSENIN, K. P.: Osznovnütje principü agropocsvenного rajonirovanija. Pocsvovedenie. (2) 91–94. 1956.
- [7] IVANOVA, E. N.: Genezisz i evolucija zaszolennüh pocsv v szvjazi sz geograficseszkoj szredoj. Pocsvü SSSR. I. Izd. AN SSSR. Moszkva–Leningrád. 1939.
- [8] IVANOVA, E. N. & FRIDLAND, V. M.: Pocsvennüt komplexszü szuhih sztepej i ih evolucija. Voproszüt ulucsenija kormovoj bazü v sztepnöj. polupuszütinnöj i puszütinnöj zonah SSSR. Izd. AN SSSR. Moszkva–Leningrád. 1954.
- [9] JOZEFOVICS, Z. I.: Ocenka kompleksznüh pocsv szuhih sztepej pri zemleusztrojsztve. Bull. Pocsvoveda. (4–6) 61–62. 1929.
- [10] KAURICSEV, I. S.: Pocsvovedenie. Izd. Kolosz. Moszkva. 1969.
- [11] KOVDA, V. A.: Proiszhozsdenie i rezsim zaszolennüh pocsv. I. Izd. AN SSSR. Moszkva–Leningrád. 1946.
- [12] KOVDA, V. A.: Proceszszü pocsvo obrazovanija v deltah i pojmah rek. Probl. szovetszkogo pocsvovedenija 14 Izd. AN SSSR Moszkva. 1946.
- [13] KOVDA, V. A. & EGOROV, V. V.: Pocsv, aridnoj zonü kak ob'ekt orosenija. Izd. Nauka. Moszkva. 1968.
- [14] KRASENINNIKOV, I. M.: Cikl razvitija rasztitel'nosztii sztepnüh zon Evrazii. Izv. Int. geogr. (3) 44–61. 1922.
- [15] NEUSZTRUEV, S. S.: Pocsvü i ciklü erozii. Geogr. Veszt. I. (2–3) 1–12. 1922.
- [16] NEUSZTRUEV, S. S.: Elementü geografii pocsv. Izd. Szel'hozgis. Moszkva–Leningrád. 1930.
- [17] ROZSMANOV, I. G.: K voproszüt o vozniknovenii szoloncovüh komplekszov. In: Materialü po izucseniju zaszolennüh pocsv 22. Izd. AN SSSR. Moszkva–Leningrád. 1940.
- [18] VOLOBUEV, V. R.: Ökologia pocsv. Izd. AN AzSSSR. Baku. 1963.

Érkezett: 1978. szeptember 15.

Formation of the Complexity of Soil Cover in the Lower Don Floodplain

V. V. BUILOV and L. S. PESOCHINA

Institute of Agricultural Chemistry and Soil Science USSR, Academy of Sciences, Puschino-upon-Oka (USSR)

Summary

Causes of the complexity of soil formation and vegetative cover of the Lower Don Floodplain area were studied on a representative site. For this reason the soil and geobotanical contour map of the cited area were drawn up at a scale of 1 : 200. After having determined the level of various spots of soils, the groundwater level and changes in its chemical composition were measured.

The area under investigation is characterized by the advanced complexity of soil and vegetative cover and a well developed microrelief.

The structure and composition of the soil cover on the representative site were found as follows: 17,6% of the territory is occupied by deep solonchak-solodized meadow chernozem soils (turning into steppe form) in the deeper layers of the highest elements of the microrelief. 32,7% of the area are characterized by deep solodized meadow-chernozem solonetz (solonchak types too) soils, which can also be found on the upper elements of the

microrelief as well as on the moderate hangs surrounded by solonetz soils turning into steppe form. (Table 4.)

The fields at the bottom of the hang are covered by sulphate-sodic solonchak-solonetz soils that accounts for 38,7% of the examined territory. The lowest parts of the surface are covered by dark solonchak meadow-solonetz soils (9,5%) and dark meadow soils (1,5%). Solodized meadow-chnozem solonetz soils also occur (secondarily salinized types) but they are not marked on the maps for their small extension on the site.

The fields along the representative site, (at a maximum height of 624 cm) also characterized by the described complexity, are covered by meadow-chnozem soils (meadow-solonetz turning into steppe form).

When examining the causes of soil complexity the rocks participating in soil formation turned out to have been a homogeneous alluvial deposit in the entire site, varying from loamy sand to sandy loam. The ground water with a slight sulphate-soda salt content was found at a depth of 280 - 300 cm in all the studied soils. Consequently, neither the rocks participating in soil formation, nor the the ground water can be regarded as the direct inductor of soil complexity.

On the basis of the classical theories regarding the formation of vegetative- and soil cover on the floodplain of the steppe area in the country and taking into consideration the topographical data together with the geobotanical materials the facts can be established as follows:

— the soils of the area have overgone the stage of meadow-swampy-, meadow- and solonchak-solonetz soils;

— now they are in the phase of turning into steppe form: the humus horizon is thickening, the humus content is growing, the leaching of easily soluble salts and carbonates is intensifying with the decrease of exchangeable sodium in the solodized horizon and pH value is also decreasing.

If the water accumulates from the catchment area of meadow-solonetz soils turning into steppe form the soils will be retained at the stage of dark meadow soil as a result of the fact that the initial moisture conditions will be preserved in the original depressions.

When the water accumulates from a surface of solonetz-solonchak soils it will initiate the formation of dark meadow solonetz soils.

The complexity of the structure of soil cover is increased by overgrazing, as a result of which the natural phytocoenosis will change and there will be a reduction of the vegetative cover. The loose, solodized horizon will be destroyed by wind and water erosion and thus horizon B will appear on the surface. The level of eroded spots will get lower which results in the formation of a secondary erosional relief. Since the evaporation of eroded spots is more intensive the easily soluble salts will move towards the horizons of the surface giving way to the formation of secondary sulphate-sodic solonetz-solonchak soils.

Drawing the conclusion of the above described the formation of soils being at different stages of evolution in the complex, is determined by a numerous factors: the formation of meadow chnozem and deep chnozem-meadow solonchak soils is determined by the geographical structure of the surface connected with the age of the region; the development of dark meadow and dark meadow solonetz-solonchak soils is due to the changes of the chemical composition of groundwater accumulated in the depressions of the surface; the solonchak-solonetz soils, the deep solodized- secondarily solonchak ones and chnozem meadow solonetz soils have been formed as a result of anthropogenic factors and subsequent erosion. The latter ones are characteristic of about 40% of the whole area.

Since the formation of above described types of soils is mainly due to overgrazing, it is of great importance to bring grazing under a strict control in order to prevent the deterioration of useful agricultural lands.

Table 1. Physico-chemical properties of soils. (1) Number of soil profile. (2) Mark and depth of genetical profile, in cm. (3) Mechanical fractions in %. (4) Amount of exchangeable cations (S), meq/100 g of soil. (5) Exchangeable Na⁺ content, meq/100 g of soil. (6) Exchangeable Na⁺, in S%. (7) Humus content in % after Tyurin.

Table 2. Some properties of solonetz soils turning into steppe form. (1) Number of soil profile. (2) Thickness of soil horizons, in cm. (3) Humus content of A horizon in ton/ha. (4) Depth of HCl sparkling, in cm. (5) Depth of soda accumulation, in cm. (6) Exchangeable Na⁺ in S%, horizons B₁ and B₂. (7) pH value of the aqueous extract of B horizon.

Table 3. Chemical composition of surface waters. (1) Area for water accumulation: a) sulphate-sodic solonetz-solonchak soil; b) deep solodized-, in deeper layers solonchak meadow-chnozem solonetz soil turning into steppe form. (2) Dry residue g/l.

Fig. 1. Soil map of the representative site together with the geomorphological profiles (A—A, B—B, C—C, D—D; see Figure 4). *a)* Dark meadow soil; *b)* Dark solodized meadow solonetz; *c)* Deep solodized (solonchak and weakly solonchak) meadow-chnozem solonetz; *d)* Deep, in deeper layers solodized-solonchak (turning into steppe form) meadow-chnozem solonetz; *e)* Sulphate-sodic solonetz-solonchak.

Fig. 2. Geobotanical map of the representative site (associations). *a)* *Magnocari-cion elatae*; *b)* *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Agropyron* with sp.; *c)* *Artemisia maritima-Aeluropus litoralis* ass.; *d)* *Puccinellion limosae*; *e)* *Artemisio-Festucetum pseudovinae* type; *f)* *Artemisio-Festucetum pseudovinae Carex* with sp.; *g)* *Artemisio-Festucetum pseudovinae poa bulbosa*, *Bromus* with sp.; *h)* *Camphorosmetum soongoricae* *Puccinellia* with *limosa*; *i)* *Camphorosmetum soongoricae*; *j)* Free spots; *k)* *Artemisio-Festucetum pseudovinae* fac. *Artemisia maritima*;

Fig. 3. Topographical map of the representative site. (Density of profiles 5 cm.)

Fig. 4. Geomorphological horizons characteristic of the representative site together with the soils. Vertical axis: absolute height in cm. Key to signs used can be seen on Figure 1.

Fig. 5. Salt profiles of soils in the representative site. Listing of soils corresponds with the mentioned in Table 1.

Fig. 6. Treading. Destroying of crops and grass by haphazard overgrazing.

Ursachen der Entwicklung der Vielfältigkeit der Böden im Überschwemmungsgebiet am Unterlauf des Don-Flusses

V. V. BUILOV und L. S. PESOTSCHINA

Institut für Agrilkulturchemie und Bodenkunde der UdSSR Akademie der Wissenschaften, Puschtschino an de Oka, (UdSSR)

Zusammenfassung

Die Ursachen für die Entwicklung der Vielfältigkeit der Bodendecke und der Vegetation im Überschwemmungsgebiet am Unterlauf des Flusses Don wird an Hand eines Beispiels besprochen. Es wurden von dem Untersuchungsgebiet Boden-, geobotanische, sowie Karten mit Niveaulinien im Massstab 1 : 200 fertiggestellt. Die Höhenlage der verschiedenartigen Bodenflächen wurde mittels Aufnahme von Längsprofilen bestimmt. Das Niveau und die Zusammensetzung des Grundwassers wurde durchlaufend untersucht. Das untersuchte Gebiet wird durch ein stark ausgeprägtes Mikrorelief, sowie durch die Entwicklung der Vielfältigkeit der Böden und der Vegetation gekennzeichnet.

Im Bereich der Versuchsfläche ist die folgende Struktur der Bodendecke ermittelt worden: ein tiefer, in der Tiefe solonchakartiger solodierter Wiesenschernosjom-Solonetz (versteppender Art) nimmt 17,6% der untersuchten Fläche ein und ist hauptsächlich auf den höchsten Elementen des Mikroreliefs verbreitet. Es folgt weiter ein tiefer solonchakartiger solodierter Wiesenschernosjom-Solonetz (32,7% der Gesamtfläche). Er ist auch auf den höheren Reliefelementen entwickelt und kommt öfters auf den um die versteppenden Solonetzböden liegenden sanften Abhängen vor. In tieferen Lagen des Abhanges ist ein sulfat-natriumkarbonathaltiger Solonetz-Solonchak (38,7%) verbreitet. Auf den niedrigsten Reliefelementen sind dunkelfarbige solonchakartige Wiesen-Solonetzböden (9,5%) und dunkelfarbige Wiesenböden (1,5%) vorhanden. Die letzteren werden in den unter den versteppenden Solonetzböden liegenden Niederungen entwickelt, während die ersteren in den unter den Solonetz-Solonchakböden liegenden Niederungen vorkommen. Es wurden auch tiefe solodisierte, sekundär alkalisierte und solonchakartige Wiesenschernosjom-Solonetzböden gefunden, die aber nicht so weitverbreitet sind und darum in der Karte nicht angezeigt werden.

Auf der angrenzenden, etwas höher liegenden Fläche (max. Höhe 624 cm) wurden unter ähnlichen — mit einer schwachen Erosion verknüpften — Bedingungen Wiesenschernosjomböden (versteppende Wiesenolonetzböden) entwickelt.

Bei der Untersuchung der Ursachen der Vielfältigkeit der Bodendecke hat es sich herausgestellt, dass das bodenbildende Gestein auf der ganzen Versuchsfläche einheitlich ist, und als vom lehmigen Sand bis zum Leichtlehm reichende alluviale Ablagerung beschrieben werden kann. Das Grundwasserniveau unter allen untersuchten Böden beträgt

280–300 cm. Das Grundwasser ist vom sulfat-natriumkarbonathaltigen Typ und praktisch von gleicher Konzentration.

Die Ursache für die Vielfältigkeit der Bodendecke kann also weder im bodenbildenden Gestein noch im Grundwasser gesucht werden.

Die Angaben der Boden- und geobotanischen Kartierung, sowie der topographischen Aufnahme und die vorhandenen theoretischen Vorstellungen über die Entstehung der Boden- und Vegetationsdecke in den Flusstälern der Steppenzonen im Zusammenhang mit der Entwicklung der Erosionszyklen ermöglichen die Annahme, dass die untersuchten Böden im Lauf ihrer Entwicklung schon drei Stadien durchgemacht haben, und zwar die Wiesengley-, Wiesen- und Solonetz-Solonetschakstadien. Gegenwärtig kann man in diesen Böden einen Prozess der Versteppung beobachten: der Humushorizont wird mächtiger, seine Humusvorräte werden grösser, die leichtlöslichen Verbindungen werden ausgelaugt, die Alkalität des salzhaltigen Horizontes und der Gehalt an austauschbarem Natrium werden vermindert.

In den primären Niederungen bleiben die ursprünglichen Feuchtigkeitsverhältnisse aufrecht erhalten und die Bodenentwicklung bleibt daher im Stadium der dunkelfarbigten Wiesenböden stehen, wenn das Wasser von der Oberfläche von versteppenden Wiesenolonetzböden stammt. Wenn sich aber das Wasser von der Oberfläche von Solonetz-Solonetschakböden ansammelt, so werden die dunkelfarbigten Wiesenböden alkalisiert und auf diese Weise entstehen dunkelfarbige Wiesen-Solonetzböden.

Die Struktur der Böden wird durch eine Bodenentwicklung, die infolge der übermässigen Verbreitung von Weiden erfolgt, noch vielfältiger. Auf den so entstandenen Böden geht ein Wechsel natürlicher Phytozönosen vor sich und der Rasen wird zerstört. Der lockere, solodierte, über salzhaltigen Horizonten liegende A₂-Horizont wird durch Wind- und Wassererosion vernichtet, dabei gelangt der B-Horizont an die Oberfläche. Die Höhenlage der erodierten Flecken nimmt rasch ab, es entsteht eine sekundäre Erosionsoberfläche. Die entblösste Fläche verdunstet eine grosse Menge Wasser, infolge dessen wandern die Salze in die höher liegenden Horizonte. So entstehen die sekundären sulfat-natriumkarbonathaltigen Solonetz-Solonetschakböden.

Das Entstehen der in den verschiedenen Entwicklungsstadien vorhandenen Böden der beschriebenen Bodengemeinschaft wird von mehreren Faktoren bestimmt: dasjenige der Wiesenschernosjom-Solonetz-Solonetschakböden ist unter den Bedingungen der entstehenden Erosionsgliederung der Region der natürlichen Evolution unterworfen; dasjenige der dunkelfarbigten Wiesenböden und dunkelfarbigten Wiesen-Solonetzböden ging in den Niederungen unter dem Einfluss der chemischen Zusammensetzung des sich ansammelnden Sickerwassers vor sich; dasjenige der Solonetschak-Solonetzböden, sowie der Solonetz-Tschernosjom-Wiesenolonetzböden steht unter dem Einfluss antropogener und darauffolgender Erosionsprozesse. Da diese letzteren Böden etwa 40% des untersuchten Gebietes einnehmen und ihr Entstehen durch die übermässige Beweidung bestimmt wird, ist es äusserst wichtig zwecks Erhaltung der landwirtschaftlichen und Weideflächen den Weidegang im Überschwemmungsgebiet der Flüsse grundlegend zu regeln.

Tab. 1. Physikalisch-chemische Eigenschaften der Böden. (1) Nummer des Bodenprofils. (2) Bezeichnung und Tiefe des genetischen Horizontes, cm. (3) Körnung, %. (4) Summe der austauschbaren Kationen (S), mval/100 g Boden. (5) Austauschbarer Na⁺-Gehalt, mval/100 g Boden. (6) Austauschbares Na⁺ in % des S-Wertes. (7) Humusgehalt nach Tyurin, %.

Tab. 2. Einige Eigenschaften der versteppenden Solonetzbodenreihe. (1) Nummer des Bodenprofils. (2) Mächtigkeit der Horizonte, cm. (3) Humusgehalt des A-Horizontes, t/ha. (4) Tiefe des Aufbrausens mit HCl, cm. (5) Tiefe der Na-karbonat-Anhäufung, cm. (6) Austauschbares Na⁺ in den Horizonten B₁ und B₂, in % des S-Wertes. (7) pH-Wert des Wasserauszuges des Horizontes B.

Tab. 3. Chemische Zusammensetzung des Oberflächenwassers. (1) Einzugsgebiet: a) Sulfat-Na-karbonathaltiger Solonetz-Solonetschakboden; b) Tief, Solodj-, in tiefen Schichten Solonetschak-, versteppender Tschernosjom-Wiesenolonetz. (2) Trockener Rückstand, g/Liter.

Abb. 1. Bodenkarte des untersuchten Gebietes mit Angabe der geomorphologischen Profile (A–A, B–B, C–C, D–D) (s. auch Abb. 4.). a) Dunkelfarbiger Wiesenboden; b) Dunkelfarbiger Solonetschak-Wiesenolonetz; c) Tief, Solodj- (Solonetschak- und schwach Solonetschakartiger) Tschernosjom-Wiesenolonetz; d) Tief, in tiefen Schichten Solonetschak-, Solodj- (versteppender) Tschernosjom-Wiesenolonetz; e) Sulfat-Na-karbonathaltiger Solonetz-Solonetschakboden.

Abb. 2. Geobotanische Karte (Assotiationen) des untersuchten Gebietes. a) *Magnocaricion clatae*; b) *Artemisio-Festucetium pseudovinae*, *Agropyron* sp. ass.; *Artemisia*

maritima-Aeluropus litoralis ass. *d*) Puccinellion limosae; *e*) Artemisio-Festucetum pseudovinae; Artemisio Festucetum pseudovinae, Carex sp. ass.; *g*) Artemisio-Festucetum pseudovinae poa bulbosa, Bromus sp. ass.; *h*) Camphorosmetum soongoricae, Puccinellia limosa ass.; *i*) Camphorosmetum soongoricae; *j*) leire Flächen; *k*) Artemisio-Festucetum pseudovinae fac. Artemisia maritima.

Abb. 3. Höhenlinien-Karte des untersuchten Gebietes (Dichte der Höhenlinien: 5 cm).

Abb. 4. Charakteristische geomorfologische Profile des untersuchten Gebietes mit Angabe der Böden. Ordinate: Absolute Höhe in cm. Zeichenerklärung bei *Abb. 1*.

Abb. 5. Salzprofile der Böden des untersuchten Gebietes. Angabe der Bezeichnung der Böden in *Tab. 1*.

Abb. 6. Festtreten und Vernichten der Pflanzen und des Rasens durch planlose Beweidung.

Причины формирования комплексности почв в пойме Нижнего Дона

В. В. БУЙЛОВ и Л. С. ПЕСОЧНИНА

Институт агрохимии и почвоведения АН СССР Пущино (СССР)

Резюме

На примере ключевого участка в пойме Нижнего Дона изучались причины комплексности почвенно-растительного покрова. Были составлены почвенная и геоботаническая карты масштаба 1 : 200, проведена инвентарная съемка, проложены инвентарные ходы с промером высот площадок с равными почвами, проведены режимные наблюдения за уровнем и составом грунтовых вод. Территория характеризуется хорошо выраженным микрорельефом, развитием комплексности почв и растительности.

В пределах участка выявлены следующая структура и состав почвенного покрова. Лугово-черноземные солонцы глубокие глубокосолончаковатые осолоделые (остепняющиеся) занимают 17,6% площади и расположены на наиболее высоких элементах микрорельефа. Лугово-черноземные солонцы глубокие солончаковые и солончаковатые осолоделые занимают 32,7% площади. Они также расположены на повышенных элементах рельефа, часто приурочены к выположенным склонам, окаймляющим площадки с остепняющимися солонцами. Еще ниже по склону расположены солонцы-солончаки сульфатно-содовые (38,7%). Самые низкие элементы рельефа занимают лугово-темноцветные солонцы солончаковые — 9,5% и лугово-темноцветные почвы — 1,5% площади. Лугово-темноцветные почвы развиваются в понижениях среди солонцов остепняющихся, а лугово-темноцветные солонцы — в понижениях среди солонцов-солончаков. Отмечены также лугово-черноземные солонцы глубокие осолоделые вторично осолонцованные и солончаковые, имеющие незначительное распространение и поэтому на карте не выделенные. На прилегающих к участку слегка повышенных площадках в пределах аналогичных описываемому комплексу, но с меньшей степенью эродированности, распространены лугово-черноземные почвы (остепненные солонцы).

При исследовании причин комплексности выяснилось, что почвообразующая порода практически однородна на всем участке и представлена аллювиальными отложениями, незначительно варьирующими от супеси до легкого суглинка. Грунтовые воды под всеми почвами залегают на глубине 280—300 см. Тип засоления вод один и тот же — сульфатно-содовый, минерализация их практически одинакова. Следовательно, почвообразующие породы и грунтовые воды участка не являются причиной дифференциации почвенного покрова.

Материалы почвенного и геоботанического картирования, данные топографической съемки поймы и теоретические представления о формировании почвенного и растительного покровов долин рек степной зоны в связи с развитием циклов эрозии страны дают основание предположить, что почвы участка прошли лугово-болотную, луговую, солончаково-солонцовую стадии. В настоящий момент они подвергаются остепнению: идет постепенное увеличение мощности гумусового горизонта, запасов гумуса в нем, увеличивается выщелоченность от углесолей, легкорастворимых соединений, снижается щелочность содового горизонта, понижается содержание обменного натрия.

По первичным западинам сохраняются первоначальные условия обводненности и развитие почв задерживается на стадии лугово-темноцветных почв, если площадью водо-

сбора являются остепняющиеся солонцы. Если же воды поступают с солонцов-солончаков, то идет процесс осолонцевания лугово-темноцветных почв и формируются лугово-темноцветные солонцы.

Структура почвенного покрова осложняется формированием почв, обязанных своим возникновением чрезмерному выпасу. При этом происходит смена естественных фитонценозов, резкое уменьшение степени проективного покрытия и разрушение дернины. Рыхлый, осолоделый надсолонцовый горизонт уничтожается ветровыми и водными потоками, обнажая горизонт В. Уровень эродированных участков заметно понижается, происходит формирование вторичного эрозионного рельефа. Оголенные участки испаряют большое количество влаги с подтягиванием солей в поверхностные горизонты. Формируются вторичные солонцы-солончаки сульфатно-содовые.

Таким образом, наличие в настоящий момент в исследуемом комплексе почв разных стадий эволюции обязано нескольким факторам. Лугово-черноземные солонцы-солончаки глубокие разной степени солончаковатости образовались в ходе естественной эволюции в условиях развивающегося эрозионного расчленения региона с увеличением возраста страны. Луговотемноцветные почвы и лугово-темноцветные солонцы солончаковые обязаны своим развитием западным формам рельефа и особенностям качественного состава накапливающихся в них вод. Образование вторичных солонцов-солончаков произошло под воздействием антропогенных факторов и последующих эрозионных процессов.

Поскольку вторичные солонцы-солончаки составляют почти 40% описываемого комплекса и основным фактором их формирования является чрезмерный выпас, то крайне важно строго регулировать выпас скота на пойменных пастбищах, чтобы предотвратить сокращение ценных сельскохозяйственных угодий.

Табл. 1. Физико-химические свойства изученных почв. (1) Номер разреза. (2) Обозначение генетического горизонта и глубина в см. (3) Механические фракции в %. (4) Сумма поглощенных катионов в мг. экв. на 100 г почвы. (5) Сумма поглощенных катионов в мг. экв. на 100 г почвы. (6) Поглощенный натрий в мг. экв./100 г почвы. (7) % натрия от суммы поглощенных оснований. (8) Гумус по Тюрину, %.

Табл. 2. Некоторые свойства солонцов ряда остепнения. (1) Номер разреза. (2) Мощность горизонтов, см. (3) Запас гумуса в горизонте «А», т/га. (4) Глубина вскипания от соляной кислоты, см. (5) Глубина залегания легкорастворимых солей, см. (6) Содержание поглощенного натрия в мг. экв. и % от суммы в горизонтах В₁ и В₂. (7) рН водной вытяжки горизонта В.

Табл. 3. Данные анализа вод поверхностного стока. (1) Площадь водосбора. а) Солонец-солончак сульфатно-содовый. б) Лугово-черноземный солонец глубокий глубоко-солончаковатый осолоделый (остепняющийся). (2) Плотный остаток г/л.

Рис. 1. Почвенная карта ключевой площадки с почвенно-геоморфологическими профилями (А—А, В—В, С—С, D—D), приведенными на рисунке 4. а) Лугово-темноцветная почва. б) Солонец лугово-темноцветный солончаковый. в) Солонцы лугово-черноземные глубокие (солончаковый и солончаковатый) осолоделые. д) Солонец лугово-черноземный глубокий глубокосолончаковатый осолоделый (остепняющийся). е) Солонец-солончак сульфатно-содовый.

Рис. 2. Геоботаническая карта ключевой площадки (ассоциации): а) осоково-мятликовая; б) пырейно-полынная; в) полынно-прибрежницева; д) бескильницево-полынная; е) полынная; ф) полынно-осоковая; г) разнотравно-полынная; ж) камфоросмово-бескильницева; з) камфоросмовая; и) голые пятна. к) полынно-разнотравная.

Рис. 3. Гипсометрическая карта ключевой площадки (сечение через 5 см).

Рис. 4. Почвенно-геоморфологические профили ключевой площадки. 1. По горизонтальной оси: абсолютная высота, см. Почвы смотри на рисунке 1.

Рис. 5. Солевые профили почв ключевой площадки. Почвы смотри на рисунке 1.

Рис. 6. Сбой. Уничтожение растительности и разрушение дернины при нерегулируемом выпасе.