

SZEMLE

A Kaspi-tenger szintemelkedésének hatása a parti talajok szikesedésére

A Kaspi-tenger természeti viszonyai sajátosak, mert szintjének ingadozásai a Negyedkorban jelentősek voltak (IGNATOV et al., 1992). Egy évszázadon keresztül folytak kutatások, hogy ezeket a ciklusokat jellemezzék, amelyek általában 30-35 év hosszúak. Legutóbb 1978-ban figyelték meg a Kaspi-tenger szintjének emelkedését. Az előrejelzések a XXI. század első évtizedére további 25 m emelkedést jeleznek (Melioracija..., 1994). A Kaspi-tenger vízszintjének emelkedése a parti területek - amelyek jelenleg hasznosítás alatt állnak - elárasztását fogja eredményezni. Felvetődik a kérdés, meg lehet-e ezeket a területeket védeni az elöntéstől és célszerű-e ilyen intézkedéseket tenni. Ezzel kapcsolatban meg kell vizsgálni a parti részek védelmének lehetőségeit, beleértve a lakott területeket és a mezőgazdaságilag hasznosított földeket.

Célul tűztük ki, hogy a hozzáférhető szakirodalomra támaszkodva vizsgálat tárgyává tegyük a szikesedés folyamatait, szoros kapcsolatban a várható elöntésekkel és azokkal az ökológiai következményekkel, amelyek ezzel járnak.

A Kaspi-tenger oroszországi partvidékéhez az Asztrahán-i, Kalmük és Dagesztán-i területek tartoznak. DOBROVOLSZKI és URUSZEVSZKAJA (1988) talajföldrajzi beosztása szerint ezek Oroszország legszárazabb vidékei, nevezetesen, száraz sztyeppék és félsivatagok,

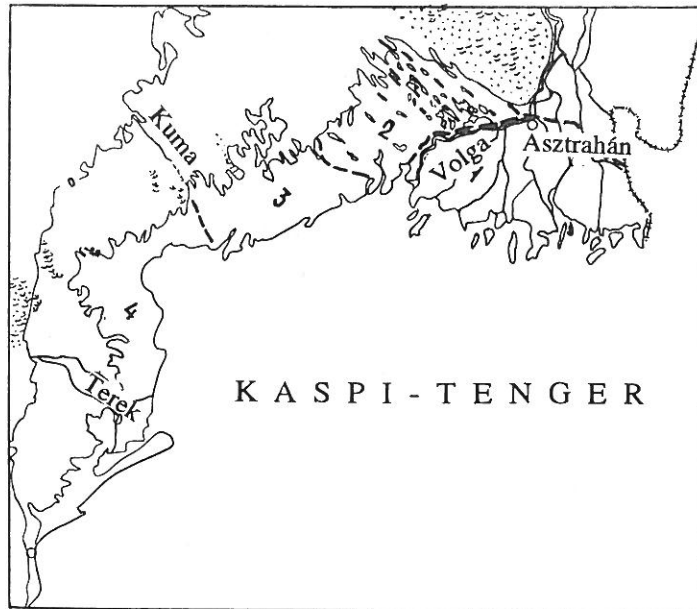
ahol a szoloncsák és részben a szolonyec talajok az uralkodók.

Az előrejelzés szerint az elárasztás négy geomorfológiai területet ölel fel (1. ábra):

1. A Volga-delta,
2. a Kaspi Alföld nyugati része,
3. a Kalmük Alföld mélyen fekvő tengerparti síkságai,
4. Dagesztán tengermenti alluviális alföldje.

A felsorolt geomorfológiai rajonok talajai az irodalomban alapos jellemzést kaptak. A Volga-delta teljes mértékben az Asztraháni területen fekszik, rengeteg vízfolyással, holtággal és mocsaras területtel tarkított félig zárt vagy egészen zárt mélyedések és homokhalmok található rajta (PLUSZNIN, 1938; JEGOROV et al., 1962).

A deltában az alluviális réti-lápos, réti, és ritkábban sztyeppesedő réti talajok uralkodnak. E talajok kialakulásában a Volga okozta időszakos elöntések nagy szerepet játszanak. A talajvizek mélysége a deltában 0,5 m-től 4 m-ig ingadozik, a talajvizek sótartalma aránylag alacsony, 0,5 és 2 g/l között mozog. (Meg kell azonban jegyezni, hogy a száraz időszakban a zárt mélyedésekben, valamint a homokbuckák között a sótartalom 20-30 g/l értékig növekedhet.) A területen található alluviális réti talajok réteges szelvényvel rendelkeznek és közöttük szikes talajok éppúgy megfigyelhetők, mint nem szikes talajok (1. táblázat).



1. ábra

- A Kaspi-tenger által elárasztással fenyegetett geomorfológiai egységek. 1. A Volga-delta.
 2. A Kaspi Alföld nyugati része. 3. A Kalmük Alföld mélyen fekvő tengerparti síkságai.
 4. Dagesztán tengermenti alluviális alföldje

A sófelhalmozódás kémiai típusa változatos: a kloridostól a szulfát-kloridos és klorid-szulfátos változaton át a szulfátosig terjed, az utóbbit tekinthetjük az uralkodó típusnak.

Az alluviális réti-lápos talajok a deltában a tenger melletti váztalajoktól a réti alluviális sávig terjednek. Ezek már a felszíntől szikesek, a szikesedés közepesstől erősig változik, a kémiai típus pedig szulfátos.

A keskeny tengerparti sávban, a deltában nádasok fejlődnek, alattuk primitív talajképződési folyamatok során glejképződés figyelhető meg. Mindezek a talajok a tengervíz befolyása alatt alakulnak ki, azonban a Volga vizének kilúgzó hatása következtében a Kaspi-tenger északi részén a sók mennyisége csekély, általában 1 g/l körüli. Mindez bizonyítja a közvetlen partmenti talajok kilúgzását annak ellenére, hogy időszakosan a tenger ezeket előlöntheti. Itt a klorid-szulfát

típusú szikesedés az elterjedt, azonban csak 30-80 cm mélységben fejlődik ki. Egészében a hidromorfizmus és a száraz klíma igen változatosá teszi a Volga-delta szikesedési viszonyait, azonban a parti képződmények, amennyiben homokos összetételűek, szinte kivételt képeznek a szikesedés alól (1. táblázat).

A delta talajainak szikesedése a különböző előlöntésekkel áll szoros kapcsolatban, amelyek a sófelhalmozódást elősegítik. A Volga-deltát nyugatról határoló terület részben átnyúlik a Kalmük Alföldre. Jellemző itt a homokbuckák és a köztük lévő mélyedések, az időleges sófelhalmozódás és -kilúgzás, valamint a sós és nem-sós talajvizek váltakozása. E talajviszonyokat • PLUSZIN (1938), BOLŰEV (1972) és mások tanulmányozták. Megállapították a komplex talajtakaró jelenlétét, amely sivatagi barna talajokból, szolonyecekből, réti sivatagi

I. táblázat
Az 1:5 vizes kivonat elemzésének adatai a Volga-delta talajaiban

Talaj típusa és szerző	Szelvény	Mélység, cm	Száras maradék, %	A vizes kivonat összetétele, me/100 g talaj						Na*
				HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg		
Alluviális réti, réteges homoktalaj, nem szikes PLUSZNIN, 1938	349 M	0-10	0,086	1,64	4,34	7,1	0,39	0,55	11,32	
		10-20	0,117	0,39	10,97	30,73	9,78	4,32	31,79	
		50-60	0,102	0,23	7,54	26,18	9,10	6,48	19,26	
	4B	0-6	1,067	0,25	13,51	25,00	7,75	6,48	24,40	
		10-16	3,206	0,29	7,57	23,48	12,28	4,84	14,08	
		30-36	2,899	0,28	2,97	19,58	11,71	4,12	6,80	
Alluviális réti-lápos szikes talajok (szoloncsákos) PLUSZNIN, 1938	8C	0-3	0,660	1,15	1,00	7,18	4,03	1,15	3,57	
		3-10	0,888	0,36	2,51	9,13	3,53	2,20	6,09	
		10-18	2,220	0,28	4,11	26,13	10,14	4,82	15,41	
	25B	18-40	0,430	0,16	1,40	4,35	1,57	0,65	3,61	
		40-52	1,742	0,16	3,69	20,45	8,89	3,21	12,12	
		52-100	0,456	0,39	2,74	3,85	1,68	0,80	4,31	
Szoloncsák PLUSZNIN, 1938	30A	0-6	2,460	0,31	10,03	23,68	10,60	8,63	14,64	
		24-30	1,067	0,33	3,91	10,33	3,85	3,21	7,34	
		50-56	1,015	0,28	1,57	11,45	2,71	3,66	6,79	
	30A	83-89	1,427	3,13	0,94	18,50	6,57	6,17	8,26	
		0-10	0,016	0,52	1,13	0,21	0,67	0,49	0,69	
		35-45	0,48	0,34	5,07	27,89	10,50	1,91	20,89	
Sivatagi talaj JEVDOKIMOVA & KORNEEVA 1958	65-75	0,62	0,38	7,61	31,22	10,50	1,91	26,90		
	115-125	0,43	0,30	7,61	32,26	12,5	8,88	18,70		

* különbségből

2. táblázat
Az 1:5 vizes kivonat elemzésének adatai a Volga alföldjén és a Kalmük tengerparti síkságon

Talaj típusa és szerző	Szelvény	Mélység, cm	Szármaradék, %	A vizes kivonat összetétele, me/100 g talaj					
				HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
Nem szikes, sivatagi barna talaj BOLŰSEV, 1972	5	0-5	0,10	0,26	0,05	0,52	0,26	0,41	0,16
		10-20	0,10	0,54	0,25	0,29	0,53	0,41	0,14
		62-72	0,16	1,26	0,10	0,41	0,26	0,65	0,86
		90-100	0,20	1,52	0,60	0,70	0,52	0,98	1,32
Mélyen sós sivatagi barna talaj VOROB'EVA, 1956	3	0-5	-	-	ny.	0,10	0,07	0,11	ny.
		15-23	-	-	ny.	0,20	0,18	0,18	0,09
		45-50	-	-	0,04	0,14	0,14	0,14	0,05
		65-75	-	-	0,04	0,11	0,14	0,14	0,43
		100-110	0,18	0,61	1,95	0,26	0,26	0,07	2,68
145-155	0,51	0,26	6,93	1,48	1,48	1,45	5,75		
Kérges szolonyec	1	0-5	0,09	0,28	ny.	0,03	0,23	0,09	0,10
		5-10	0,15	0,61	ny.	ny.	0,10	0,16	0,42
		15-21	0,40	1,57	1,87	ny.	ny.	0,34	3,39
		30-40	1,21	0,38	6,62	4,26	1,82	1,82	12,19
		53-58	0,81	0,10	5,28	1,38	1,30	1,30	10,03
		65-75	2,29	0,08	10,75	15,28	4,42	4,42	13,29
		125-130	0,88	0,08	10,81	3,34	1,18	1,18	12,34
		200-210	1,07	0,17	13,61	4,98	1,64	1,68	15,64
		230-240	0,89	0,26	11,29	2,31	0,90	1,00	16,06
		Szolonszagos kérges réti szolonyec	5	0-3	0,03	0,32	0,14	ny.	0,12
3-8	0,10			0,79	0,43	ny.	0,11	0,16	1,09
8-11	0,26			1,28	2,52	ny.	0,31	ny.	3,69
13-18	0,51			-	6,41	1,57	0,43	-	8,43

2. táblázat folytatása

Talaj típusa és szerző	Szelvény	Mélység, cm	Szármaradék, %	A vizes kivonat összetétele, me/100 g talaj					
				HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
Szolnocsákos réti talaj PLUSZNIN, 1938	5	25-30	1,24	-	10,15	9,65	4,66	2,64	12,81
		48-50	2,08	-	12,93	19,78	12,41	4,96	15,48
		115-120	1,50	0,24	16,51	7,68	3,10	3,55	17,78
Szolnocsákos réti talaj PLUSZNIN, 1938	55	0-6	0,620	0,16	2,42	5,25	6,96	1,37	0,62
		16-26	0,243	0,39	1,17	2,00	2,03	0,72	1,51
		39-49	0,448	0,52	1,70	4,00	3,17	1,28	
		1-10	0,211	0,87	0,52	0,96	2,07	0,55	
Szolnocsákos réti talaj PLUSZNIN, 1938	22B	25-35	0,093	0,84	0,19	-	0,80	0,30	1,07
		50-60	0,169	0,95	0,11	0,75	0,84	0,45	2,98
		70-80	0,284	0,95	2,07	1,48	0,74	0,30	
		1-10	2,78	0,63	18,25	22,12	8,75	4,42	27,50
Szolnocsák PLUSZNIN, 1938	47	25-35	1,74	0,39	10,00	15,00	4,43	2,61	18,16
		100-110	0,32	0,62	3,03	1,25	0,23	0,45	3,88
		0-14	0,090	0,48	1,03	0,20	0,62	0,60	0,49
Tengerparti váztalaj a sztyeppesedő, homokos mocsárban JEGOROV, 1954	2	14-33	0,450	0,64	5,20	1,70	0,62	1,00	5,92
		33-58	0,680	0,56	8,40	2,26	0,72	1,50	9,00
		58-90	0,305	0,50	4,02	0,68	0,52	1,00	3,68
		90-130	0,290	0,40	3,40	1,10	1,25	0,60	3,05
		130-160	0,790	0,62	9,07	2,20	1,25	2,20	8,46

ny: nyomokban

barna talajokból és szoloncsák-szolonyecéből, valamint réti talajokból áll.

A homokbuckák taljai, amelyek könnyű vályogon és homokon alakulnak ki, gyakran nem szikesek, azonban al-talajukban általában sófelhalmozódás található már 1-1,5 m mélységben. Ezért különítünk el nem-szikes és szikes sivatagi barna talajokat. A szikesedés típusa főleg kloridos, ritkábban klorid-szulfátos.

A szolonyec talajok sótartalma is igen jelentős, ezért ezeket szoloncsákosoknak lehet nevezni. A sók között a kloridok az uralkodók (2. táblázat).

A 2. táblázatból látható, hogy szoloncsákok és szoloncsákos szolonyeccek váltakoznak, azonban a kloridok mindenütt jelentős szerepet játszanak a szikesedésben. A réti folyamatok rendszerint szikesedéssel járnak együtt. Még a réti talajok alatt is igen sós talajvizek találhatók, ezek töménysége elérheti az 50 g/l értéket. E talajok kialakulásában azonban nemcsak a talajvizek, hanem a felszíni vizek is szerepet játszanak, amelyek időszakosan elöntik a mélyedéseket, amelyekben esetleg tengervíz is található

A 2. táblázat adataiból az is látszik, hogy a jelentős sófelhalmozódás mellett a szolonyecképződési folyamatok is jelentős szerephez jutnak ezen a területen.

A harmadik geomorfológiai egység, amely a Kaspi-tenger partjain található, szintén főleg a Kalmük területet öleli fel. Számos közleményben írják le e területet (BOLÜSEV & VOROB'ÉVA, 1953; BOLÜSEV & SSKO, 1957; BOLÜSEV & STINA, 1959).

A Kaspi-menti tengeri akkumulatív mélyföldön szintén negyedkoriak a talajképző kőzetek. Itt található a csokoládészínű, barna lemezes agyagok és vályogok, amelyek általában magas sótartalmúak és váltakoznak kevésbé sós, sárgás-barna könnyű vályogokkal és homokokkal.

A Kaspi Alföld északi részén a domborzat az előbbiekhöz viszonyítva ke-

vésbé tagolt és sajátos, csészealjyszerű mélyedésekkel tarkított. A talajok között jellegzetesek a gesztenyebarna és szolonyeces gesztenyebarna réti talajok, továbbá a szolonyeccek és szoloncsákok, melyek mind sós altalajon képződtek. A Kaspi Alföld középső és déli részén gyakoriak a vályogos és homokos talajok. Itt az uralkodók a szolonyeces barna sivatagi talajok komplexben szolonyeccekkal, valamint a réti sivatagi barna talajok és a réti szolonyeccek, azonban jelentős területet foglalnak el a homoktalajok is.

A közvetlen parti zónától távolabb, még mindig a tengervíz hatása alatt, a tengeri kagylómaradványokkal gazdagított lápos képződmények találhatóak. Itt a vizek sótartalma aránylag kisebb (2-4 g/l), ennek megfelelően sósak a talajok is. A szikesedés típusa klorid-szulfátos és kloridos. A sók maximuma általában a talajszelvény középső és alsó tartományában található, mint az a 2. táblázatból is látható.

Ahogy távolodunk a tengerparttól, a lápos talajok helyett a réti szikesek válnak gyakoribbá. Ezekben - a tenger hatása alatt - a szulfát-kloridos és kloridos típusú sófelhalmozódás az uralkodó, amely a talaj felszínétől kezdve megmutatkozik. A talajvizek 2-3 m mélységben találhatóak és sótartalmuk elérheti a 20-50 g/l értéket. E talajokon felismerhetők a szolonyecképződés jelei.

Tovább haladva a szárazföldön, réti és sztyeppesedő réti talajok, valamint a félsivatag komplex taljai válnak uralkodóvá, helyenként homokos területekkel tarkítva. A barna sivatagi talajok sótartalma már az első, de főképp a második méter mélységében jelentős, mint azt a 2. táblázat mutatja, míg a homoktalajokon a sófelhalmozódás 1,5-2 m-ig jelentéktelen. A szolonyeccek sótartalma is jelentős, és ez már 10-30 cm mélységben megmutatkozik. Itt is a kloridos és a szulfát-kloridos típus az elterjedt.

A Kalmük Alföldtől délre a Kaspi-tenger partja mentén Dagesztán tengeri alluviális síksága helyezkedik el. E terület talajait is jelentős számú közlemény írja le (ZAHAROV, 1939; ZONN, 1940; DOBROVOLSZKI et al., 1972, 1991).

A dagesztáni tengerparton hidromorf talajok találhatók, amelyek tengeri vagy alluviális alapkőzeten alakulnak ki és döntő többségük szikes. A tengerpart mentén lápos szoloncsások találhatók, amelyek a kiszáradt tengeri lagúnák fenekén alakultak ki (JEGOROV, 1954). Ezek a legnagyobb mértékben elszikesedett talajok a Kaspi-tenger partján. Ugyancsak elkülöníthetők itt monoton talajszelvényt mutató hidromorf szoloncsákos komplexumok, sekély rétegű réti talajok és tengerparti szoloncsások (DOBROVOLSZKI et al., 1975) (3. táblázat).

A tengerparti sáv szikeseinek sóartalma a közeli talajvizek hatása következtében igen magas és klorid típusú. Az időszakosan elöntött területeken szikes réti láptalajok keletkeznek. Nyugatra haladva e típusokat felváltják a réti szoloncsások. Itt tapasztalható a legintenzívebb aktuális sófelhalmozódás. Még távolabb

haladva a tengertől sztyeppesedő réti talajok, sőt sztyepp talajok fordulnak elő. Ilyen formában a hidromorf talajokat lassanként felváltják az automorf képződmények, azonban a szikesedés megmarad. Csupán a szélhordta homoktalajok tűnnek ki gyengébb szikesedésükkal (4. táblázat).

A sótartalmú tengeri hordalékokon szolonyecsek és gesztenyeszínű réti talajok alakulnak ki, utóbbiak általában szolonyecések. Közelebb a tengerhez a hidromorf talajok tartományában réti szolonyec-szoloncsások, szoloncsások és szoloncsákos réti talajok találhatók. A sófelhalmozódás kémiai típusa kloridos, ritkábban klorid-szulfátos. A sófelhalmozódás azonban jelentős végig a szelvény mentén, néha a mélységgel növekvő mértékben.

A Terszki-Kumszki alluviális síkságon, ahol a fenti geokémiai viszonyok uralkodnak, a hidromorf folyamatok még intenzívebbek. A réti mocsaras talajok és réti szoloncsások döntő szerephez jutnak és automorf talajok szinte nem fordulnak elő. A réti lápos és réti talajok alapvetően kloridos és szulfát-kloridos kemizmust mutatnak (5. táblázat).

3. táblázat

1:5 vizes kivonat elemzése Dagesztán tengerparti síkságának talajaiból

Mélység cm	Száras maradék %	A vizes kivonat összetétele, me/100 g talaj					
		HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
<i>Szoloncsák (vályogon)</i>							
0-8	5,41	0,22	51,08	27,59	16,80	8,31	53,78
10-20	1,74	0,27	16,83	10,23	7,94	6,01	13,38
40-50	3,23	0,22	32,87	18,72	8,93	8,80	34,08
80-90	2,54	0,27	9,50	30,44	1,43	2,37	35,81
130-140	4,63	0,60	37,62	32,86	1,12	0,06	69,90
160-170	3,92	0,60	14,85	34,18	1,36	3,60	44,67
<i>Elsődleges tengerparti szoloncsák (nehéz vályogon)</i>							
0-3	9,984	1,04	98,0	87,50	10,36	43,99	132,19
10-15	5,766	0,32	68,0	22,50	5,18	20,66	64,98

4. táblázat
Az 1:5 vizes kivonat elemzésének adatai a Terszki-Kumszki síkság talajaiban
(DOBROVOLSZKI et al., 1975)

Talaj típusa	Mélység, cm	Száras maradék, %	A vizes kivonat összetétele, me/100 g talaj					
			HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
Karbonátos szoloncsák (közepes vályog)	0-10	1,97	0,38	20,59	12,18	6,72	7,00	19,43
	10-20	1,30	0,41	15,80	4,06	1,89	3,85	14,53
	30-40	3,21	0,37	36,80	16,10	10,85	11,55	30,87
	57-67	1,60	0,32	18,40	6,30	4,69	4,55	15,78
	100-110	1,64	0,46	19,40	7,35	3,99	4,62	18,60
	140-150	1,57	0,46	19,20	6,10	3,71	3,99	18,12
Réti szolonyec-szoloncsák (nehéz vályog)	0-8	0,81	0,55	7,32	5,25	2,03	2,66	8,43
	8-20	2,23	0,41	12,28	20,58	11,97	5,39	15,91
	30-40	2,57	0,28	19,80	23,00	13,02	8,82	21,17
	50-80	2,36	0,32	18,22	18,55	8,75	7,00	21,34
	Talajvíz	27,00	6,13	260,85	23,85	36,86	114,62	138,85
Világos gesztenyeszínű, karbonátos réti talaj	0-16	0,044	0,72	0,12	ny.	0,47	0,22	0,15
	16-38	0,044	0,68	0,08	ny.	0,55	ny.	0,21
	48-58	0,074	0,80	0,47	ny.	0,33	0,11	0,83
	60-70	0,080	0,84	0,79	ny.	0,27	0,55	0,81
125-150	0,134	0,32	2,01	ny.	0,89	0,50	0,94	

ny: nyomokban

5. táblázat
 Az 1:5 vizes kivonat elemzésének adatai a Terszki-Kumszki síkság talajaiban
 (DOBROVOLSZKI et al., 1975)

Talaj típusa	Mélység, cm	Száras maradék, %	A vizes kivonat összetétele, me/100 g talaj						
			HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	
Szoloncsákos réti láptalaj, agyagon	0-22	1,00	0,52	1,02	12,10	9,84	3,78	0,02	
	22-40	0,20	0,60	1,34	1,10	1,12	0,60	1,26	
Glejes szoloncsákos réti talaj, agyagon	0-10	0,542	0,48	4,99	1,98	2,92	0,79	3,74	
	15-25	0,468	0,44	4,02	1,69	2,58	1,01	2,56	
	45-55	1,092	0,35	10,06	3,95	5,96	2,25	6,15	
	95-105	0,980	0,39	9,82	4,04	4,50	1,69	8,06	
Karbonátos réti szolonyc, nehéz vályogon	0-5	6,04	0,44	82,17	23,31	26,29	40,01	39,62	
	5-50	4,57	0,33	47,32	25,20	14,51	12,13	48,36	
	50-100	2,01	0,33	16,13	13,75	5,89	5,58	18,74	
	100-150	1,69	0,60	16,63	11,65	6,94	4,96	16,98	
	150-200	2,50	0,71	19,21	17,98	7,94	6,69	23,27	
Karbonátos réti szoloncsák, nehéz vályogon	0-5	2,85	0,49	17,62	24,61	16,02	12,93	13,77	
	5-50	2,17	0,33	6,93	24,30	7,68	9,31	14,57	
	50-100	1,56	0,27	2,91	20,86	6,26	5,70	12,08	
	100-150	0,96	0,33	2,38	11,59	0,19	8,67	5,44	
	150-200	1,16	0,33	2,18	13,95	5,95	4,65	5,86	
200-250	0,31	0,33	2,38	15,25	4,77	3,41	9,78		

A Terek síkságon szulfátos réti talajok is előfordulnak, amelyek alluviális hordalékon alakultak ki. Ezek képezik a Dagesztáni síkság legszíkesebb talajait. Kémiai összetételük igen változatos, azonban a tengeri üledékeken kialakultak természetesen klorid típusúak.

A Kaspi Alföld talajainak jellemzősekor meg kell jegyezni, hogy 1978-ban, mikor a jelenlegi szintemelkedés kezdetét vette, az itt található szikes talajokat - mind a hidromorfokat, mind az automorfokat - úgy tekintették, mint amelyek sós hordalékokon alakultak ki. Azokat az alapvető akadályokat, amelyek e talajok hasznosítása előtt állottak a szolonyec és szoloncsák talajképződési folyamatokban keresték, továbbá a szél kedvezőtlen hatásában. Azonban, általánosan számoltak a terület fokozatos kiszáradásával és a talajvizek süllyedésével. Az, hogy megállapítást nyert, hogy a Kaspi-tenger vízszintje emelkedik, a helyzetet nagyban megváltoztatja. Emiatt néhány szót kell szólni azokról a változásokról, amelyek a szintemelkedés következtében állnak elő.

Mint korábban szó volt róla, a Kaspi-tenger jelenlegi szintemelkedésének kezdete 1978-ra tehető és mértéke eléri az évi 10-15 cm-t. Ennek következtében a keskeny parti sáv a tenger részévé válik, egy további sáv pedig időszakosan víz alá kerül. Ebben közrejátszik a szél tevékenysége is, amely a víz kitüremlését elősegíti. Egy további sáv az emelkedő talajvizek fokozott hatása alá kerül. Előzetes számítások szerint az elöntésre kerülő sáv több mint egy millió hektárt tesz ki, az időszakos vízborítottság pedig 600 ezer hektárt (MIHEEV & KOCSEMASZOV, 1994). A fent jelzett folyamatok a Kaspi-tenger parti zónáinak jelentős ökológiai változását hozzák magukkal, erősödik a hidromorf folyamatok hatása, aktivizálódnak a szíkesebbi folyamatok és a lápok képződése, rosszabbodnak a termelési és táplálkozási lehetőségek a növények, az állatok és a lakosság számára.

Jelenleg a kidolgozott óvintézkedési tervek a parti sáv védelmére vonatkoznak és felölelik a partmenti gátak építését, korszerű drenázsrendszer létesítését, a lakott területek, öntözőrendszerek, utak és egyéb létesítmények technikai védelmét. A feladatok megoldása céljából szükséges ezeket a terveket és intézkedéseket a partmenti terület egyes elemeire részleteiben és differenciáltan is kidolgozni. Oroszország Kaspi-tengermenti területeit különböző típusú rajonokra lehet osztani, ide tartoznak a delták, a lagúnák, kiszáritott területek, felhalmozódási sávok, amelyekben a Kaspi-tenger hatása különböző formában és mértékben nyilvánul meg (IGNATOV et al., 1992).

Például az asztraháni területen a parti zónát alapjában véve a delta képezi. A Kaspi-tenger szintjének emelkedése következtében várható e zónának jelentős átalakulása. A delta anyagforgalma következtében a szilárd anyagok mennyisége és minősége is változik, és várható kisebb szigetek elmosása. Így például, ez az egyes szigeteken már az évi 2-4 m mértéket is elérhet (IGNATOV et al., 1992). A delta egyes ágaiban lagúnák, holtágak, tavacsák és lápok képződhetnek. Ugyancsak hatást gyakorolnak az oldalirányú vízmozgások, amelyek a tengerből érkeznek és megemelik a deltában a Volga vízének szintjét. Így bizonyos mértékben beszélhetünk a hidromorfizmus növekedéséről, a tengeri, folyami és talajvizek együttes hatásáról. Arid viszonyok között a hidromorf folyamatok mindig együtt járnak a szíkeseddel. Ez különösen érvényes a zárt mélyedésekre. Azokban a mélyedésekben, amelyek a tengerszint emelkedése következtében észak felé terjednek, a felső szintek kilúgzása figyelhető meg, mivel a Kaspi-tenger sótartalma aránylag nem nagy. Itt a nádasok terjedése várható, ezek hasonlóak a parthoz közelebb eső, korábban képződött ökoszisztémákhoz. Ezekről és az egyéb hidromorf ökológiai változások

kedvezőtlen hatásaitól technikai intézkedésekkel kell megvédeni a környező lakott területeket, öntözőrendszereket, utakat stb. Jelenleg igen nyugtalanító, hogy a talajvizek állandó emelkedése figyelhető meg, amelyek elérték a 0,5-1,5 m mélységet, és ha ez tovább folytatódik a Volga-deltában nehéz lesz megvédeni a településeket és öntözőrendszereket a tenger felől jövő elöntéstől, valamint a folyó ezzel kapcsolatos hasonló hatásától. Meg kell jegyezni, hogy a hidromorf folyamatok és a szikesedés hatásai együtt mutatkoznak.

A Kalmük tengerparti rész időszakos elöntéseknek van kitéve. A hullámok néha elérik a 2-3 m magasságot is, sótartalmuk 4 g/l alatt van általában. Tekintetbe véve azt aényt, hogy e területen a talajok általában szikesek, a talajvíz pedig sós, a tengervíz érdekes módon a tengerparti sávot némileg kilúgozza, és nádasok, valamint lápos talajok kialakulását segíti elő. Ha a tengervíz szintje emelkedik ez a terület is víz alá kerül, és a talajképződési folyamatok bizonyos mértékben elmozdulnak, azaz a jelenlegi szikes réti talajok helyén az előbb leírt képződési folyamatok indulnak meg. A szoloncsákos hidromorf talajok pedig még tovább mozdulnak a szárazföld felé. Általánosságban meg kell állapítani, hogy a szikesedés növekedni fog. Egy 92 km-es gát építését tervezik a Kaspi-tenger mentén, amely a tengervíz behatolásától védené a partmenti településeket és öntözőrendszereket.

Mindezek ellenére, meg kell állapítani, hogy a tervezett védekezési módszerek nem javítani, hanem rontani fogják a víz- és sómérleget a Kalmük tengerparti zónában. A gátnak a tenger felé eső részein állandóvá válik a vízborítás, eltűnnek a nádasok. A gát mögött pedig várható a talajvíz megemelkedése és a szikesedési folyamatok erősödése, melyet együtt fog járnai a szélhordta sók fel-

halmozódása, így a szikesedés hidromorf és aeromorf erősödése a jelenlegi aeromorf talajokon is. Ezért félni lehet attól, hogy a védőgát a Kalmük tengerpart talajaira kedvezőtlen hatású lesz és a másodlagos szikesedést mozdítja elő.

Dagesztán tengerparti részén tengeri és alluviális síkságok vannak. Itt a Terek és Szulák folyók deltái és lagúnái találhatóak a parton. Ezek előfordulása és morfológiai kialakulása a lejtéstől és a torkolatvidék geomorfológiai viszonyaitól függ. Gyakoriak itt a parti mocsarak és lagúnák, amelyekben megáll és bepárolódik a tengervíz, felhalmozódnak a sók és lápos szoloncsákok keletkeznek (JEGOROV, 1954), mely folyamatok e területen intenzívek. A sók közül a kloridok játsszák a döntő szerepet. Nyugatra a lápos szoloncsákoktól, ahol a mocsarak kevésbé sósak, sós réti talajok és szoloncsákok alakulnak ki, míg továbbhaladva, ahol a talajvíz 3-5 m mélységig húzódik le, szolonyeces komplexumok találhatóak. Dagesztán síkságain - tekintetbe véve a talajvizek jelentős sótartalmát - a mélyebben elhelyezkedő tengeri üledékek valószínűleg tovább fognak mineralizálódni a növekvő hidromorf hatás következtében. Féltő, hogy a nehéz talajokon szikesedés fog fellépni, még az aránylag mély, 4 m-es talajvízszintek esetén is (DOBROVOLSZKI et al., 1975).

A következő védőintézkedéseket tervezik: gátépítés, a lakott és öntözött területek, a kollektorok gáttal való védelme, drenázs a gátak mentén, stb. Sajnos, mindezek az óvintézkedések nem védik meg a talajokat a szikesedéstől, figyelembe véve azt, hogy Dagesztán talajai nehéz mechanikai összetételük miatt nagyon nehezen javíthatók. Lehetséges, hogy a tervezett melioráció az egyes öntözőrendszerekben kedvező hatást gyakorol, azonban részben ezek gazdaságosságát, részben az egész terület sorsát és igényeit kell figyelembe venni.

Összefoglalás

1. A Kaspi-tenger oroszországi partjain a szikes talajok a legelterjedtebbek. A jelenleg is aktív sófelhalmozódás hidromorf viszonyok között figyelhető meg, az automorf talajokon egyéb okai vannak a sófelhalmozódásnak.

2. A Kaspi-tenger vizének szintemelkedése a hidromorf folyamatokat aktivizálja, a korábban szemi-hidromorf és automorf talajok elöntése következtében, és így közrejátszik a jelenlegi sófelhalmozódási folyamatok aktivizálásában.

3. A talajok szikesedésének folyamatai különböző intenzitással alakulnak ki a Kaspi-tenger partjainak természetföldrajzi viszonyaitól, valamint a talajképző kőzetektől függően. A legaktívabb folyamatok a sós tengeri üledékek zónájában a Kalmük és Dagesztáni területeken várhatóak.

4. A védőintézkedések tervezése (gátépítés, drenázs stb.) egészében nem változtatják meg a talajok szikesedésének irányát, amely nagymértékben aktivizálódhat a Kaspi-tenger vízszintjének emelkedése következtében a területen.

Irodalom

- BOLŰSEV, N. N., 1972. Proiszhozdenie i szvojsztva pocsv polupusztüni. Izd.-vo MGU.
- BOLŰSEV, N. N. & SISO, G. N., 1957. Rasztitelnoszt' i pocsvü molodoj primorszkoy ravninü Kaszpijszkogo morja. Veszt. MGU. Szer. biologija-pocsvovedenie. (1) 159-167.
- BOLŰSEV, N. N. & STINA, E. A., 1959. Rasztitelnoszt' i pocsvü okresztnosztej zapadnüh Pridel'tovüh il'menej Volgi. Veszt. MGU. Szer. biologija-pocsvovedenie. (4) 63-70.
- BOLŰSEV, N. N. & VOROB'EVA, L. A., 1953. Pocsvü limanov Zapadnogo Prikaszpija. Veszt. MGU. (3) 69-82.
- DOBROVOLSZKI, G. V. & URUSZEVSZKAJA, I. Sz., 1984. Geografija pocsv. Izd-vo MGU.
- DOBROVOLSZKI, G. V., FEDOROV, K. N. & SZTASZJUK, N. V., 1972. Pocsvü szevernogo Dagesztana. Veszt. MGU. Szer. biologija-pocsvovedenie. (4) 87-94.
- DOBROVOLSZKI, G. V., FEDOROV, K. N. & SZTASZJUK, N. V., 1975. Geohimija, melioracija i genezisz pocsv del'tü Tereka. Izd-vo MGU.
- DOBROVOLSZKI, G. V. et al., 1991. Tipizacija sztruktura pocsvnogo pokrova ravninogo Dagesztana i ego antropogennaja usztiojsivoszt'. Pocsvovedenie. (3) 5-14.
- IGNATOV, E. I. et al., 1992. Vlijanie szovremennoj tranzgresszii Kaszpijszkogo morja na dinamiku ego beregov. Geomorfologija. (1) 12-21.
- JEVDOKIMOVA, T. I. & KORNEEVA, K. I., 1958. Pocsvü zapadnoj csaszi del'tü r. Volgi i rajona pridel'tovüh il'menei. Pocsvvenno-meliorativnue isszedovanija Volgo-Ahtubinszkoy pojmu i del'tü Volgi. Izd-vo MGU. 4-95.
- JEGOROV, V. V., 1954. Obrazovanie primorszkih szoloncsakov na marsevüh terraszah v zapadnom Prikaszpij. Tr. Pocsv. Int. im. V.V. Dokucsajeva. 44. 187-210.
- JEGOROV, V. V. et al., 1962. Szchematiceszko pocsvvenno-meliorativnoe rajonirovanije del'tü Volgi. Pocsvovedenie. (9) 4-13. Melioracija i vodnoe hozjajsztvo. 1994. (1).
- MIHEEV, N. N. & KOCSEMASZOV, JU. V., 1994. Kriticseszskaja szituacija v Prikaszpijszkom regione. Melioracija i vodnoe hozjajsztvo. (1) 3-5.
- PLUSZININ, I. I., 1938. Pocsvü Volgo-Ahtubinszkoy pojmu. Sztalingrad.
- VOROB'EVA, L. A., 1956. Szoloncü zapadnogo Prikaszpija. Avtoreferat disz. kand. biol. nauk. MGU.
- ZAHAROV, Sz. A., 1939. Pocsvü Predkavkaz'ja. In: Pocsvü SzSzSzR. 3. 297-355.
- ZONN, Sz. V., 1940. Pocsvü Dagesztana. In: Szel'szko hozjajsztvo gornogo Dagesztana. 97-156. Moszkva.

Érkezett: 1995. március 5.

E. I. PANKOVA, T. V. KOROLUK és
I. A. JAMNOVA

V. V. Dokucsajev Talajtani Intézet, Moszkva
Oroszország