

Talajvizsgálatok Kelet-Mongóliában. I. A talajképződés tényezői, talajviszonyok

A Mongol Népköztársaság Belső-Ázsiában helyezkedik el, az északi szélesség 41° és 52° valamint a keleti hosszúság 88° és 120° között. Területe $1\,564\,114\text{ km}^2$. Kiterjedése kelet-nyugati irányban 2405 km , észak-déli irányban 1263 km . Északon a Szovjetunió, délen Kína határolja. A szovjet-mongol határ egyben Szibéria és Belső-Ázsia választóvonalala is. Területének átlagos tengerszint feletti magassága 1580 m [1]. CEGMID a felszíni tagoltság, zonális elhelyezkedés alapján 4 tájegységre és 12 körzetre osztotta az országot [6]. Ezek a következők:

- I. Hangaj-Hentij hegyvidéki tájegység
 1. Hangáj erdős-sztyepp hegyvidéki körzet
 2. Höbszgül tajgás hegyvidéki körzet
 3. Orhon-Szelenge hegyvidéki körzet
 4. Hentij tajga és hegyvidéki körzet
- II. Altáj hegyvidék tájegysége
 5. Mongol-Altáj sztyepp-hegyvidéki körzet
 6. Gobi-Altáj félsivatagi-hegyvidéki körzet
- III. Sík sztyepp tájegység
 7. Dél-Hangáj sztyepp-hegyvidéki körzet
 8. Közép-Halha sztyepp körzet
 9. Kelet-Mongol sík sztyepp körzet
- IV. Gobi tájegység
 10. Nagy Tavak medencéje félsivatagi-sivatagi körzet
 11. Ih Bogho félsivatagi-sivatagi körzet
 12. Kelet-Gobi félsivatagi körzet

Természeti viszonyok, a talajképződés tényezői

A vizsgált terület a sík sztyepp tájegység Kelet-Mongol síkságán helyezkedik el [2]. A bejárt terület mintegy $90\,000\text{ km}^2$. Átlagos tengerszint feletti magassága $800-1100\text{ m}$. A hegyek legfeljebb $2-300\text{ m}$ -re emelkednek ki környezetükből. A körzet keleti részén kisméretű alföldek találhatók, széles, sekély völgyekkel. Ezek a régi vízfo-

lyásokat követő völgyek idővel elvesztették határozott irányukat és egymástól izolált medencék csoportjaivá alakultak.

Geológiaiilag a terület Belső-Ázsia gyűrt övezetéhez tartozik, északon a szibériai plató, délen a kínai-tarim plató határolja. A terület geológiaiilag gyűrt képződményei a paleozoikum különböző időszakában képződtek, bár kialakulásában mind idősebb — kambrium előtti — mind fiatalabb — mezozoikumi — mozgások is jelentős szerepet játszottak [7].

Mongólia éghajlatára döntő befolyást gyakorol a tengerektől való távolsága, környékének magas hegyei, a terület nagy tengerszint feletti magassága és a szabdalt felszín [8]. A fenti tényezők összehatása következtében Mongólia éghajlata szélsőségesen kontinentális; a csapadékmennyiség kevés, a levegő viszonylag száraz és mind az évszakok közötti, mind a napi hőingadozás nagy. Az adott éghajlat kialakításában a légköri cirkulációs folyamatok szintén fontosak; uralkodó közülük a téli anticiklon, a sarkkörü eredetű hidegfrontok betörése és a nyári ciklonális tevékenység. A domborzati heterogenitás következtében a földfelszín nem egyenletesen melegszik fel, s helyi (hegy-völgyi, stb.) cirkulációs folyamatok jönnek létre. A szélsőségesen kontinentális éghajlat az évszakok hirtelen változásával, rövid, forró nyárral, hosszú, zord téllal jár. A csapadék évi átlagos mennyisége $2-300\text{ mm}$. (1. ábra). Ennek $85-95\%$ -a a május-szeptemberi időszakban esik (1. táblázat).

A nyári fagymentes időszak átlagosan $80-130\text{ nap}$. Az ország jelentős része az állandóan fagyott talajok déli, átmeneti zónájához tartozik.

A vizsgált terület egyetlen élő folyója, az 580 km hosszú Kerulen, októbertől április végéig teljes mélységben befagy.

Az ország természetes növénytakarójának jellegét és összetételét az éghajlati és domborzati viszonyok szabják meg. A bejárt terület illetve az ország keleti felének túlnyomó része a sztyeppzónához tar-

1. táblázat

A csapadék eloszlása Mongólia három legnagyobb városában mért adatok alapján (mm/hónap)

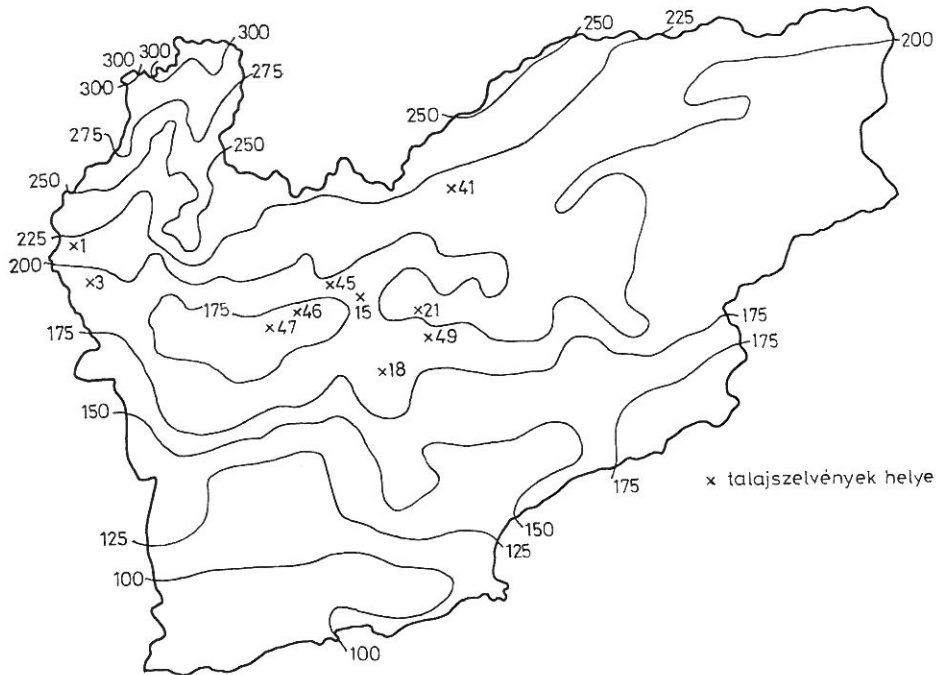
(1) Város	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	(2) Összes
Ulan Bator	5	5	5	10	20	50	80	50	30	10	5	5	275
Óndörhan	0	0	5	10	15	45	65	55	35	10	5	5	250
Csoj balszan	0	0	0	5	15	40	65	60	25	10	5	0	230

tozik. Növénytakarója ritka állományú pázsitfű illetve vegyes fű. Délen a növényfársulásokban még liliomfélék, a mélyedésekben libatopfélék találhatóak.

Talajviszonyok, talajképződési folyamatok

Az adott természeti körülmények között a talajképződés feltételei erősen korlátozottak. A talajok — különösen a növényzettel gyéren borítottak — nyáron a napsugárzásnak erősen kitéttek, kiszáradnak, felmelegsznek. A nyáron lehulló kevés

csapadék csak a talaj felszíni rétegeit nedvesíti be, ezért a talajszelvények mélyebb szintjei állandóan szárazak. Nedvesség telen sem jut a talajba, mivel az egyébként is ritkán előforduló vékony hótakaró olvadás után a levegő alacsony páratartalma miatt azonnal elpárolog. A szárazság miatt a vegetáció gyér, néhol teljesen hiányzik. Ennek következtében a talajok szervesanyag-tartalma is csekély. A fizikai mállás a napi nagy hőingadozás (nyáron 30—35 °C) miatt viszonylag erős. Mivel a vizsgált területen — és Mongólia jelentős területén — hosszú idő óta ugyanezek a folyamatok hatnak és uralkodnak, a kialakuló talajok



1. ábra

A vizsgált terület évi átlagos csapadékmennyisége (mm)

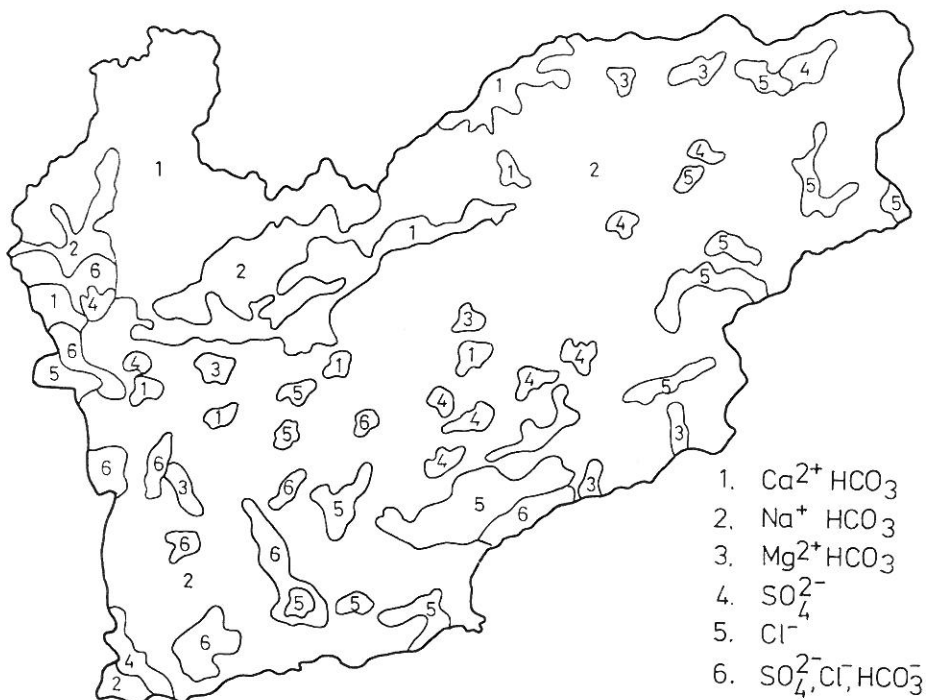
szelvényei is hasonlóak. Azokon a területeken, ahol hosszabb ideje rendszeresen öntöznek — a vizsgált terület kb. 3–4%-án — a talajok mélyebb rétegei is átmedvesednek, dúsabb növényállomány alakul ki. Ezeken a területeken intenzívebb a mállás és az anyagforgalom. A talajképződésre ható tényezők közül jelentős szerepet játszik a defláció. Az egész évben ható erős és változó irányú szél a talajok felső rétegeiből a kisebb talajszemeseket magával ragadja, így a talaj felszínét gyakran 2–3 cm vastag kavicstakaró borítja.

A levegő alacsony páratartalma nagy potenciális párolgást tesz lehetővé. Mivel a csapadék mennyisége igen csekély, a felfelé irányuló vízmozgás kedvezne a betőményedési, felhalmozódási folyamatoknak. A bejárt terület nagy részén azonban a talajvíz mélyen helyezkedik el (4–5 m) és így nem juthat jelentős mennyiségű oldott só a felső talajrétegbe. Ott, ahol a talajvízszint viszonylag magasban van (1 m), szikesedési folyamatok is felléphetnek. A 2. és 3. ábrán látható a vizsgált területen

a talajvíz kémiai összetétele és összes só-tartalma. Az ábrákból látható, hogy Na^+ HCO_3^- -os típusú talajvíz az uralkodó és a terület nagy részén az összes só-tartalom nem éri el az 1000 mg/literes mennyiséget.

A talajképződési folyamatok hasonlóságából következően meghatározó szerepe van a talajok zonális elhelyezkedésének [3, 4, 5]. A vizsgált talajok legnagyobb része a száraz sztyepp zónába tartozik, de feltártunk néhány szelvényt a hegyvidéki erdős sztyepp és félsivatagi zónában is (4. ábra). Ezeknek a zónáknak a rövid jellemzését a következőkben adjuk meg:

1. A hegyvidéki erdős sztyepp zóna a hegyvidéki tajga zónától délebbre fokozik és az ország területének 20,6%-át foglalja el. A területen az erdő- és sztyepp talajok váltakozása figyelhető meg. A sötét színű hegyvidéki erdőtalajok kizárólag az északi lejtőkön fordulnak elő, a hegyvidéki csernozjomok és a gesztenyebarna erdőtalajok pedig a hegyek erdővel nem borított, déli lejtőin. A hegyek közötti széles völgyekben gyakoriak a sötét gesztenyebarna,



2. ábra

A talajvíz kémiai összetétele a vizsgált területen

gesztenyebarna valamint a gesztenyebarna réti talajok. A zónára jellemző, hogy az erdőtalajok aránya a zóna déli határa felé haladva csökken, majd fokozatosan eltűnik.

2. A száraz sztyepp zóna az ország területének 37,5%-át borítja, a Mongol-Altáj hegyvidéki sztyepp és hegyvidéki völgy talajaival együtt. Ebbe a zónába tartozik a Kelet-Mongol alföld jelentős része is. Ezt a területet a gesztenyebarna és a világos gesztenyebarna talajok együttese jellemzi. A legnagyobb részt elfoglaló gesztenyebarna talajok mellett az átlagosnál nedvesebb körülmények között sötét gesztenyebarna, az átlagosnál szárazabb körülmények között világos gesztenyebarna talajok fordulnak elő.

3. A félsivatagi zóna (25,6%) a göbi sötétbarna talajokkal a Nagy Tavak medencéjét és a Góbi sivatag nagy részét, valamint a Mongol Altáj és a Góbi Altáj hegységrendszerét foglalja el.

A terület sík részén a zonális talajok mellett szolonyecek is előfordulnak. A Mongol Altáj hegység sztyeppes-sivatagi zóná-

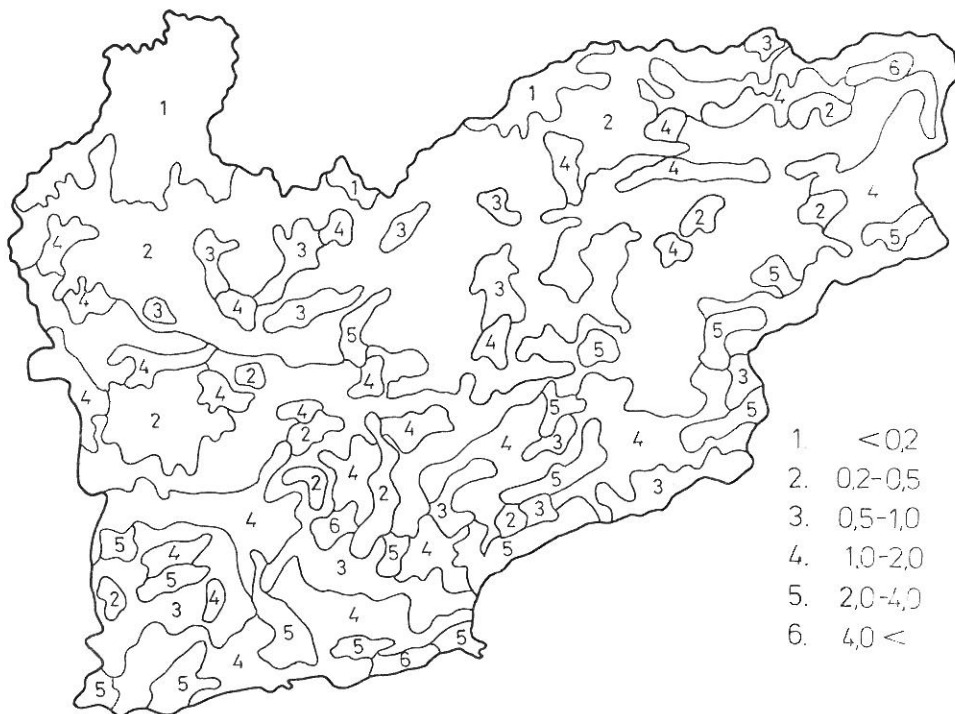
jában a talajok vertikális zonalitásának jellege sajátos: szinte teljesen hiányoznak a hegyvidéki erdőtalajok és a hegyvidéki csernozjomok. Nagy magasságig (3000 méteren és felette) mind a déli mind az északi lejtőkön gesztenyebarna és barna talajok találhatóak. Ezeknél a szinteknél magasabban, a magashegyi zónában a hegyvidéki réti talajok és réti sztyepp talajok alakultak ki.

A vizsgált talajok jellemzése

A feltárt talajok kevés kivétellel a gesztenyebarna talajok altípusait képviselik: sötét gesztenyebarna, gesztenyebarna és világos gesztenyebarna talajok.

1. Sötét gesztenyebarna talajok

Általában a bejárt terület csapadékosabb, északi részén helyezkednek el. Ezek a területek enyhén hullámosak, néhány kisebb domb illetve völgy tagolja felszínüket. A viszonylag nagyobb nedvességtartalom dúsabb vegetáció kialakulását tette lehetővé. Ennek következtében ezek a talajok



3. ábra

A talajvíz összes sótartalma a vizsgált területen (g/l)

kevésbé vannak kitéve a defláció káros hatásának. A talajképződési és anyagforgalmi folyamatok erősebbek mint a másik két altípus esetében. A sötét gesztenyebarna talajtípus bemutatására megadjuk a talajszelvény részletes morfológiai leírását:

1. szelvény

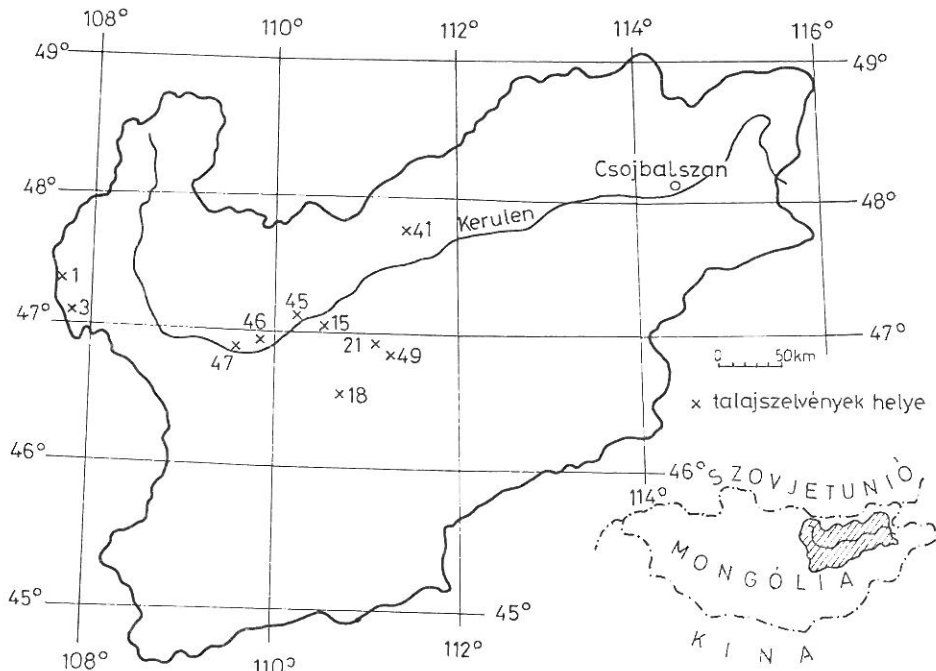
Fekvés: A vizsgült terület nyugati határán, Dzan-
csinlintól D-re 20 km-re, épülő vasúttól Ny-ra 1
km-re; sík, száraz fűvel borított, szűzföld. *Szel-
vénymélység:* 100 cm. *Humuszréteg vastagsága:* 30 cm.
Pezsgés: felszíntől. pH: 15 cm: 6,0; 70 cm: 8,0.
Genetikai szintek:

- A₁ 0—15 cm Száraz, fahéjszínű, gyökerekkel erősen átszótt, homokos vályog, kissé poros, a szint felső részén 0,5 cm átmérőjű kavicsok. Az átmenet fokozatos.
- A₂ 15—29 cm Száraz, az előbbi szintnél világosabb fahéjszínű, homokos vályog, a szint felső része gyökerekkel kissé átszótt, poros szerkezetű, az átmenet színben éles.
- B 20—67 cm Száraz, mészkiválásoktól barnásfehér színű, homokos vályog, a szint felső részén egy-két humuszlev, tömődött. Az átmenet tömődöttségben éles.
- C 67—100 cm Száraz, barnássárga színű homok, kevesebb látható mészkiválással.

Talajtípus: karbonátos, sekély humuszréteggű, sötét gesztenyebarna talaj.

A sötét gesztenyebarna altípusba tartoznak még a fontí szelvényen kívül a 3, 41, 45. számú szelvények is.

A sötét gesztenyebarna talajok néhány alapvető kémiai és fizikai tulajdonságát a 2. táblázatban, mechanikai összetételét a 3. táblázatban a kicserélhető kationok összetételét a 4. táblázatban tüntettük fel. E talajok kémhatása általában a 7,0 pH-jú A-szinttől lefelé gyengén nő, de nem éri el a 9,0-os pH értéket. Az altípuson belül két változatot különböztethetünk meg, az 1-es és 45-ös szelvények karbonátosak, míg a 3-as és 41-es szelvények nem tartalmaznak szénsavas meszet. Az egyes rétegek karbonáttartalma erősen különbözik egymástól (45. szelvény). A sötét gesztenyebarna talajok mechanikai összetétele — amint erre a 3. táblázat, illetve a h_y és a K_A értékek utalnak — a szelvények felső szintjében homokos vályog, illetve vályogos homok. Egyes esetekben a mechanikai összetétel a szelvény teljes mélységében hasonló, míg más esetben iszaposabb altalajra települt a fedőréteg (41. szelvény). Az összes só mennyisége jelentéktelen, nem éri el a 0,1%-ot som. Szerves-anyagtarta-



4. ábra
A bemutatott talajszelvények száma és helye

2. táblázat

A vizsgált talajok néhány alapvető kémiai és fizikai tulajdonsága

Talajszelvény száma és mintavétel mélysége, cm	pH		CaCO ₃ %	hy	Arany-féle kötöttségi szám K _A	Összes só	Összes szerves anyag
	H ₂ O	KCl					
Sötét gesztenyebarna talajok							
1.							
0—15	6,4	6,4	0,4	1,78	36	0,01	3,85
15—29	6,9	6,7	0,6	1,80	35	0,01	2,48
29—67	8,2	7,4	17,4	1,35	24	0,01	1,30
67—	8,8	7,7	21,0	1,07	18	0,01	—
3.							
0—36	7,6	7,1	—	1,75	30	0,01	3,65
36—59	8,2	7,4	—	1,79	27	0,01	0,97
59—100	8,2	7,6	—	1,89	29	0,01	0,72
100—	8,2	7,2	—	3,87	44	0,03	—
41.							
0—35	7,4	6,7	—	2,00	29	0,01	3,77
35—65	7,3	7,8	—	1,90	25	0,01	2,92
65—150	8,0	6,6	—	0,73	17	—	—
150—	8,0	6,6	—	4,91	56	0,05	—
45.							
0—26	7,3	6,6	—	1,38	28	0,01	3,33
26—52	8,1	7,1	5,3	1,09	26	0,01	1,08
52—82	8,3	7,5	12,6	0,82	24	0,01	0,23
82—	8,8	7,7	1,4	0,84	21	0,01	—
Gesztenyebarna talajok							
21.							
0—20	7,4	6,8	—	1,25	30	0,02	2,21
20—48	7,9	6,9	—	1,17	29	0,01	1,23
48—70	8,7	7,8	22,0	1,50	29	0,01	—
70—	8,9	8,1	10,4	0,99	24	0,01	—
46.							
0—33	8,0	7,4	—	1,55	22	0,02	1,86
33—54	8,0	7,3	3,6	1,17	26	0,01	0,91
54—70	8,5	7,5	10,6	1,56	24	0,01	0,96
70—	9,1	8,6	1,3	0,40	13	—	—
49.							
0—24	7,8	7,2	—	1,52	26	0,01	1,82
24—53	8,3	7,6	—	1,49	24	0,01	1,39
53—85	8,5	7,5	3,4	2,15	25	0,02	1,44
85—	9,4	8,0	13,6	1,83	26	0,02	—
Világos gesztenyebarna talajok							
15.							
0—34	8,0	7,1	—	0,69	25	0,01	1,62
34—67	8,0	7,0	—	0,72	21	0,01	0,66
67—105	8,1	7,2	—	0,82	25	0,01	—
105—	8,3	7,3	—	1,05	23	0,01	—
18.							
0—25	7,8	7,5	—	1,30	27	0,02	2,43
25—60	8,5	7,7	0,8	1,27	22	0,01	0,71
60—	8,9	8,0	4,2	0,78	22	0,01	—
47.							
0—32	8,6	7,9	—	0,63	24	0,01	1,21
32—56	8,6	8,1	—	0,84	24	0,04	1,63
56—82	8,4	7,9	0,5	0,40	21	0,01	0,33
82—	8,4	7,7	15,3	1,57	29	0,02	—

3. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele (%)

Talajszelvény száma és mintavétel mélysége, cm	Faj- súly	Szemcseméret mm-ben						
		0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,02	0,02— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,002	0,002—
Sötét gesztenyebarna talajok								
1.								
0—15	2,70	46,0	23,0	6,8	4,0	7,3	4,4	8,5
15—29	2,73	44,2	24,0	6,9	5,6	4,0	5,6	9,7
29—67	2,72	39,5	24,0	6,0	2,8	8,0	2,8	16,9
67—	2,80	42,3	24,0	4,4	4,4	6,0	1,2	17,7
3.								
0—36	2,70	50,6	17,7	5,6	5,2	5,2	3,6	12,1
36—59	2,72	50,4	20,6	7,3	3,6	3,6	1,6	12,9
59—100	2,66	56,5	20,2	2,4	2,4	4,0	0,8	13,7
100—	2,80	28,1	19,4	12,9	8,5	6,9	5,2	19,0
41.								
0—35	2,70	40,3	32,4	5,6	3,6	2,8	5,2	10,1
35—65	2,71	52,5	22,6	3,6	1,2	2,8	6,0	11,3
65—150	2,68	88,8	3,6	—	2,0	1,6	1,6	2,4
150—	2,73	8,8	23,8	10,7	8,0	6,0	8,0	34,7
45.								
0—26	2,69	48,5	30,6	3,6	1,2	2,0	3,6	10,5
26—52	2,78	48,4	33,1	—	2,0	2,4	2,8	11,3
52—82	2,75	48,5	37,1	2,4	0,8	2,8	2,4	6,0
82—	2,74	38,3	48,0	2,0	0,8	1,2	1,2	8,5
Gesztenyebarna talajok								
21.								
0—20	2,70	46,5	31,8	4,8	2,8	2,0	2,4	9,7
20—48	2,69	50,4	33,9	—	4,0	—	2,0	9,7
48—70	2,73	31,2	31,4	3,2	3,2	4,4	4,4	22,2
70—	2,72	42,3	37,5	2,5	—	2,0	1,6	14,1
46.								
0—33	2,75	26,2	49,3	4,8	0,8	4,0	2,0	12,9
33—54	2,76	38,4	35,9	2,8	2,8	2,0	5,2	12,9
54—70	2,73	41,2	33,5	3,2	2,4	2,4	4,0	13,3
70—	2,67	84,7	14,5	—	—	0,8	—	—
49.								
0—24	2,72	41,5	33,5	3,3	2,0	2,0	4,4	13,3
24—53	2,73	48,4	21,0	3,6	1,6	4,4	4,8	16,2
53—85	2,72	31,1	28,2	6,5	1,2	5,6	6,0	21,4
85—	2,60	22,6	33,9	7,9	3,6	8,5	7,3	16,8
Világos gesztenyebarna talajok								
15.								
0—34	2,72	64,6	25,0	2,0	1,2	—	2,4	4,8
34—67	2,68	76,7	14,9	1,2	0,8	0,8	0,8	4,8
67—105	2,73	48,4	37,5	1,2	2,0	—	2,8	8,1
105—	2,71	62,7	20,1	3,6	2,0	1,6	1,2	8,8
18.								
0—25	2,69	44,5	31,0	5,2	1,6	4,4	5,2	8,1
25—60	2,71	60,5	21,0	6,0	—	1,2	2,4	8,9
60—105	2,68	68,5	21,4	—	2,8	—	2,0	5,3
47.								
0—32	2,68	52,5	37,5	0,8	1,2	1,2	1,2	5,6
32—56	2,74	48,4	38,3	2,0	1,2	2,8	—	7,3
56—82	2,68	53,3	41,5	—	—	1,2	0,8	3,2
82—	2,68	46,5	19,3	3,6	1,2	4,0	5,2	20,2

4. táblázat

A vizsgált talajok kieserélhető kationjainak összetétele

Talajszelvény száma és mintavétel mélysége, cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	mg ^{ee} /100 g talaj					S-érték %-ban			
Sötét gesztenyebarna talajok									
1.									
0—15	14,10	2,30	0,74	0,54	17,68	79,75	13,01	4,19	3,05
15—29	15,72	3,04	1,08	0,28	20,12	78,13	15,11	5,37	1,39
29—67	17,96	0,85	1,22	0,22	20,25	88,69	4,20	6,02	1,09
67—	14,47	2,63	1,09	0,18	18,37	78,77	14,32	5,93	0,98
3.									
0—36	12,72	3,78	0,87	0,41	17,78	71,54	21,26	4,89	2,31
36—59	9,98	4,94	0,70	0,26	15,88	62,84	31,11	4,41	1,64
59—100	7,49	5,10	0,57	0,18	13,34	50,14	38,23	4,27	1,35
100—	20,46	11,11	1,80	0,28	33,65	60,80	33,02	5,35	0,83
Gesztenyebarna talajok									
49.									
0—24	9,73	2,88	0,57	1,30	14,48	67,20	19,89	3,94	8,98
24—53	6,87	2,55	0,53	0,77	10,72	64,12	23,79	4,91	7,18
53—85	18,21	4,52	1,26	0,82	24,81	73,40	18,22	5,08	3,31
85—	12,48	6,76	1,62	0,77	21,62	57,72	31,22	7,49	3,56
Világos gesztenyebarna talajok									
15.									
0—34	6,49	1,89	0,52	0,43	9,33	69,56	20,26	5,57	4,61
34—67	5,74	1,73	0,43	0,26	8,16	70,34	21,20	5,27	3,19
67—105	7,49	1,65	0,74	0,23	10,11	74,09	16,32	7,32	2,27
105—	6,99	1,97	0,61	0,22	9,79	71,40	20,12	6,23	2,25
18.									
0—25	8,73	3,04	0,63	0,54	12,94	67,47	23,49	4,87	4,17
25—60	12,72	2,71	0,91	0,26	16,60	76,62	16,33	5,48	1,57
60—	8,98	2,47	0,70	0,23	12,38	72,54	19,05	5,65	1,86

lom tekintetében jól érezhető a dúsabb vegetáció hatása: a felső 30—40 cm-es réteg humusztartalma 3,5—4,0% között van. Ez alatt hirtelen csökken a humusztartalom, mert a sekélyen gyökerező fűfélék már nem dúsítják szerves anyaggal az alsóbb szinteket. A kieserélhető kationok között mindegyik esetben a Ca²⁺ és a Mg²⁺ az uralkodó (4. táblázat).

2. Gesztenyebarna talajok

A bejárt terület középső részén helyezkednek el. Viszonylag sík terület, enyhe terephullásokkal. Az előbbinél szárazabb, kevésbé csapadékos vidékeken gyérebb növénytakaró alakult ki, így a defláció hatása már erősebben érvényesült. Több helyen a talaj felszínét kavicsréteg borítja és ez is gátolja a növényzet meglepedését. Az altípus bemutatására a gesztenyebarna talajok egyik szelvényének részletes morfológiai leírását is megadjuk:

21. szelvény

Fekvés: az Öndörhan—Burencogt út mellett, Öndörhantól 60 km-re az út bal oldalán, kissé dombos terület, száraz fűvel borított szűzföld. *Szelvénytélység:* 120 cm. *Humuszréteg vastagsága:* 48 cm. *Pezsgés:* 48 cm-től erősen. pH: 15 cm: 6,6; 70 cm: 8,6.

Genetikai szintek:

- A 0—20 cm Száraz, világosbarna-barna, a szint felső része gyökerekkel átszótt vályogos homok, a szint alján 2—3 cm átmérőjű kövek, átmenet fokozatos.
- B 20—48 cm Száraz, az előbbi szintnél világosabb barna, finom homok, benne 2—3 cm átmérőjű kövek, átmenet szímben éles.
- C₁ 48—70 cm Száraz, felhérszürke színű homok, erősen pezseg, szerkezet nélküli, átmenet szímben éles.
- C₂ 70—120 cm Száraz, sárgásbarna, szerkezetnélküli homok.

Talajtípus: karbonátos, sekély humuszrétegű, gesztenyebarna talaj

A gesztenyebarna talajok altípusába tartoznak még a fenti szelvényen kívül a 46., 49. számú szelvények (2., 3. és 4. tábl.).

A gesztenyebarna talajok kónhatása lúgosabb a sötét gesztenyebarna talajokénál. A felső szintekben 7,5—8,0 között in-

gadozik a pH-érték. Ez az érték a mélységlefelé fokozatosan növekszik és a szint alján eléri a 9,0—9,5-es pH-értéket.

A táblázatokban feltüntetett gesztenyebarna talajok karbonátosak, de a sötét gesztenyebarna talajokhoz hasonlóan ebben az altípusban is találhatunk szénsavas meszet nem tartalmazó szelvényeket. Az egyes szintek mésztartalma itt is különböző, határozott tendencia — a feltalaj karbonátmentességén kívül — nem figyelhető meg. Fizikai féleség tekintetében ezek a talajok könnyebb mechanikai összetételűek mint a sötét gesztenyebarna talajok. Az uralkodó szemcsesfrakció a homok és a durva homok. Az összes só mennyisége itt is jelentéktelen, a 0,02%-ot nem haladja meg egyik szelvénynél sem. A gesztenyebarna talajok humusztartalmát vizsgálva ugyanaz figyelhető meg, mint a sötét gesztenyebarna talajok esetében. A feltalaj 1,5—2,5 %-os szervesanyag-tartalma a mélyebb szintekben rendszerint 1,0% alá csökken.

A kicserélhető kationok között itt is Ca^{2+} és Mg^{2+} az uralkodó.

3. Világos gesztenyebarna talajok

A feltárt világos gesztenyebarna talajszelvények a vizsgált terület középső és déli részén helyezkednek el. Tipikusabb szelvényeket ennél délebbre, a Góbi-sivatag északi részén találhatunk. A terület teljesen sík, növényzet alig található rajta. Az egész évben uralkodó erős szélnek itt a legnagyobb a pusztító hatása. A talaj felső rétegéből a finomabb alkotórészek teljesen hiányoznak, így a felszint 0,5—1,0 cm átmérőjű, gyakran 6—7 cm vastag kavics-takaró borítja. Az altípus jellemzésére közöljük a 15. számú talajszelvény részletes morfológiai leírását:

15. szelvény

Fekvés: Öndörhantól D Ny-ra 18 km-re, Kerulen folyótól DK-re 4 km-re, sík, száraz, foltokban ritkás, száraz fű. *Szelvénymélység:* 150 cm. *Humuszréteg vastagsága:* 34 cm. *Peszgés:* —, pH: 15 cm: 8,0; 70 cm: 8,0.

Genetikai szintek:

- | | | |
|----------------|------------|---|
| A | 0—34 cm | Száraz, világosbarna, a szint felső részén gyökerekkel ritkán átszótt, durva homok, a szint felszínén 4—5 mm átmérőjű kavicsokból álló réteg. Az átmenet fokozatos. |
| B | 34—67 cm | Kissé nedves, az előbbinél világosabb fakóbarna, durva homok, szerkezet nélküli, az egész szintben 2—3 mm-es kavicsok. Az átmenet fokozatos. |
| C ₁ | 67—105 cm | Kissé nedves, szürkésbarna színű, szerkezet nélküli durva homok. Az átmenet fokozatos. |
| C ₂ | 105—150 cm | Kissé nedves, fehéres-szürkésbarna színű, durva, szerkezet nélküli homok, a szint jobb oldalán rozsdabarna foltok. |

Talajtípus: sekély humuszrétegű, világos gesztenyebarna talaj

A világos gesztenyebarna talajok altípusába tartozik még a fenti szelvényen kívül a 18., és a 47. számú talajszelvény is. Az alapvető kémiai és fizikai tulajdonságok adatai a 2., 3. és 4. táblázatban találhatók.

A világos gesztenyebarna talajok kémhatása viszonylag állandó, általában 8,0 8,5 között változik. Karbonátos és karbonát nélküli változatokat is elkülöníthetünk az altípuson belül. A vizsgált talajok közül ezek rendelkeznek a legkönnyebb mechanikai összetétellel, szinte kivétel nélkül a durva homok frakció az uralkodó, de ez is csak az 5—6 cm vastag kavics-takaró alatt található.

Az összes só mennyisége itt sem éri el a 0,05%-ot. Az A-szint humusztartalma 2,0% körüli, a B-szinttől lefelé 1,0% alá esik. A kicserélhető kationok között a Ca^{2+} és a Mg^{2+} az uralkodó.

A három vizsgált altípus több hasonló és eltérő tulajdonsággal rendelkezik. Röviden összefoglalva ezek a következők:

Hasonló tulajdonságok:

- Az egyes altípusok fizikai félesége. Általában a homokos vályog — durva homok szemcsesösszetétel a jellemző. Egyes esetekben izaposabb altalajra települ a fedőréteg. Az iszap és az agyag mennyisége ritkán haladja meg a 10%-ot.
- A talajok humusztartalma a ritka növénytakaró miatt alacsony.
- A talajok vízben oldható sótartalma nem haladja meg a 0,05%-ot. A kicserélhető kationok között minden esetben a Ca^{2+} és a Mg^{2+} az uralkodó.

Specifikus tulajdonságok:

- A sötét gesztenyebarna és gesztenyebarna talajok kémhatása a mélységgel párhuzamosan növekszik, a világos gesztenyebarna talajoké viszonylag állandó.
- Az egyes rétegek karbonáttartalma erősen különbözik egymástól. Ez valószínűleg nem a talajképződési folyamatok eredménye, hanem a talajképző kőzet $CaCO_3$ -tartalmából adódó különbség.

A talaj termékenységet gátló tényezők

A talaj termékenysége a természeti képződmény olyan sajátossága amely más természeti képződményektől megkülönbözteti és gazdasági funkciójának alapját képezi. Hogy a talaj ezt a funkcióját el tudja látni, ismernünk kell a talaj termékenységét gátló tényezőket, hiszen azok megváltoztatásával a talaj termékenysége is változik. Mongóliában, az eddig ismert adatok alapján ezek a tényezők a következők:

1. túl nagy homoktartalom
2. durva vázrészek nagy mennyisége
3. kedvezőtlen vízgazdálkodás
4. defláció
5. tápanyaghiány

Természetesen e tényezők között — bár külön-külön tárgyaljuk azokat — a legtöbb esetben szoros kapcsolat, összefüggés van.

1. Túl nagy homoktartalom

A bejárt terület nagy része ebbe a csoportba tartozik. A termékenységét tulajdonképpen a nagy homoktartalom következményei korlátozzák: nagy vízáteresztő- és gyenge víztartóképeség — kis hasznosítható vízkészlet — aszály- és szélérózió-érzékenység; csekély természetes tápanyagkészlet.

A nagy homoktartalom csökkentésére gyakorlatilag nincs mód. E gátló tényező kedvezőtlen hatásának mérséklésére elsősorban a talaj termékenységét csökkentő következményeinek mesterséges szabályozásával van lehetőség.

2. Durva vázrészek nagy mennyisége

Tulajdonképpen a defláció hatásának következménye. Az egész évben akadálytalanul érvényesülő, változó irányú szél a finom talajszemcséket a talaj felső rétegéből kifújja, így a talaj felszínét vastag kavicsotakaró borítja. A talaj mélyebb rétegeiben is igen nagy a durva vázrészek mennyisége. Ez részben a talajok vízgazdálkodási tulajdonságait érinti kedvezőtlenül, másrészt a talajművelést nehezíti. E gátló tényező közvetlenül szintén nem befolyásolható, csupán a defláció kedvezőtlen hatásának mérséklése hozhat eredményt.

3. Kedvezőtlen vízgazdálkodás

A talaj nedvességdinamikájának, nedvességmozgásának döntő szerepe van a talaj termékenységében. A talaj vízgazdálkodása a mezőgazdasági termelés jelentős technológiai tényezője és gyakran döntő mértékben meghatározza az adott talajon a legeredményesebb és leggazdaságosabb agrotechnikai rendszert, termesztési technológiát.

A vizsgált talajok igen könnyű mechanikai összetételűek illetve a vázrészek nagy mennyisége miatt igen nagy vízbefogadó- és igen kis víztartó-képességűek. Így ezek a talajok különösen aszályérzékenyek, hiszen a talajban tározott csekély víz mennyiség csak rövid ideig képes a növények vízellátását biztosítani. A talajvízből e talajoknál csak felszínközeli talajvízszint esetén juthat jelentősebb mennyiségű víz a gyökérzónába. Mélyebb talajvízszint cse-

tén az alulról történő vízutánpótlás mértéke elhanyagolható. Ez a szélsőséges vízgazdálkodás gyakori, kis vízáradatokkal történő öntözéssel illetve a talaj szerves és ásványi kolloidtartalmának növelésével mérsékelhető. Az öntözés fejlesztésének a vizsgált területen több akadálya van:

- öntözőberendezések hiánya
- a Kerulen folyó illetve a fűrt kutak kis vízhozama
- a folyóból történő átvezetés kis vízhozama és nagy költségigénye.

Az öntözőberendezések hiánya elsősorban gazdasági okokra vezethető vissza.

A Kerulen folyó a vegetációs időszak alatt a nagy szárazság és a kis esapadék-mennyiség miatt alacsony vízállású, vízhozama nagyon csekély. Tározók létesítésével enyhíteni lehetne az öntözési gondokon, de nagyobb vízmennyiség raktározása így sem lehetséges, mert a Kerulen októbertől április végéig teljes mélységben befagy.

A vizsgált területen az eddig fűrt kutak vízhozama kevés, — a minőség megfelelő — gazdaságos öntözéshez nem elegendő. A folyóból történő vízáttörés létesítése a fenti okok miatt szintén nem gazdaságos.

A megfelelő vízellátás biztosítására az öntözés mellett a másik lehetőség az, hogy az egész évben lehulló esapadékot jó agrotechnikai eljárások segítségével a talajban tározni lehessen.

4. Defláció

Azon kívül, hogy kiváltó oka a már tárgyalt gátló tényezőnek — durva vázrészek nagy mennyisége a talaj felszínén — más káros folyamatokat is okoz. Fokozza az egyébként is rendkívül nagy vízhiányt a párolgás elősegítésével illetve nagy károkat okozhat a már megtelepített kultúrákban (szélkár, homokverés). Hatásának kiküszöbölésére csak ott van lehetőség, ahol mód nyílik erdősítésre, öntözésre.

5. Tápanyaghiány

A talajok természetes tápanyag-tartalma nagyon alacsony. Nitrogén- és foszfortartalma a Magyarországon elfogadott határértékek alapján nem éri el a gyenge el látottságú kategóriát. Káliummal gyengén, egyes területeken közepesen ellátottnak mondható. (A vizsgált terület tápanyagviszonyaival következő közleményünk foglalkozik).

A vizsgált terület talajhasznosítási lehetőségei

A terület mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeinek felmérése során a közvetlen talajtényezők mellett figyelembe kell venni

egyéb természeti tényezőket is (domborzat, lejtésviz viszonyok, tagoltság, stb.).

A vizsgált területen ezek a tényezők nem korlátozzák — nem döntően korlátozzák — a mezőgazdasági hasznosítást. Többségében sík, összefüggő, kevésbé tagolt területek.

A talajtermékenység növelésének adott esetben előfeltétele az öntözés és a tápanyagellátás biztosítása. A vízellátás megoldására — az agrotechnikai módszerek minőségének javításáig — csak egy mód van: nagyszámú fűrt kútból fedezni az öntözés vízszükségletét. A tápanyagellátás biztosítására az öntözés fejlesztésével párhuzamosan kerülhet sor, mivel a jelenlegi száraz körülmények között a műtrágyázás hatása jelentéktelen lenne. Figyelembe véve Mongólia jelenlegi mezőgazdasági struktúráját — amelyet az állattenyésztés nagy túlsúlya jellemez — ezeken a területeken minél nagyobb hozamú legelők kialakítására kell törekedni. Természetesen azokon a területeken, ahol mód nyílik intenzívebb termelésre, ott a legelőnél értékebb mezőgazdasági kultúrákat kell megtelepíteni. Erre elsősorban a bejárt terület északi, csapadékosabb részein kerülhet sor.

Összefoglalás

Vizsgálatainkat Mongólia sík sztyepp tájegységének Kelet-Mongol síkságán végeztük. A vizsgálatok célja az volt, hogy a mintegy 90 000 km²-nyi területen felmérjük a talajviszonyokat, értékeljük a terület mezőgazdasági potenciálját és alapot szolgáltatassunk a mezőgazdaságfejlesztési lehetőségek feltárásához.

Ebben a közleményben a terület természeti viszonyait, a talajképződési tényezőket, a feltárt talajok főbb tulajdonságait és a talajtermékenységet gátló tényezőket elemeztük.

A vizsgált terület jellegzetes arid vidék, éghajlata szélsőségesen kontinentális. Geológiailag Belső-Ázsia gyűrt övezetéhez tartozik, amely a paleozoikum különböző időszakában képződött.

Természetes viszonyok között — nedvesség hiányában, illetve a ritka növénytakaró miatt — a kémiai mállás és a talajképződés feltételei igen korlátozottak és elsősorban olyan folyamatok érvényesülnek mint a szél tevékenysége (defláció, homok-

verés). Öntözött viszonyok között, illetve jobb csapadékellátás mellett a talajképződési folyamatok intenzívebbé válnak.

A vizsgált talajok a gesztenyebarna talajok három altípusát képviselték: sötét gesztenyebarna, gesztenyebarna és világos gesztenyebarna talajok.

A három vizsgált altípus több hasonló és eltérő tulajdonsággal rendelkezik. Ezek a következők:

Hasonló tulajdonságok: Az egyes altípusok fizikai félesége. A talajok humusztartalma. A talajok vízben oldható sóartalma.

Specifikus tulajdonságok: A sötét gesztenyebarna és gesztenyebarna talajok kémhatása. Az egyes rétegek karbonáttartalma. A talajok termékenységét a vizsgált területen több tényező gátolja: kedvezőtlen mechanikai összetétel, rossz vízgázálkodási tulajdonságok, defláció, a természetes és mesterséges tápanyagellátottság hiánya.

A talaj termékenységének fokozása elsősorban a vízellátás és a tápanyagellátás függvénye. Az öntözéshez szükséges víz csak fűrt kutakból nyerhető, mivel a terület egyetlen folyójának vízhozama minimális.

Irodalom

- [1] BESZPALOV, N. D.: Poesvü Mongolszkoj Narodnoj Reszpubliki, Trudi Mongolszkoj Komiszii. AN SSSR, Moskva, 1956.
- [2] DORZSGATOV, D. K.: K voproszu o poesvenno-geograficeszkom rajonirovanii MNR, Voproszui geografii Mongolii. (5) Ulan Bator, 1966.
- [3] DORZSGATOV, D. K.: Poesvenno-geograficeszkie isszledovanija na territorii MNR, Voproszui geografii Mongolii. (10) Ulan Bator, 1970.
- [4] DORZSGATOV, D. K.: Poesvenno-geograficeszkaia zonalnoszt Mongolii. Nauka i Zsizn. (6) Ulan Bator, 1970.
- [5] KOVDA, V. A. & LOBOVA, E. V. (Ed.): Geografija i Klasszifikacija poesvü Azii. Izd. Nauka, Moskva 1965.
- [6] KOVDA, V. A. & LOBOVA, E. V. (Ed.): Aridnue poesvü ih genezis, iszpolzovanije. Izd. Nauka, Moskva, 1977.
- [7] MARINOV, N. A. (Ed.): Geolozija Mongolszkoj Narodnoj Reszpubliki. Izd. Nedra, Moskva, 1977.
- [8] VILENSZKIJ, D. G.: Geografija poesvü. Izd. Viszsza skola, Moskva, 1961.

ZILAHY PÉTER

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1979. május 23.

Почвенные исследования, проведенные в Восточной Монголии.

I. Факторы почвообразования, почвенные условия

ЦЕГМИД [1, 6] по рельефу и зональности разделил территорию Монголии на 4 области и 12 районов. Они следующие:

- I. Нагорье Хангей — Хентий
 1. Хангайский лесо-степной горный район.
 2. Хабсгалский таежный горный район.
 3. Орхоон-Селенгийский горный район.
 4. Хентийский таежно-горный район.
- II. Алтай
 5. Горно-степной район Монгольского Алтая.
 6. Гоби-Алтайский полупустынный горный район.
- III. Область равнинных степей
 7. Южно-Хангайский горно-степной район.
 8. Средне-Хангайский степной район.
 9. Равнинные степи Западной Монголии.
- IV. Пустыня Гоби
 10. Полупустынно-пустынный район водосбора Больших Озер.
 11. Полупустынно-пустынный район ИхВогхо.
 12. Полупустынный район Восточной Гоби.

Природные условия, факторы почвообразования

Изученная территория лежит в области равнинных степей Восточно-Монгольской равнины [2]. Площадь обследованной территории 90 000 км². Средняя высота над уровнем моря 800—1100 м. Средняя высота гор 200—300 м. В восточной части района встречаются небольшие равнины с широкими и мелкими долинами. Эти долины, следовавшие за древними водотоками, со временем потеряли свое определенное направление и превратились в группу изолированных друг от друга впадин.

Геологически изученная территория относится к складчатой зоне Континентальной Азии, с севера ее ограничивает сибирская платформа, с юга-китайско-таримское плато. Образование складчатости происходило в различных периодах палеозоя, хотя в этом процессе значительную роль играли также движения земной коры как в более древнем (предкембрийском), так и в более молодом (мезозойском) периодах [7].

На климат Монголии решающее влияние оказывают удаленность от моря, окружение высокими горами, значительная высота над уровнем моря и расчлененность поверхности [8]. В результате комплексного влияния вышеперечисленных факторов, климат Монголии резко континентальный, с незначительными осадками, с относительно низкой влажностью воздуха, с большими перепадами как сезонных, так и суточных температур. Воздушные потоки также играют значительную роль в формировании такого климата; из них наиболее важными являются зимний антициклон, вторжение холодных воздушных масс арктического происхождения и летние циклоны. Вследствие неоднородности рельефа поверхность нагревается неравномерно, что приводит к образованию местных воздушных потоков (горных-долинных и т. д.).

Резко континентальный климат характеризуется быстрой сменой времен года, коротким, жарким летом, продолжительной и суровой зимой. Среднее годовое количество осадков составляет 200—300 мм (рис. 1). 85—95% этих осадков приходится на май-сентябрь (Табл. 1).

Летний период без заморозков составляет в среднем 80—130 дней. Значительная часть страны относится к южной переходной зоне с вечной мерзлотой.

Единственная река, протекающая по изученной территории, Керулен (580 км) замерзает с октября по конец апреля.

Особенности и состав растительного покрова страны определяются климатическими условиями и рельефом. Изученная территория т. е. большая часть востока страны относится к степной зоне. Растительный покров изрежен, представлен злаковыми травами и разнотравьем. На юге в составе растительного покрова встречаются лилейные, в понижениях — представители мариевых.

Почвенные условия, почвообразовательные процессы

В данных природных условиях процессы почвообразования сильно ограничены. Почвы — особенно покрытые редкой растительностью — под влиянием солнечных лучей сильно нагреваются, высыхают. Летние осадки проникают только в верхние слои почв, нижние горизонты всегда сухие. Даже зимой влага не проникает глубоко в почву,

Таблица 1.

Распределение осадков по данным измерений, проводимых в трех самых больших городах Монголии (мм)

Город	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Всего
Улаан-Батор	5	5	5	10	20	50	80	50	30	10	5	5	275
Ундурхан	0	0	5	10	15	45	65	55	35	10	5	5	250
Чойбалсан	0	0	5	5	15	40	65	60	25	10	5	0	230

т. к. после таяния тонкого снежного покрова (снег выпадает редко) влага сразу же испаряется по причине весьма низкой влажности воздуха. Под влиянием засухи образуется весьма скудная растительность, местами она совсем отсутствует. Это приводит к незначительному содержанию в почвах органического вещества. Значительные колебания суточных температур (летом 30—35°C) вызывают относительно большое физическое выветривание. Поскольку на изученной нами территории — и на значительной части Монголии — в течение долгого времени господствовали и влияли одни и те же процессы, образовавшиеся почвы очень

похожи друг на друга. Там где долгое время проводили орошение — примерно 3—4% изученной территории — увлажнялись и более глубокие слои почвы, образовался густой растительный покров. На этих территориях интенсивнее проходят выветривание и круговорот веществ. Из почвообразующих факторов большую роль играет дефляция. Сильный ветер различного направления, дующий круглый год, выдувает из верхних слоев почв мелкие составные частички, поэтому часто почвенную поверхность покрывает 2—3 см. слой гальки.

Низкая влажность воздуха создает возможность для потенциального испарения.

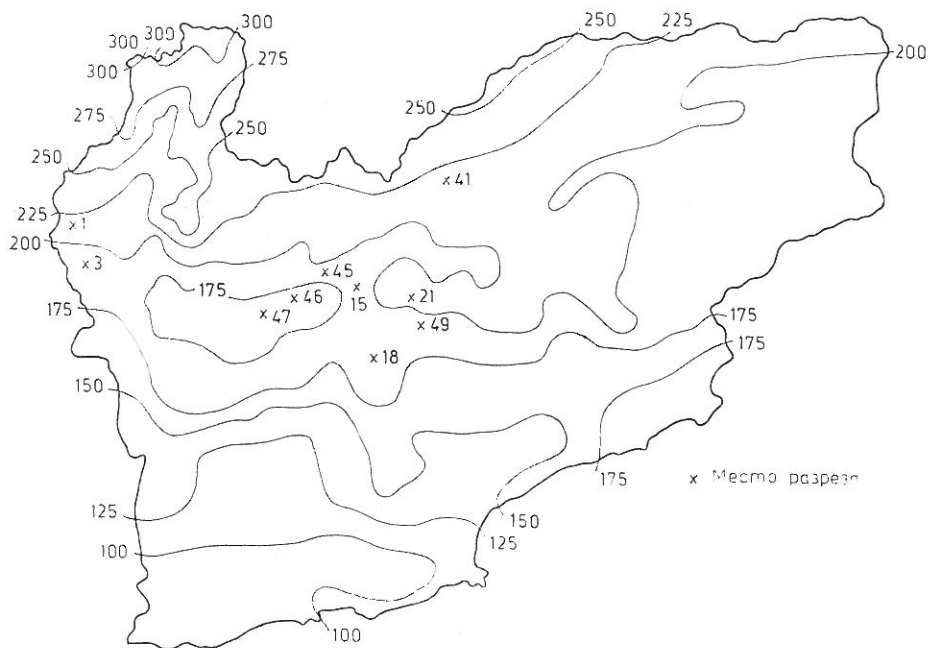


Рисунок 1. Среднегодовое количество осадков на изученной территории (мм)

Поскольку выпадает незначительное количество осадков, движение воды направлено вверх благоприятствует процессам уплотнения, аккумуляции. Но на большей части изученной территории грунтовые воды залегают глубоко (4–5 м), что исключает перенос в верхние горизонты почвы значительного количества солей. Там, где уровень грунтовых вод относительно высок (1 м) возможны процессы засоления почв. На рисунках 2 и 3. приведены химический состав грунтовых вод и общее содержание воднорастворимых солей. Хорошо видно, что на изученной территории господствуют грунтовые воды натрий-гидрокарбонатного типа и содержание солей в основной их части не достигает 1000 мг/л.

Зональное распределение почв в значительной мере зависит от тождественности почвообразовательных процессов [3, 4, 5]. Большая часть изученных почв относится к зоне сухих степей, но мы вскрыли и несколько почвенных разрезов в зонах горной лесостепи и полупустынь (Рис. 4.). Ниже приведена краткая характеристика этих зон:

1. *Лесо-степной горный район* расположен на юге от зоны горной тайги и зани-

мает 20,6% территории страны. Здесь можно наблюдать смену лесных и степных почв. Темноцветные лесные почвы горных районов встречаются только на склонах северной экспозиции, а черноземы и каштановобуры лесные почвы — на южных безлесных склонах. По широким межгорным долинам залегают темные каштановобуры, каштановобуры и каштановобуры луговые почвы.

Для зоны характерно, что по направлению к южной границе зоны соотношение лесных почв в почвенном покрове снижается, затем они постепенно совсем исчезают.

2. *Зона сухих степей* занимает 37,5% территории страны, вместе с почвами горно-степных районов Монгольского Алтая и межгорных долин. Сюда относится и значительная часть Западно-Монгольской равнины. Для зоны характерны каштановобурые и светлые каштановобурые почвы. Наряду с ними, в более влажных условиях образовались темные каштановобурые почвы, в наиболее сухих — светлые каштановобурые почвы.

3. *Зона полупустынь* (25,6%). В нее входят водосбор Больших Озер и большая

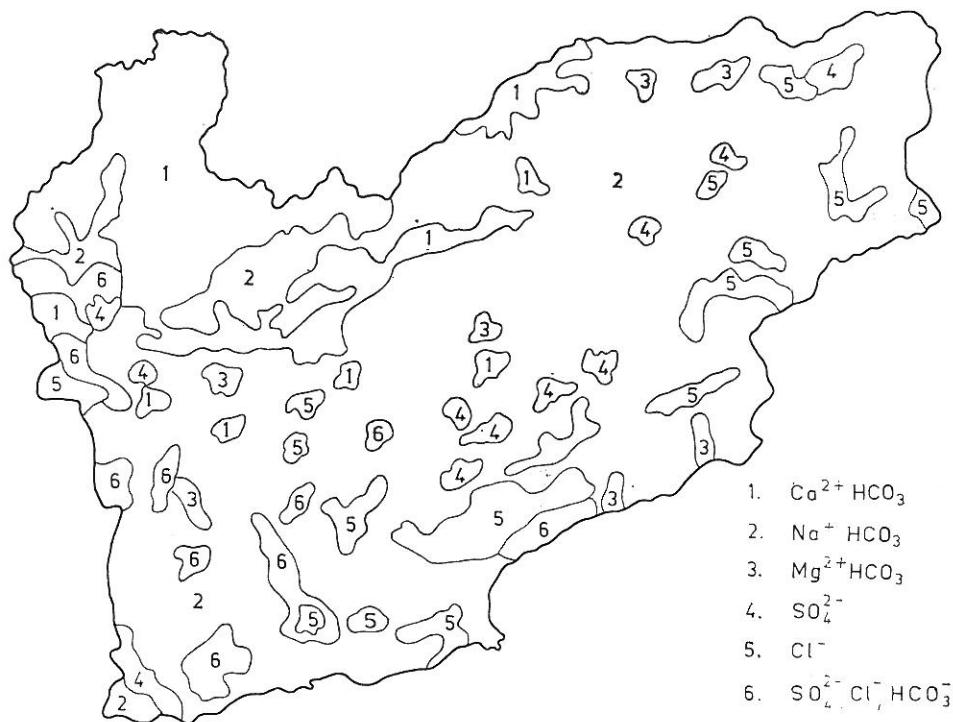


Рисунок 2.
Химический состав грунтовых вод на изученной территории

часть пустыни Гоби с темнобурыми почвами, а также горные районы Монгольского Алтая и Гоби-Алтайский полупустынный горный район.

На равнинах, наряду с зональными почвами, встречаются солонцы. В горной полупустынно-степной зоне Монгольского Алтая вертикальная зональность почв отличается некоторой особенностью, в ней почти полностью отсутствуют горно-лесные почвы и горные черноземы. На большой высоте (3000 м и выше) как на южных, так и на северных склонах можно найти каштаново-бурые и бурые почвы. В зоне высоких гор находятся горнолуговые и луговостепные почвы.

Свойства изученных почв

Большинство изученных почв, за некоторым исключением, представлено подтипами каштановобурых почв: темные каштановобурые, каштановобурые и светлые каштановобурые почвы.

1. Темные каштановобурые почвы

Встречаются, в основном, в северной, более влажной части изученной территории. Поверхность этих районов слегка волнистая, иногда встречаются небольшие всхолмления или долины. Благодаря относительно высокой влажности растительность хорошо развита, в результате чего почвы меньше подвержены дефляции. Процессы почвообразования и переноса веществ проходят интенсивнее, чем в двух других подтипах. Для характеристики подтипа темной каштановобурой почвы приводим подробное морфологическое описание одного почвенного разреза:

Разрез 1.

Залегание разреза: в западной границы изученной территории, в 20 км на Юг от Джанчилина, в 1 км на Запад от строящейся железной дороги. Рельеф равнинный, целина, покрытая сухой травянистой растительностью.

Глубина разреза: 100 см.

Мощность гумусового слоя: 30 см.

Вскипание от соляной кислоты: с поверхности рН: 15 см: 6,0; 70 см: 8,0.

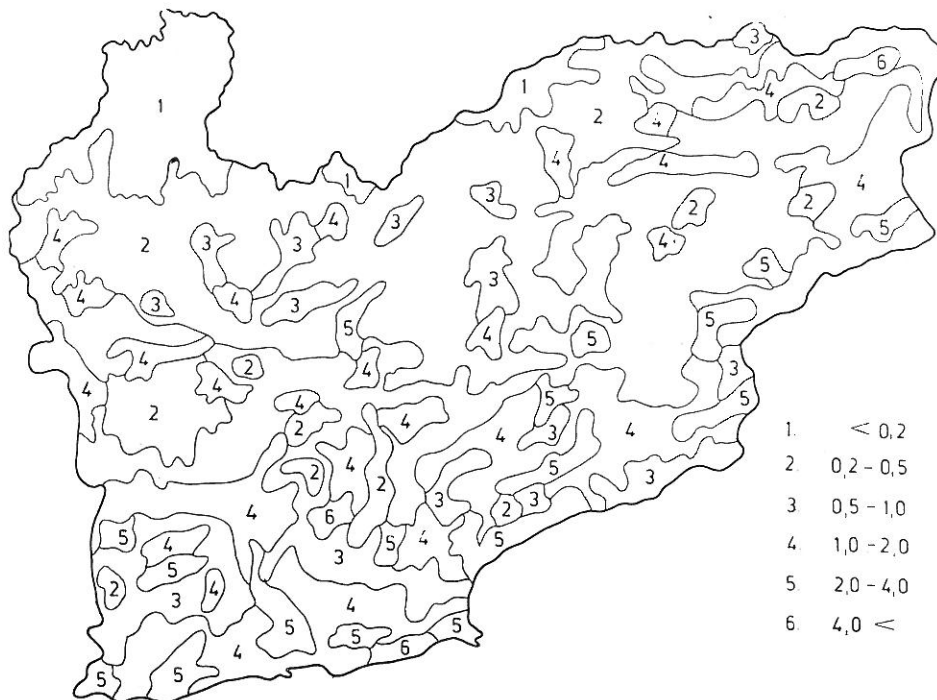


Рисунок 3.
Содержание солей в грунтовых водах на изученной территории

A ₁	0—15 см	Сухой, красновато-бурый, сильно пронизан корнями растений, легкосуглинистый, слабо пылеватый. В верхней части горизонта встречается галька диаметром 0,5 см. Переход в следующий горизонт постепенный.
A ₂	15—29 см	Сухой, немного светлее предыдущего, легкосуглинистый, корни встречаются только в верхней части горизонта, пылеватой структуры, переход в следующий горизонт резкий по цвету.
B	29—67 см	Сухой, буроватый с белыми пятнами карбонатов, легкосуглинистый, в верхней части единичные гумусовые подтеки, уплотненный. Переход резкий по плотности.
C	67—100 см	Сухой, желтобурый песок, с едва заметными включениями карбонатов.

Название почвы: карбонатная, маломощная, темная каштановобуря почва.

Кроме описанного разреза, к подтипу темных каштановобурых почв относятся разрезы 3, 41, 45.

Некоторые физические и химические свойства темных каштановобурых почв приведены в таблице 2., механический состав — в таблице 3., а содержание обменных катионов в таблице 4. pH в верхнем горизон-

те этих почв 7,0, с глубиной немного увеличивается, но не достигает 9,0. В подтипе можно выделить две разновидности: почвы разрезов № 1. и № 45. карбонатные, почвы разрезов № 3. и № 41. углекислой извести не содержат. По отдельным горизонтам содержание карбонатов может сильно изменяться (разрез 45). По механическому составу темные каштановобурые почвы — как на это указывают гигроскопичность и число связности по Арань К_д, приведенные в таблице 3 — в верхней части легкосуглинистые или супесчаные. В отдельных случаях механический состав почвы остается постоянным по всему профилю, в других случаях покровный слой залегает на более илистой подпочве (разрез 41). Общее содержание солей незначительное, не достигает 0,1%. Более пышный растительный покров скажется и на содержании в почве органического вещества: в верхнем 0—30, 0—40 см слое почвы содержится 3,5—4,0% гумуса. Ниже содержание гумуса резко снижается, поскольку поверхностная корневая система разотравья уже не обогащает их органическим веществом. Из обменных катионов во всех случаях господствуют Ca²⁺ и Mg²⁺ (Таблица 4).

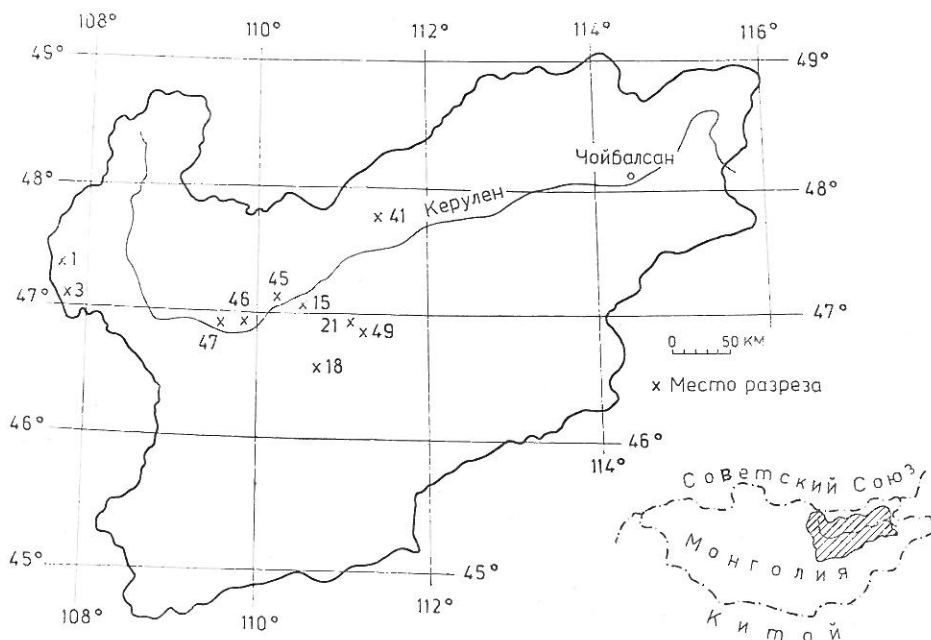


Рисунок 4.

Номер и место заложения описанных почвенных разрезов

2. *Каштановобурые почвы*

Находятся в средней части изученной территории. Рельеф ровный с небольшими вхолмлениями. Здесь выпадает меньше осадков, поэтому образуется более изреженный растительный покров, что приводит к значительной дефляции. Во многих местах почвенная поверхность покрыта слоем гальки, что также препятствует поселению растений. Для характеристики подтипа каштановобурых почв приводим подробное морфологическое описание одного разреза:

Разрез 21.

Залегание разреза: разрез заложен около дороги Ундурхан-Буренцогт, на левой стороне от дороги, в 60 км от Ундурхана. Рельеф слабо холмистый, целина, покрытая сухой травой.

Глубина почвенного разреза: 120 см.
Мощность гумусового горизонта: 48 см.
Вскипание: сильное с 48 см.
pH: 15 см: 6,6; 70 см: 8,6.

- A 0-20 см Сухой, светлобурый-бурый, верхняя часть пронизана корнями, супесь, в нижней части горизонта встречаются 2-3 см камни, переход в следующий горизонт постепенный.
- B 20-48 см Сухой, светлее предыдущего, тонкий песок, в котором встречаются камни диаметром 2-3 см, переход в следующий горизонт резкий по цвету.
- C₁ 48-70 см Сухой, беловато-серый песок, сильно вскипает, бесструктурный, переход резкий по цвету.
- C₂ 70-120 см Сухой, желто-бурый песок, бесструктурный.

Название почвы: карбонатная, маломощная, каштановобурая почва.

Кроме описанного разреза, к каштановобурым почвам относятся разрезы 46., 49. Основные химические и физические свойства этих почв приведены в таблицах 2., 3 и 4.

Каштановобурые почвы имеют более щелочную реакцию среды, чем темные каштановобурые почвы. В верхних горизонтах величина pH изменяется в пределах 7,5-8,0. С глубиной pH увеличивается, достигая в нижних горизонтах значений 9,0-9,5.

Приведенные в таблицах каштановобурые почвы карбонатные, но подобно темным каштановобурым почвам и здесь встречаются почвенные разрезы не содержащие углекислой извести. И в данном случае отдельные горизонты отличаются по содержанию карбонатов, определенной тенденции не наблюдается, за исключением бескарбонатности верхних горизонтов почвы. По механическому составу эти почвы гораздо легче по сравнению с темными каштановобурыми почвами. Из механических фракций преобладают фракции песка и грубого песка. Общее содержание солей незначительное, ни в одном из разрезов не превышает 0,02%. Содержание гумуса в верхних

горизонтах 1,5-2,5%, в нижних горизонтах становится меньше 1,0%.

Среди обменных катионов господствуют Ca²⁺ и Mg²⁺.

3. *Светлые каштановобурые почвы*

Заложенные нами разрезы светлой каштановобурой почвы находятся в средней и южной части изученной территории. Более типичные разрезы были заложены южнее, в северной части пустыни Гоби. Поверхность территории совершенно ровная, почти лишенная растительного покрова. Здесь проходит самый интенсивный процесс дефляции под влиянием постоянно дующих, сильных ветров. В верхнем горизонте этих почв полностью отсутствуют тонкие почвенные частички, поверхность почвы покрывает 6-7 см слой гальки диаметром 6,5-1,0 см. Для характеристики светлой каштановобурой почвы приводим морфологическое описание разреза 15:

Разрез 15.

Залегание разреза: разрез заложен в 18 км на Юго-Запад от Ундурхана, в 4 км на Юго-Восток от реки Керулен. Равнина, сухая, по отдельным пятнам редкая, сухая трава.

Глубина разреза: 150 см.
Мощность гумусового слоя: 34 см.
Вскипание: —
pH 15 см: 8,0; 70 см: 8,0.

- A 0-34 см Сухой, светлобурый, отдельные корешки растений в верхней части горизонта, грубый песок, на поверхности слой гальки диаметром 4-5 мм. Переход в следующий горизонт постепенный.
- B 34-67 см Слабо увлажненный, светлобурый, белесоватый, грубый песок, бесструктурный, по всему горизонту встречается галька диаметром 2-3 мм. Переход в следующий горизонт постепенный.
- C₁ 67-105 см Слегка влажный, серовато-бурый, бесструктурный грубый песок. Переход постепенный.
- C₂ 105-150 см Слегка влажный, белесоватый серовато-бурый бесструктурный песок, с ржаво-бурыми пятнами.

Название почвы: маломощная, светлая каштановобурая почва.

К подтипу светлых каштановобурых почв кроме вышеописанного, относятся разрезы 18., 47. Основные химические и физические свойства этих почв приведены в таблицах 2., 3., 4.

Реакция среды светлых каштановобурых почв относительно постоянная и изменяется только в пределах 8,0-8,5. В подтипе можно выделить карбонатные и некарбонатные разновидности. Среди изученных почв светлые каштановобурые почвы являются самыми легкими по механическому составу, в них без исключения преобладает фракция грубого песка, но и она встре-

Таблица 2.

Некоторые основные химические и физические свойства изученных почв

Номер разреза и глубина взятия образцов в см	H ₂ O	KCl	CaCO ₃ %	ny	Число связности по Арань K _d	Сумма	Общ. содер. орг. в-ва
	pH					солей	
Темные каштаново-бурые почвы							
1.							
0-15	6,4	6,4	0,4	1,78	36	0,01	3,85
15-29	6,9	6,7	0,6	1,80	35	0,01	2,48
29-67	8,2	7,4	17,4	1,35	24	0,01	1,30
67-	8,8	7,7	21,0	1,07	18	0,01	—
3.							
0-36	7,6	7,1	—	1,75	30	0,01	3,65
36-59	8,2	7,4	—	1,79	27	0,01	0,97
59-100	8,2	7,6	—	1,89	29	0,01	0,72
100-	8,2	7,2	—	3,87	44	0,03	—
41.							
0-35	7,4	6,7	—	2,00	29	0,01	3,77
35-65	7,3	7,8	—	1,90	25	0,01	2,92
65-150	8,0	6,6	—	0,73	17	—	—
150-	8,0	6,6	—	4,91	56	0,05	—
45.							
0-26	7,3	6,6	—	1,38	28	0,01	3,33
26-52	8,1	7,1	5,3	1,09	26	0,01	1,08
52-82	8,3	7,5	12,6	0,82	24	0,01	0,23
82-	8,8	7,7	1,4	0,84	21	0,01	—
Каштановобурые почвы							
21.							
0-20	7,4	6,8	—	1,25	30	0,02	2,21
20-48	7,9	6,9	—	1,17	29	0,01	1,23
42-70	8,7	7,8	22,0	1,50	29	0,01	—
70-	8,9	8,1	10,4	0,99	24	0,01	—
46.							
0-33	8,0	7,4	—	1,55	22	0,02	1,86
32-54	8,0	7,3	3,6	1,17	26	0,01	0,91
54-70	8,5	7,5	10,6	1,56	24	0,01	0,96
70-	9,1	8,6	1,3	0,40	13	—	—
49.							
0-24	7,8	7,2	—	1,52	26	0,01	0,82
24-53	8,3	2,6	—	1,49	24	0,01	1,39
53-85	8,5	7,5	3,4	2,15	25	0,02	1,44
85-	9,4	8,0	13,6	1,83	26	0,02	—
Светлые каштановобурые почвы							
15.							
0-34	8,0	7,1	—	0,69	25	0,01	1,62
34-67	8,0	7,0	—	0,72	21	0,01	0,66
67-105	8,1	7,2	—	0,82	25	0,01	—
105-	8,3	7,3	—	1,05	23	0,01	—
18.							
0-25	7,8	7,5	—	1,30	27	0,02	2,43
25-60	8,5	7,7	0,8	1,27	22	0,01	0,71
60-	8,9	8,0	4,2	0,78	22	0,01	—
47.							
0-32	8,6	7,9	—	0,63	24	0,01	1,21
32-36	8,6	8,1	—	0,84	24	0,04	1,63
36-82	8,4	7,9	0,5	0,40	21	0,01	0,38
82-	8,4	7,7	15,3	1,57	29	0,02	—

Таблица 3.
Механический состав изученных почв (%)

Номер разреза и глубина взятия образцов в см	Удель- ный вес	Размер механических частиц в мм						
		0,25	0,25 — 0,05	0,25 — 0,02	0,02 — 0,01	0,01 0,005	0,005 — 0,002	0,002
Темные каштановобурые почвы								
1.								
0—15	2,70	46,0	6,0	4,0	4,0	7,3	4,4	8,0
15—29	2,73	44,2	24,0	6,9	5,6	4,0	5,6	9,7
29—67	2,71	39,5	24,0	6,0	2,8	8,0	2,8	16,9
67—	42,3	42,3	24,0	4,4	4,4	6,0	1,2	17,7
3.								
0—36	2,70	50,6	17,6	5,6	5,2	5,2	3,6	12,1
36—59	2,72	50,4	20,6	7,3	3,6	3,6	1,6	12,9
59—100	2,66	56,5	20,2	2,4	2,4	4,0	0,8	13,7
100—	2,80	28,1	19,4	12,9	8,5	6,9	5,2	19,0
41.								
0—35	2,70	40,3	32,4	5,6	3,6	2,8	5,2	10,1
35—65	2,71	52,5	22,6	3,6	1,2	2,8	6,0	11,3
65—150	2,68	88,8	3,6	—	2,0	1,6	1,6	2,4
150—	2,73	8,8	23,8	10,7	8,0	6,0	8,0	34,7
45.								
0—26	2,69	48,5	30,6	3,6	1,2	2,0	3,6	10,5
26—52	2,78	48,4	33,1	—	2,0	2,4	2,8	11,3
52—82	2,75	48,5	37,1	2,4	0,8	2,8	2,4	6,0
82—	2,74	38,3	48,0	2,0	0,8	1,2	1,2	8,5
Каштановобурые почвы								
21.								
0—20	2,70	46,5	31,8	4,8	2,8	2,0	2,4	9,7
20—48	2,69	50,4	33,9	—	4,0	—	2,0	9,7
48—70	2,73	31,2	31,4	3,2	3,2	4,4	4,4	22,2
70—	2,72	42,3	37,5	2,5	—	2,0	1,6	14,1
46.								
0—33	2,75	26,2	49,3	4,8	0,8	4,0	2,0	12,9
33—54	2,76	38,4	35,9	2,8	2,8	2,0	5,2	12,9
54—70	2,73	41,2	33,5	3,2	2,4	2,4	4,0	13,3
70—	2,67	84,7	14,5	—	—	0,8	—	—
49.								
0—24	2,72	41,5	33,5	3,8	2,0	2,0	4,4	13,3
24—53	2,73	48,4	21,0	3,6	1,6	4,4	4,8	16,2
53—85	2,72	31,1	28,2	6,5	1,2	5,6	6,0	21,4
85—	2,60	22,6	33,9	7,9	3,6	8,5	7,3	16,8
Светлые каштановобурые почвы								
15.								
0—34	2,72	64,6	25,0	2,0	1,2	—	2,4	4,8
34—67	2,68	76,7	14,9	1,2	0,8	0,8	0,8	4,8
67—105	2,73	48,4	37,5	1,2	2,0	—	2,8	8,1
105—	2,71	62,7	20,1	3,6	2,0	1,6	1,2	8,8
18.								
0—25	2,69	44,5	31,0	5,2	1,6	4,4	5,2	8,1
25—60	2,71	60,5	21,0	6,0	—	1,2	2,4	8,9
60—105	2,68	68,5	21,4	—	2,8	—	2,0	5,3
47.								
0—32	2,68	52,5	37,5	0,8	1,2	1,2	1,2	5,5
32—56	2,74	48,4	38,3	2,0	1,2	2,8	—	7,3
56—82	2,68	53,3	41,5	—	—	1,2	0,8	3,2
82—	2,68	46,5	19,3	3,6	1,2	4,0	5,2	20,2

Таблица 4
Состав обменных катионов в изученных почвах

Номер разреза и глубины взятия образцов в см	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	в мг.экв/100 г почвы				в % от S				
Темные каштаново-бурые почвы									
1.									
0-15	14,10	2,30	0,74	0,54	17,68	79,75	13,01	4,19	3,05
15-29	15,72	3,04	1,08	0,28	20,12	78,13	15,11	5,37	1,39
29-67	17,96	0,85	1,22	0,22	20,25	88,69	4,20	6,02	1,09
67-	14,47	2,63	1,09	0,18	18,77	78,77	14,32	5,93	0,98
3.									
0-36	12,72	3,78	0,87	0,41	17,78	71,54	21,26	4,89	2,31
36-59	9,98	4,94	0,70	0,26	15,88	62,84	31,11	4,41	1,64
59-100	7,49	5,10	0,57	0,18	13,34	56,14	38,23	4,27	1,35
100-	20,46	11,11	1,80	0,28	33,65	60,80	33,02	5,35	0,83
Каштановобурые почвы									
49.									
0-24	9,73	2,88	0,57	1,30	14,48	67,20	19,89	3,94	8,98
24-53	6,87	2,55	0,53	0,77	10,72	64,12	23,79	4,91	7,18
53-85	18,21	4,52	1,26	10,82	24,81	73,40	18,22	5,08	3,31
85-	12,48	6,76	1,62	0,77	21,62	57,72	31,22	7,49	3,56
Светлые каштаново-бурые почвы									
15.									
0-34	6,49	1,89	0,52	0,43	9,33	69,56	20,26	5,57	4,61
34-67	5,74	1,73	0,43	0,26	8,16	70,34	21,20	5,27	3,19
67-105	7,49	1,65	0,74	0,23	10,11	74,09	16,32	7,32	2,27
105-	6,99	1,97	0,61	0,22	9,79	71,40	20,12	6,23	2,25
18.									
0-25	8,73	3,04	0,63	0,54	12,97	67,47	23,39	4,87	4,17
25-60	12,72	2,71	0,91	0,26	16,60	76,62	16,33	5,48	1,57
60-	8,98	2,47	0,70	0,23	12,38	72,54	19,95	5,65	1,86

чается только под слоем гальки мощностью 5-6 см.

Общее содержание солей не достигает 0,05%. Содержание гумуса в горизонте А около 2,0%, с глубиной содержание его становится ниже 1,0%. Основными катионами являются Ca²⁺ и Mg²⁺.

Три подтипа изученных почв характеризуются многими аналогичными и специфическими свойствами. Коротко обобщая, они следующие:

Аналогичные свойства:

— Механический состав отдельных подтипов. В основном они представлены легким суглинком-песком-грубым песком. В отдельных случаях на более илистой под-

почве лежит покровный слой. Содержание ила и глины редко превышает 10%.

— Содержание гумуса в почвах, из-за скудного растительного покрова, невелико.

— Общее содержание воднорастворимых солей не превышает 0,05%.

— Среди катионов во всех случаях преобладают Ca²⁺ и Mg²⁺.

Различные свойства:

— В темных каштановобурых и каштановобурых почвах pH увеличивается с глубиной, в светлых каштановобурых почвах реакция среды всего почвенного профиля остается относительно постоянной.

— Отдельные почвенные горизонты сильно отличаются по содержанию в них

карбонатов. Это, по всей вероятности, зависит не от процесса почвообразования, а от содержания CaCO_3 в почвообразующих породах.

Факторы снижающие почвенное плодородие

Почвенное плодородие является таким особым свойством этого природного образования, которое выделяет его из других природных образований и составляет основу его хозяйственной функции. Для того, чтобы почва могла выполнить эту функцию надо знать факторы, снижающие ее плодородие, поскольку по мере изменения этих факторов, изменяется и почвенное плодородие. На основании результатов исследований можно установить следующие факторы, снижающие плодородие почв Монголии:

1. Слишком высокое содержание в почвах песчаных фракций.
2. Большое количество грубых скелетных частиц.
3. Неблагоприятные водно-физические свойства.
4. Дефляция.
5. Недостаток питательных веществ.

Конечно, между факторами — хотя мы обсуждаем их отдельно — в большинстве случаев существует тесная связь, тесная зависимость.

1. Слишком высокое содержание в почвах песчаных фракций

Большинство почв изученной территории относится к этой группе. В этом случае плодородие ограничивают неблагоприятные свойства почв, создавшиеся под влиянием высокой опесчаненности почв: высокая водопроницаемость — слабая влагоемкость — небольшой запас усвояемой влаги — засуха, чувствительность к ветровой эрозии; незначительный запас в почве природных питательных веществ.

Практически не существует метода для борьбы с опесчаненностью почв. Неблагоприятное влияние этого фактора можно снизить, искусственно регулируя свойства почвы, складывающиеся в результате высокой опесчаненности.

2. Большое содержание грубых скелетных частиц

По сути дела это является результатом дефляции. Сильный ветер различного направления, дующий круглый год, выдувает из верхнего горизонта почвы тонкие частички в результате чего поверхность покрывается толстым слоем гальки. Значительное

количество грубого скелета отмечается и в глубоких слоях почвы. Это, одной стороны, неблагоприятно сказывается на водно-физических свойствах почвы, с другой стороны, затрудняет обработку почвы. Прямого метода воздействия на этот фактор нет, успех может принести только снижение неблагоприятного влияния дефляции.

3. Неблагоприятные водно-физические свойства

Динамика почвенной влаги, состояние почвенной влаги и передвижение воды в почве играют решающую роль в почвенном плодородии. Водный режим почвы является важнейшим технологическим фактором сельскохозяйственного производства, который часто решающим образом определяет самую эффективную и экономичную для данной почвы систему агротехники, технологию производства.

Изученные почвы в результате весьма легкого механического состава и большого содержания грубого скелета имеют высокую водопроницаемость и малую влагоемкость. Поэтому эти почвы особенно чувствительны к засухе, поскольку небольшой запас влаги в почве только на короткое время обеспечивает растения водой. Вода попадает в корневую зону из грунтовых вод только при очень близком залегании их к почвенной поверхности. При глубоком залегании грунтовых вод влага снизу в корневую зону не попадает. Эти крайне неблагоприятные воднофизические свойства можно в некоторой степени улучшить, проводя частые поливы небольшими нормами или увеличивая содержание в почве минеральных и органических коллоидов. На изученной территории распространение орошения ограничивается многими факторами:

- отсутствие оросительных установок
- небольшая водоненность реки Керулен и буровых колодцев
- небольшой приток воды при отводе из реки и значительные расходы.

Отсутствие оросительных установок объясняется, в первую очередь, экономическими причинами.

В вегетационный период уровень воды в реке Керулен весьма низкий, водность незначительная в результате большой сухости и незначительного количества осадков. Создавая водохранилища можно до некоторой степени облегчить трудности, связанные с орошением, но и в этом случае невозможно создать больших запасов воды, поскольку река Керулен промерзает до дна с октября по апрель месяц.

На изученной территории приток воды в буровых колодцах незначительный, хотя вода и хорошего качества, ее недостаточно

для экономичного орошения. Отвод воды из реки также не экономичен по вышеуказанным причинам.

Наряду с орошением имеется и другая возможность обеспечения водой, заключающаяся в сохранении в почве выпадающих атмосферных осадков, применяя соответствующие агротехнические приемы.

4. Дефляция

Дефляция, являясь главной причиной такого фактора, ограничивающего почвенное плодородие, как большое содержание грубых скелетных частиц на поверхности почвы, может вызывать и другие неблагоприятные процессы. Увеличивая испарение, уменьшает и без того весьма малый запас влаги в почве или наносит значительный ущерб сельскохозяйственным культурам (ветровой, сечение, занос песком). С дефляцией эффективно можно бороться только там, где имеется возможность для облесения и орошения.

5. Недостаток питательных веществ

Почвы имеют весьма незначительный запас природных питательных элементов. По предельным величинам принятым в Венгрии, почвы по содержанию азота и фосфора не попадают даже в категорию слабо обеспеченных. Калием почвы обеспечены слабо, на отдельных территориях они средне обеспечены калием. (Следующая работа посвящена вопросам обеспеченности почв Монголии питательными веществами).

Возможности сельскохозяйственного использования изученной территории

В вопросе сельскохозяйственного использования изученной территории, наряду с почвенными условиями, необходимо учитывать и другие природные факторы (рельеф, характер склонов, расчлененность и т. д.).

Эти факторы не ограничивают (или не ограничивают решающим образом) сельскохозяйственное использование данной территории. Она, в основном, представляет собой сплошную, слаборасчлененную, равнину.

В данном, случае, основными предпосылками для улучшения почвенного плодородия являются орошение и внесение питательных веществ. Для обеспечения водой — до улучшения качества агротехнических приемов — имеется только одна возможность: использовать для орошения воду из многочисленных буровых колодцев. Внесение питательных веществ должно проходить одновременно с развитием орошения, так как в сухих условиях эффективность минеральных удобрений была бы невысокой. Учитывая настоящую сельскохозяйственную структуру Монголии — в которой основное место занимает животноводство — целесообразно данную территорию использовать под крупные, производственные высокоурожайные пастбища. Естественно, на территориях с возможностью интенсивного производства следует выращивать более ценные сельскохозяйственные культуры. Для этого, в первую очередь может быть использована северная часть изученной территории, где выпадает больше осадков.

Л и т е р а т у р а

- [1] БЕСПАЛОВ, Н. Д.: Почвы Монгольской Народной Республики. Труды Монгольской комиссии, АН СССР. М. 1956.
- [2] ДОРЖГАТОВ, Д. К.: К вопросу о почвенно-географическом районировании МНР. Вопросы географии Монголии (5). Улан Батор, 1966.
- [3] ДОРЖГАТОВ, Д. К.: Почвенно-географические исследования на территории МНР. Вопросы географии Монголии (10). Улан Батор, 1970.
- [4] ДОРЖГАТОВ, Д. К.: Почвенно-географическая зональность Монголии. Наука и Жизнь (6). Улан Батор, 1970.
- [5] КОВДА, В. А. и ЛОБОВА, Е. В.: География и классификация почв Азии. Изд. Наука. Москва, 1965.
- [6] КОВДА, В. А. и ЛОБОВА, Е. В. (ред.): Аридные почвы их генезис и использование. Изд. Наука, Москва, 1977.
- [7] МАРИНОВ, Н. А.: Геология Монгольской Народной Республики. изд. Недра. Москва, 1977.
- [8] ВИЛЕНСКИЙ, Д. Г.: География почв. Изд. Высшая школа. Москва, 1961.

П. ЗИЛАХИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии ВАН, Будапешт

Поступила в редакцию:
23 мая 1979 г.