

Az altalajlazítás hatása felszínén glejes, pszeudopodzolos barna erdőtalaj egyes vízgazdálkodási tulajdonságaira és termékenységére

Tekintettel arra, hogy Bulgáriában szűzföldek nincsenek, a növénytermelést a termőterületek bővítésével nem növelhetjük. Megoldást jelenthet a gyenge minőségű — erodált, lápos, szikes, belvizes — talajok termékenységének fokozása. Ezek összterülete mintegy 1,5 millió hektár. A közéjük tartozó, felszínükön glejes, pszeudopodzolos barna erdőtalajok kb. 350 000 hektáron terülnek el, és mivel gépi művelésre alkalmasak, komoly tartalékokat képeznek a mezőgazdasági termelés számára.

Ezek a talajok rendszerint minden harmadik—negyedik évben túlnedvesednek, és ez a körülmény jelentős mértékben csökkenti a rajtuk termelt növények termésátlagát, esetleg lehetetlenné is teszi a növénytermesztést. A túlnedvesedés oka az, hogy a tavaszi hóolvadáskor, illetve nagy esőzések után a víz leszivárgását a talajban mintegy 25—35 cm mélyen egy tömör, agyagos, gyakorlatilag vizet át nem eresztő, illuviális B-szint meggátolja. Emiatt a tavaszi mezőgazdasági munkák 20—30 napig is elhúzódnak, aminek következtében a tavaszi gabonakultúrák vegetációs időszaka átnyúlik a nyári száraz időszakba, az őszi vetésű kultúrák pedig vízfelesleg és levegőhiány állapotában kénytelenek fejlődni. A felszínükön glejes pszeudopodzolos barna erdőtalajok termékenységének meliorációval történő növelése tehát azon feladatok közé tartozik, amelyek megoldása nem tűr halasztást.

Az Észak- és Dél-Bulgáriában kijelölt kísérleti területeken a tudományos program értelmében tanulmányozták a különböző mélységben és különböző gépekkel történő altalajlazításnak, a nyitott és zárt drénezésnek, valamint a mély talajművelés és drénezés kombinációjának a hatását. Jelen közleményben a Szófiai Építészeti Főiskola Meliorációs Tanszéke által végzett kísérletek eredményeit ismertetjük. Kutatásaink során a fent nevezett talajok altalajlazításának azok egyes fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságaira, valamint a kukorica növekedésére, gyökérzetének fejlődésére és terméshozamára gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kísérleti terület a Szófiai Kerület keleti részén van, 565 m tengerszint feletti magasságban, enyhe északnyugati lejtőn.

A terület ökológiai jellemzői

Meteorológiai viszonyok. — Bulgária éghajlati térképén a kísérleti hely közel kontinentális területen található, pontosabban Közép-nyugat Bulgária magas fekvésű sík vidékén. Télen és tavasszal (november—április hónapokban) az evapotranszspiráció kisebb, mint a lehullott csapadék mennyisége, és ezért a Thornthwaite-féle ETR-érték [5] előjele pozitív. Ennek következtében ebben az időszakban a talajfelszín túlnedvesedik. Nyáron és ősszel (május—október hónapokban) a vízmérleg előjele negatív.

A talaj. — A felszínén glejes, pszeudopodzolos barna erdőtalaj [2] szelvénye három, egymástól jól elkülöníthető szintre tagolódik: a humuszos, eluviális A-, az agyagos, illuviális B- és a kevés CaCO_3 -ot tartalmazó C-szintre.

Az A-szint 25—35 cm mély, és a művelés következtében elporosodott szerkezetű. Számos vas- és mangánkonkréciót tartalmaz, és erősen tarkított glejes foltokkal. Az utóbbiak a redukciós és az elsavanyodásra vezető folyamatok váltakozásának eredményeképpen jöttek létre a túlnedvesedés, illetve a kiszáradás időszakában. Ezek a folyamatok főleg az A- és a B-szint határán érvényesülnek, mivel itt figyelhetők meg leginkább a vas- és mangánkonkréciók, valamint a glejfoltok is. Az agyagos, illuviális B-szint nagyon mély, erősen tömődött, tetején prizmás, alján rögös szerkezetű. A C-szint szintén erősen tömött, és apró mészkonkréciókat tartalmaz.

Az 1. táblázat és az 1. ábra adataiból kitűnik, hogy az A-szint textúrája középnehéz vályog. A fizikai homok (>0,01 mm) jóval több benne, mint a fizikai agyag (<0,01 mm), és ez az arány az egyik alapvető oka annak, hogy az A-szintnek nagy a vízáteresztő és kicsi a víztartó

1. táblázat

A pszeudopodzolos barna erdőtalaj szelvényének szemcse- és mikroaggregátum-összetétele

Genetikai szint és talajréteg, cm	A sósavas kezelés vesztesége, %	A szemcse- és a mikroaggregátum-frakciók (átm.: mm) %-os mennyisége						
		1— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	<0,01
A _{1p(g)} 0—25	1,91	13,4	23,8	21,0	5,8	10,1	24,0	39,9
		12,2	30,6	31,4	10,5	11,8	3,5	25,8
A ₁ A _{2(g)} 25—35	1,70	12,5	18,5	16,6	8,4	10,8	31,5	50,7
		9,9	32,8	29,8	10,0	12,1	5,4	27,5
B _{1t(g)} 42—52	2,20	5,9	11,3	8,7	4,5	6,4	61,0	71,9
		4,2	32,8	27,7	9,6	15,9	9,8	35,3
B _{2t(g)} 70—80	2,10	5,1	10,5	10,6	5,6	8,1	58,0	71,7
		4,4	28,8	25,8	8,9	20,6	11,5	41,0
B _{3t} 95—105	2,0	5,7	12,7	12,7	5,5	9,1	52,3	66,9
		5,4	25,2	28,6	10,8	19,6	9,4	39,8
C _{Ca} 130—140	8,30	7,3	13,9	12,2	6,9	7,9	43,5	58,3
		7,6	25,7	33,2	11,2	14,3	8,0	33,5

Megjegyzés: a számlálóban a szemcseösszetétel, a nevezőben a mikroaggregátum-összetétel.

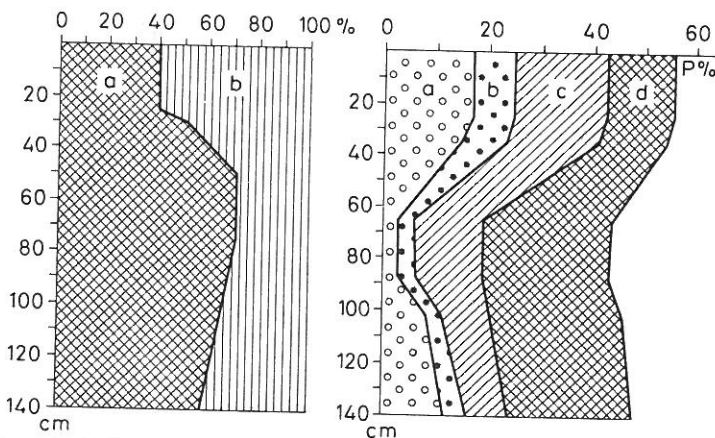
2. táblázat

A pszeudopodzolos barna erdőtalaj fizikai és vízgazdálkodási mutatói

Genetikai szint és talajréteg, cm	Sűrűség	Térfogat- tömeg	Össz- porozitás, térf.-%	Hervadás- pont	Maximális higrosz- kóposság	Víz- áteresztés, m/24 óra
A _{1p(g)} 0—25	2,67	1,19	55,43	12,85	4,98	3,975
A ₁ A _{2(g)} 25—35	2,73	1,25	54,25	13,50	6,97	0,112
B _{1t(g)} 42—52	2,73	1,54	43,60	36,96	14,12	0,075
B _{2t(g)} 70—80	2,73	1,56	42,85	37,75	13,37	0,022
B _{3t} 95—105	2,74	1,49	45,62	34,12	11,61	0,023
C _{Ca} 130—140	2,74	1,42	48,18	27,69	10,17	0,077

képessége. Az agyagos, illuviális B-szint textúrája nehéz agyag. A szint felső részén a fizikai agyag mennyisége 72%, és lejjebb sem csökken 60% alá. A szemcseösszetétel ilyen alakulása okozza a szelvény jelentős textúrdifferenciálódását.

A szemcseösszetételen kívül meghatároztuk a mikroaggregátum-összetételt is, mivel a talaj mezőgazdasági értékelése szempontjából mindkét vizsgálati eredmény sikerrel alkalmazható. KACSINSZKIJ [3] képlete alapján kiszámítottuk a talaj diszperzitási koefficiensét, amely a gyepes podzol talajokénál jóval nagyobb. Ennek értelmében a kísérleti terület talaja vízálló aggregátumok képzésére csak nagyon kevésbé alkalmas.



1. ábra

A pszeudopodzolos barna erdőtalaj szemcseösszetétele. Független tengely: Mélység, cm. Vízszintes tengely: Százalékos megoszlás. a) fizikai agyag, <0,01 mm; b) fizikai homok, >0,01 mm

2. ábra

A pórusok nagyság szerinti eloszlása a pszeudopodzolos barna erdőtalaj szelvényében. Független tengely: Mélység, cm. a) > 50 μ; b) 50—10 μ; c) 10—0,2 μ; d) <0,2 μ

3. táblázat

A pszeudopodzolos barna erdőtalaj kémiai vizsgálatának eredményei

Genetikai szint és talajréteg, cm	pH _{KCl}	CaCO ₃	Humusz	Összes N	Összes P ₂ O ₅	C/N
		%				
A _{1p(g)} 0—25	4,3	—	1,54	0,080	0,143	11,2
A _{1A} 2(g) 25—35	4,5	—	1,26	0,071	0,115	13,0
B _{11(g)} 42—52	4,3	—	1,00	0,059	0,079	10,0
B _{21(g)} 70—80	4,9	—	1,00	0,053	0,060	10,9
B _{3t} 95—105	5,8	—	0,67	0,036	0,093	10,8
C _{Ca} 130—140	7,2	6,30	0,58	0,033	0,084	10,2

A vizsgált talaj genetikai szintenként változó szemcseösszetétele alapvetően meghatározza e szintek fizikai jellemzőit és természetesen vízgazdálkodási tulajdonságait is. Ezt bizonyítják a kísérleti terület talajszelvényére vonatkozó adatok (2. táblázat és 2. ábra).

A talajszelvény morfológiai leírásával egybehangzóan, az erősen tömődött B-szint fizikai sajátosságai a legkedvezőtlenebbek. Ebben a szintben a legkisebb a talaj összporozitása, és a SOPSZKIJ és munkatársai [6] nyomán a pF-görbéből számított különböző póruscsoportok közül a víz mozgásában nem résztvevő, 0,2 μ-nál kisebb átmérőjű pórusok az uralkodók.

4. táblázat

A pszeudopodzolos barna erdőtalaj kicserélhető kationjai és telítettsége

Genetikai szint és talajréteg, cm	Kicserélhető kationok				V, %
	H ⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
A _{1p(g)} 0–25	2,7	0,7	0,8	2,4	81,2
	18,8	4,9	61,1	16,7	
A ₁ A _{2(g)} 25–35	2,9	0,5	11,3	0,7	81,0
	19,0	3,4	75,8	4,7	
B _{1(t(g))} 42–52	3,6	0,4	20,2	10,8	89,5
	10,5	1,2	59,1	31,6	
B _{2(t(g))} 70–80	2,3	–	20,2	10,6	93,1
	6,9	–	60,5	31,7	
B _{3t} 95–105	–	–	25,2	10,0	100,0
	–	–	72,0	28,6	
C _{ca} 130–140	–	–	25,1	6,0	100,0
	–	–	80,7	19,3	

Megjegyzés: A számlálóban me/100 g talaj, a nevezőben a T-érték %-ában.

5. táblázat

A talaj térfogattömege és összporozítása a V-80E altalajlazító munkája után

A mintavétel mélysége, cm	A kísérlet variánsai			
	altalajlazítás vibrációval		altalajlazítás vibráció nélkül	
	térfogattömeg, g/cm ³	összporozítás, térf.-%	térfogattömeg, g/cm ³	összporozítás, térf.-%
0–20	1,07	59,99	1,12	58,05
20–40	1,17	57,14	1,24	54,57
40–60	1,20	56,04	1,33	51,28
60–80	1,10	59,70	1,30	51,64
80–100	1,45	47,08	1,43	47,81

A növénytermesztés szempontjából kedvezőtlen a kísérleti terület talajának nagyon savanyú kémhatása az A-szintben. Ettől lejjebb a talaj pH-ja emelkedik, és a kevés meszet tartalmazó C-szintben lúgossá válik. Az A-szint foszfortartalma jóval nagyobb mint a B- és C-szinté. Valószínű, hogy ez a felhalmozódás biológiai eredetű, bár az antropogén hatás sem hagyható figyelmen kívül (3. táblázat).

A pH-viszonyoknak megfelelően alakul a talaj kicserélhető kation-összetétele és telítettsége is (4. táblázat).

A felszínen glejes, pszeudopodzolos barna erdőtalajok kedvezőtlen tulajdonságainak ismeretében érthetővé válik, hogy ezek a talajok miért nem alkalmasak eredményes mezőgazdasági hasznosításra. Másrészt pedig éppen ezek a tulajdonságok teszik szükségessé, hogy háladéktalanul kidolgozzák a megfelelő, komplex javítási eljárásokat, amelyek segítségével optimalizálni lehetne a növénytermesztés feltételeit az adott talajokon.

A szántóföldi kísérlet leírása és az elért eredmények

Annak érdekében, hogy megállapítsuk milyen hatást gyakorol az altalajlazítás a talajra és a növényre, 1980-ban és 1981-ben a kísérletet 3 hektáron állítottuk be kukoricával és az alábbi variánsokkal:

1. 25 cm mély szántás (kontroll);
2. altalajlazítás 60—70 cm mélységben a magyar V-80E vibrációs altalajlazítóval, vibráció nélkül;
3. ugyanaz mint a 2. variáns, vibrációval;
4. talajlazítás 45 cm mélyen az RD-2,5 típusú talajlazítóval;
5. ugyanaz mint a 4. variáns, 35 cm mélyen;
6. 35 cm mély szántás.

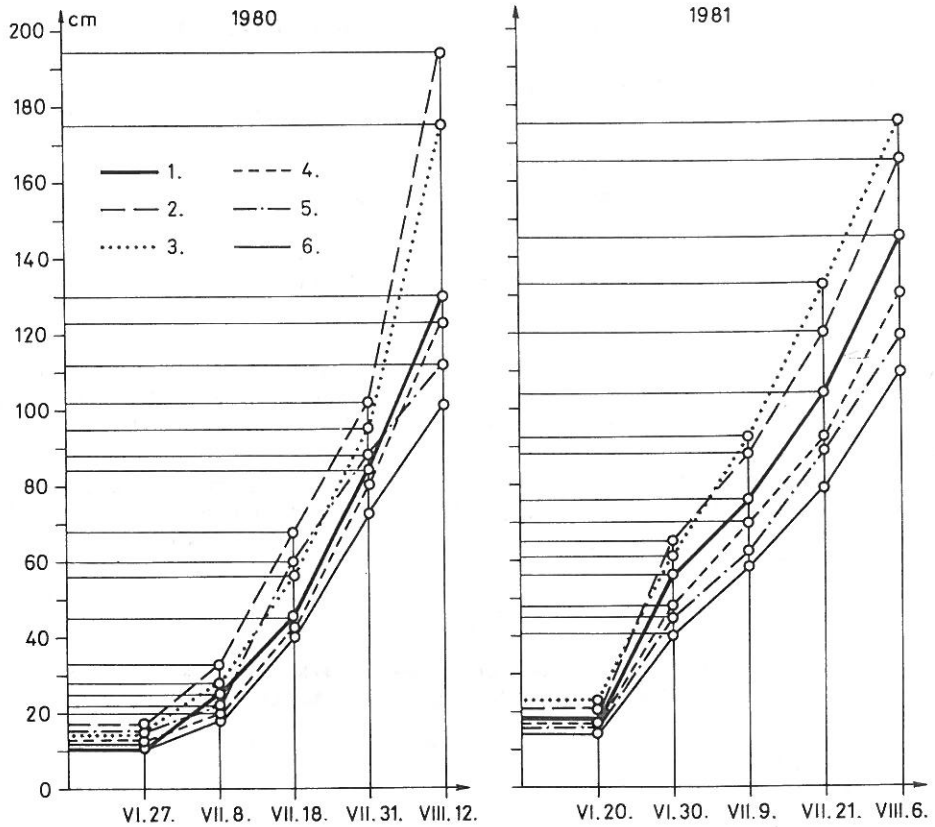
1979 őszén történt a terület simítószása. Ezután elvégeztük a mélylazítást, illetve a -szántást az egyes kísérleti variánsok szerint, és az alaptrágyázást. Az összes többi agrotechnikai műveletet — a boronálást, vetést és a gyomirtást — a kísérlet időtartama alatt mindegyik variánsban egyformán végeztük el.

Az altalajlazítás hatására az illuviális, agyagos B-szint térfogattömege csökkent, és ezzel párhuzamosan a talaj összporozitása nőtt (5. táblázat). A talaj differenciált porozitása szintén megváltozott. Ezt MARTINOVIC [4] adatai is alátámasztják, aki hasonló körülmények között

6. táblázat

A pszeudopodzolos barna erdőtalaj szelvényének rétegenkénti nedvességtartalma az 1980. IV. 2-től VIII. 4-ig terjedő időszakban

A mintavétel időpontja és a kísérlet variánsai	A mintavétel mélysége, cm							
	0—5	5—10	10—20	20—30	30—50	50—70	70—90	90—120
IV. 2.								
Kontroll	22,5	32,4	34,0	36,8	34,2	32,1	30,8	33,5
Vibrációval	18,7	23,5	29,2	27,4	29,5	52,4	34,5	30,8
Vibráció nélkül	19,0	22,8	29,5	26,9	30,4	50,5	35,0	31,4
IV. 14.								
Kontroll	25,2	29,8	32,5	35,6	32,1	31,6	32,0	34,8
Vibrációval	22,4	23,4	24,5	25,2	38,8	48,2	39,2	30,3
Vibráció nélkül	23,8	24,0	25,0	24,1	40,2	50,1	40,8	32,5
V. 5.								
Kontroll	29,8	33,2	35,2	40,6	38,4	35,2	34,2	33,8
Vibrációval	22,5	22,4	23,4	24,0	36,4	49,2	38,9	32,4
Vibráció nélkül	21,0	21,6	22,8	23,5	38,2	53,6	40,2	31,8
VI. 2.								
Kontroll	20,1	22,5	22,0	25,4	29,8	30,4	32,5	33,7
Vibrációval	15,4	16,0	17,1	20,5	21,2	39,8	38,7	35,2
Vibráció nélkül	14,2	15,8	16,7	19,7	22,5	40,5	39,2	34,8
VII. 7.								
Kontroll	7,2	7,3	8,4	10,8	15,8	18,4	20,7	25,8
Vibrációval	6,9	7,0	8,0	9,2	18,2	32,0	28,7	24,2
Vibráció nélkül	6,8	7,2	7,6	8,7	19,4	30,5	29,0	23,6
VIII. 4.								
Kontroll	4,2	3,9	6,0	8,4	15,4	15,3	16,7	18,4
Vibrációval	4,3	4,0	5,7	7,0	19,2	27,8	22,4	20,5
Vibráció nélkül	4,0	4,2	6,0	6,9	20,8	30,4	24,1	19,7



3. ábra

A növények magassága a különböző kísérleti variánsok esetén 1980-ban és 1981-ben. Függgőleges tengely: A növények magassága, cm. Vízszintes tengely: Mérési időpontok. Kísérleti variánsok: 1. 25 cm mély szántás (kontroll); 2. altalajlazítás 60—70 cm mélységben a V-80E típusú altalajlazítóval, vibráció nélkül; 3. ugyanaz mint a 2. variáns, vibrációval; 4. talajlazítás 43 cm mélyen az RD-2,5 típusú talajlazítóval; 5. ugyanaz mint a 4. variáns, 35 cm mélyen; 6. 35 cm mély szántás

beállított kísérletei alapján megállapította, hogy az altalajlazítás következtében a különböző nagyságú pórusok egymáshoz viszonyított aránya kedvezően megváltozik.

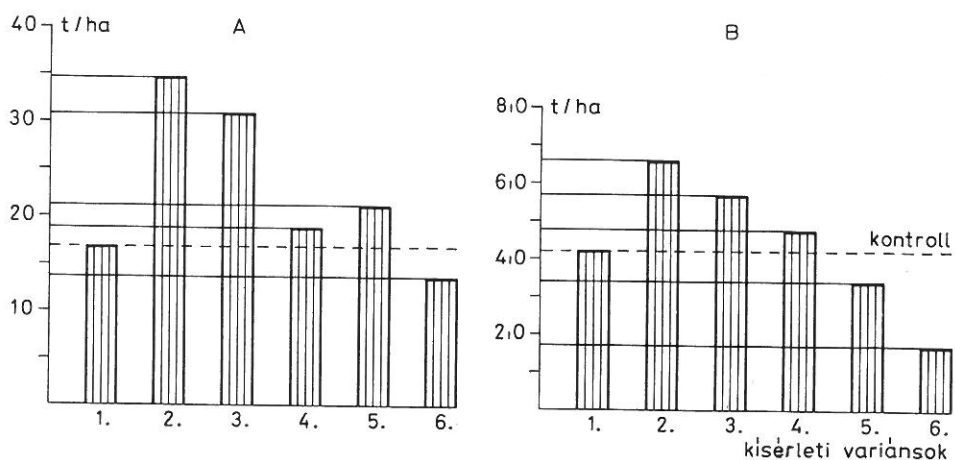
A különböző talajművelési módok jellemzésére szolgáló adatok közül a legfontosabbak azok, amelyek a talajnedvesség dinamikájára vonatkoznak. 1980-ban az áprilistól augusztusig terjedő időközben összesen hat időpontban mértük a kontrollparcellán és a 2. és a 3. kísérleti variánsban a talajszelvény nedvességtartalmát 120 cm mélységig. E méréseink eredményeit a 6. táblázat tünteti fel. Megállapítható, hogy a kontrollparcella 0—20 cm-es rétegének nagyobb a nedvességtartalma mint a vizsgált kísérleti variánsok talajáé, függetlenül attól, hogy az altalajlazító vibrálással vagy anélkül működött. A mért különbség átlagosan 4—4,5 súly-%. Ennek tulajdonítható, hogy itt a mezőgazdasági munkák, köztük a vetés is, korábban végezhetők el. A 6. táblázat adataiból az is kitűnik, hogy a vizsgált kísérleti variánsok talajának nedvességtartalma az 50—70 cm-es rétegben a kontrollhoz viszonyítva 15—20 súly-%-kal több, és ez a különbség az évszaktól és a lehullott csapadék mennyiségétől függően változott. Ezért a növények az aszályos időszakban sem szenvedtek vízhiányban, mivel gyökérzetük zöme eléri ezt a talajréteget.

Az időszakos talajvizsgálatokat a 2. és a 3. kísérleti variánsban termesztett kukorica gyökérzete fejlődésének vizsgálatával egészítettük ki. Erre a célra a tenyésztési időszak végén bolygatatlan szerkezetű talajmintákat vettünk, azokból a gyökereket kimostuk, és légszáraz állapotban, átmérőjük szerint csoportosítva tömegüket lemértük. E vizsgálatok eredményeit a 7.

7. táblázat

A kukorica gyökérzetének rétegenkénti eloszlása a pszeudopodzolos barna erdőtalaj szelvényében

A gyökerek átmérője, mm	Gyökértömeg, g								
	A mintavétel mélysége, cm								
	0—5	5—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—70	60—70	70—80
Kontroll									
1	3,10	3,30	4,60	2,60	1,50	—	—	—	—
1—2	0,90	0,50	0,75	0,20	—	—	—	—	—
2—3	1,90	0,70	0,35	—	—	—	—	—	—
Összesen	5,90	4,50	5,70	2,80	1,50	—	—	—	—
Altalajlazítás 60—70 cm mélységben a V-80E-vel, vibrációval									
1	4,35	5,75	9,80	7,80	3,42	2,52	2,15	1,40	1,0
1—2	1,75	0,97	1,31	0,70	0,40	2,27	1,95	1,30	—
2—3	1,60	0,50	0,40	—	—	0,25	0,20	0,10	—
Összesen	7,70	7,22	11,50	8,50	3,82	2,52	2,52	1,40	1,0
Altalajlazítás 60—70 cm mélységben a V-80E-vel, vibráció nélkül									
1	3,95	4,90	7,82	6,92	2,45	2,24	1,86	1,10	0,59
1—2	1,24	2,10	3,58	1,04	1,00	1,80	1,49	0,92	0,25
2—3	0,95	0,45	0,79	0,42	0,97	0,42	0,52	0,54	—
Összesen	7,14	8,45	11,19	8,38	3,42	4,06	3,87	2,56	0,84



4. ábra
Silókukorica (A) és szemes kukorica (B) termésének alakulása a különböző kísérleti variánsok esetében.
Függőleges tengely: Termés, t/ha. A kísérleti variánsokat ld. a 3. ábrán

táblázaton tüntettük fel. A közölt adatok szemléletesen bizonyítják, hogy az altalajlazítás előnyösen befolyásolta a termesztett növény gyökérzetének eloszlását a talajszelvényben.

1980-ban és 1981-ben mind a hat kísérleti variánsban mértük a kukorica növekedésének ütemét. A méréseket a növények 3—4 leveles állapotában kezdtük el, és a címerhányáskor fejeztük be. A mérési eredményeket a 3. ábra szemlélteti. A legnagyobb növekedést 1980-ban érték el (196 cm) a 2. kísérleti variánsban. Mindkét évben a 2. és a 3. kísérleti variáns növényállománya messzemenően jobb volt mint a kontrollé.

Mindazok a növény számára kedvező körülmények, amelyek a mélyművelés következtében a talajban létrejönnek, végül is a termésben realizálódnak. 1980-ban silókukoricát termesztettünk. A legnagyobb zöldtömeget (35 t/ha) a 2. kísérleti variánsban érték el. Ugyanekkor a kontrollterületen 17,8 t/ha silókukorica termett (4/A. ábra). 1981-ben a kísérlet növénye szemes kukorica volt. Ekkor is a 2. kísérleti variánsban érték el a legnagyobb termést (5,68 t/ha) a kontrollterület 4,2 t/ha termésével szemben (4/B. ábra). A mélyművelésű területeken a kontrollhoz viszonyítva a szemtermés többlete 35,2 és 56,6% között alakult.

Irodalom

- [1] GANEV, SZT.: Kolicesztveni szisztemi za klasifikacija na pocsvite szpored fizikohimijata na pocsvenija adszorbent. III-ta nacionalna konferencija po pocsvoznanie. Szofija. 1982.
- [2] GJUROV, G. et al.: Njakoje problemi na genezisza i klasifikacijata na szivite gorszki, kanelenite gorszki i pszevdopodzolisztite pocsvi i Bulgarija. II-ra nacionalna konferencija po pocsvoznanie. Szofija. 1978.
- [3] KACSINSZKIJ, N. A.: Mehanicseszki i mikroagregatnij szosztov pocsvü, metodü ego izucsenija. Moszkva. 1958.
- [4] MARTINOVIC, L.: Einfluss von mechanischer und pneumatischer Pieflockung des Bodens auf Gefüge, Wasserdynamik, Wurzelentnicklung und Ertrag bei drei Bodentypen. Diss. Bonn. 1982.
- [5] PEQUY, CH. P.: Precis du climatologie. Ed. "Masson". Paris. 1970.
- [6] SOPSZKIJ, N., DONEVA, E. & RASID, M.: Vlijanie na vodno-fizicseszki szvojsztva na izluzsena csernozemszmolnica pri formirane na vodnoszolevija rezsim na pocsvata. Pocsvoznanie i agrohimiija. **16.** (5) 113—123. 1981.

J. A. HADZSIJANAKIJEV
Építészeti Főiskola Meliorációs Tanszéke,
Szófia (Bulgária)

Érkezett: 1984. február 4.