

# A HOMOKTALAJOK MŰVELÉSÉNEK ÉS TERMŐKÉPESSÉGÜK NÖVELÉSÉNEK FŐBB SZEMPONTJAI\*

EGERSZEGI SÁNDOR

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A korszerű talajművelés jelenlegi formája a műszaki-technikai fejlődés, valamint a fejlett mezőgazdasági kémiai ipar eredményeként jött létre. A hagyományos és korszerű talajművelés közötti különbség abban áll, hogy a különböző funkciós feladatok elvégzését szolgáló egyedi gépesítést és a sokmenetes művelést felváltja a döntő mértékben vegyi anyagok összehangolt felhasználásával végzett új termelési rendszer, a *kemotechnika*.

A hagyományos talajművelést és agrotechnikát az egyes feladatok tagoltsága és egymásutánja jellemzi. A különböző feladatok egymást követő tagoltsága meghatározza az egymástól ugyancsak elkülönülő műszaki-technikai megoldásokat. Az egyes egyedi gépek használata pedig megköveteli a műveletek egymásutáni sorrendjét; a *sokmenetes talajművelést*. A hagyományos agrotechnika, végcélja ellenére, a több gép, több eszköz — sok esetben — főleges járatásához, a nagyobb amortizációhoz, az önköltség növekedéséhez és a talaj tömörödéséhez vezet. Időszerű, hogy felülvizsgáljuk a korszerűtlenné vált elméletet és annak gyakorlati végrehajtását.

A termelési struktúrában a forradalmi változást a vegyipar különböző termékei okozták. A különféle összetételű és konzisztenciájú műtrágyák, a gyomirtó és talajfertőtlenítő szerek szakszerű használata feloldotta a gazdálkodás kötöttségét és új távlatokat nyitott meg a korszerű termesztés megvalósításában.

A fejlett gyáripár, a műszaki-technikai színvonal és az agrokémiai tudomány célszerű egybekapcsolása alapozza meg és teszi lehetővé a technológiai folyamatokban a kemotechnológia térhódítását.

A vegyi anyagok összehangolt alkalmazása a talajművelés és agrotechnika; végsősoron a mezőgazdasági termelés alapvető módszereinek változását vonja maga után.

A vegyipar különböző termékeinek korszerű felhasználása jelenti a „kémia”, a műszaki-technikai színvonal és a mezőgazdaság szinergetikus kölcsönkapcsolatát. Ez egyben a kemotechnika lényege.

*A gazdálkodás ökonomiai szerkezetében a jövedelmező termesztés, a talaj jó szerkezeti tulajdonságainak megőrzése és fenntartása érdekében szükséges,*

\* A Talajtani Társaság Vándorgyűlésén elhangzott előadás. Kecskemét, 1971, június 10.

*hogy a talajművelés és a kívánalmaknak megfelelő kémiai szerek együttes alkalmazása összetartozó szerves egységet alkosson.*

A kemotechnika lényegéből adódik, hogy tág teret enged a változatos gépesítési megoldásoknak és ezzel a műszaki-technikai megoldásokat magasabb fokra integrálja.

A homoktalajok vonatkozásában hangsúlyozott szerepet kap a talaj főleges bolygatásának — ezzel a szükségtelen műveleteknek — elhagyása és a szükséges műveletek gyors elvégzése a párolgási veszteségek elkerülése, valamint a nyitott talajfelszín erodálódásának meggátlása érdekében. Ilyen értelemben elsősorban a homoktalaj a várományosa a korszerű termesztési technika alkalmazásának.

A kemotechnika lényegét jelenleg a minimum-tillage közelíti meg a legjobban. Gyors térhódítása bizonyítja a minimum-tillage témakörébe tartozó kombinatív, redukált és sávos megoldások sokrétű alkalmazásának szükségességét.

A félreértések elkerülése végett világosan ki kell jelenteni, hogy a *korszerű termesztési technika zárt kört alkot a magágyelőkészítéstől a betakarításon át a termék tárolásán túl annak feldolgozásáig*. Egyes kiemelt részelemekkel, például egy vetőegységgel átütő sikert aligha lehet elérni az egyéb feltételek biztosítása nélkül. Megvan azonban a módja annak, hogy az alacsonyabb, a közepes és a fejlett műszaki-technikai szinten is ki lehessen alakítani a legalkalmasabb termelési technikát és technológiai kört.

Ennek taglalása jelenleg nem feladatom, de szeretném erre felhívni a figyelmet. Hasonlóan ahhoz, hogy a kártevőkkel fertőzött gyomos talaj, továbbá a talaj nem megfelelő fizikai állapota és drénviszonya, a kedvezőtlen lejtőviszonyok és az erősen kötött hideg talaj, valamint a köves talaj eleve *kizárja a sikert*.

A cél éppen az, hogy a szükséges előfeltételek biztosításával egyidejűleg igyekezzük alkalmazni az adott gazdálkodási szinten belül a legmegfelelőbb és legkorszerűbb termelési módot.

Általános vonatkozásban meg kell említeni, hogy az USA-beli és a hazai tapasztalatok szerint is, ha jól választották meg az alkalmazott gépegységet és a technológia egészét, akkor a sokmenetes művelés és pl. a sávos — direkt vetés között a homoktalajok esetében nem volt szignifikáns termésnövekedés. Ez egyben azt is jelenti, hogy az azonos területegységre, vagy egységnyi termékre, illetve beltartalomra számított erő- és munkagép, továbbá idő, amortizáció és önköltség jelentős csökkenést mutatott. Röviden; lényegesen kedvezőbb a gép-, energia-, idő- és költségráfordítás alakulása, a talaj kedvező tulajdonságainak leromlása nélkül.

A negatív eredmények zöme a lényeg meg nem értéséből, a nem megfelelő technikai-technológiai végrehajtásból, de főként a gyomosodásból adódik. A technikailag fogyatékos kémiai gyomirtás a mechanikai gyomirtáshoz viszo-

nyítva, pl. a kukorica esetében 15—45%-os termésnövekedést okozhat. Nem elhanyagolható szempont maga a választott gépi megoldás sem. A minimum-tillage és főleg a kemotechnika nem egyenlő egy adott gépegységgel, mert az csak egy végrahajtási lehetőség. Lényeges az is, hogy pl. a sávos művelésnél a művelő eszköz milyen szélességben és mélységben készíti elő a magágyat a kukorica számára.

Példaként álljon most egy olyan kísérleti eredmény, amelyben az eltérő talajművelés, a műtrágyázási szint, valamint a preventív homokvédelmet jelentő mulch együttes hatása mérhető le a termesztés 3. évében. Ezt mutatja be az I. táblázat.

I. táblázat

Kiegészítő művelés × műtrágyázás összefüggése  
(kukorica, cső q/ha)

Műtrágyázás hatóanyag kg/ha	Talajművelés			SzD <sub>5</sub> %	Átlag	Visz. szám
	a	b	c			
Ø	10,8	6,8	13,7	12,0	10,4	100
N <sub>50</sub> P <sub>25</sub> K <sub>30</sub>	20,7	13,8	33,1		22,5	216
N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>60</sub>	22,4	19,3	36,1		25,9	249
N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> K <sub>120</sub>	23,9	18,1	34,8		25,6	246
SzD <sub>5</sub> %	3,1				3,1	29,8
Átlag	19,4	14,5	29,4	6,6	21,1	
Visz. szám:	100,0	75,0	151,0	34,0		

## Alapművelés

A = szántás, 30 cm	q/ha	Visz.sz.
	19,6	100
B = lazítás, 60 cm	22,6	115
SzD <sub>5</sub> %	7,7	39,3

## Kezelések

- a = többmenetes talajművelés + mechanikai gyomirtás  
 b = többmenetes talajművelés + vegyszeres gyomirtás  
 c = elhalasztott rozs mulchba közvetlen vetés + vegyszeres gyomirtás

## Megjegyzés:

P<sub>100</sub> K<sub>120</sub> kg/ha adagot 4 évre tartalékként adtuk.

A kísérletünk körülményei között a vegyszeres gyomirtással és 1,1 kg/ha paraquat-tal elhalasztott rozs-mulch-al kombinált „minimum-tillage” hatásában fölülmúlta a hagyományos sokmenetes agrotechnikát, elősegítette a műtrágyák jobb érvényesülését és megfelelő védelmet nyújtott a szélerozióval szemben.

A talajfelszín fölősléges bolygatásának elkerülése és a talaj fedése — a mulch — lehetővé teszi a szél- és vizerózió elleni védekezés helyett az eróziós hatás kialakulását megelőző „preventív homokvédő gazdálkodás” kialakítását. A mesterséges (pl. kémiai) és természetes (pl. rozs-mulch, növényi szármaradványok, speciális talajművelés stb.) mulch mint talajárnyékoló anyag csök-

kenti az evaporációt. A talaj hűtése különösen a nyári, meleg időszakban nagy jelentőségű. Itt jegyezzük meg, hogy a paraquat szer (Gramoxone) az élő növényi anyagot gyorsan tönkre teszi s emiatt annak talajvédő hatása később elvész. Ezért olyan vegyszerek alkalmazására tértünk át, amelyek a lepermetezett növényi anyagok lassúbb elhalásával a mulch-hatást hosszabb időre jobban biztosítják és kevésbé toxikusak.

*A talaj felszínének védelme és a talaj vízkészletének gazdaságosabb kihasználása érdekében nem a hagyományoknak megfelelő „szemre szép, símára elboronált” felszínű talajművelésre, hanem a homok preventív védelmét szem előtt tartó „szőrös” (borostás) és fedett felszín kialakítására kell törekedni.*

A talajvédelmi és ökonómiai szempontból a természettől elvett és indokolatlanul szántóvá tett csekély termőképességű, lényegében eróziós bázisként szereplő *marginal-homokokat* helyesebb kivonni a szántóföldi természetéből, érdemesebb pl. erdősíteni.

A talajvédelem főbb követelményeit figyelembe véve kísérleteink szerint a sokmenetes talajbolygató művelés, a lecsökkentett művelési mód, és a „direkt vetés” között nem volt szignifikáns terméskülönbség a monokultúrában termesztett rozs 3. évében. A 4. évben azonban a T<sub>1</sub>-es gyomok a művelés nélküli tarlóbavetésnél erősen elszaporodtak, emiatt csökkent a termés. Ebben a témakörben végzett kísérletünkben a hagyományos tarlószántás és mechanikai gyomirtás, továbbá csak tarlótárcsázás, illetve a mechanikai művelés nélküli tarló vegyszeres gyomirtása szerepel úgy, hogy a megindulás évében egységesen közép mély szántásba részesült az egész kísérleti terület.

A meszes homoktalajon (pH 7,5 KCl) kiscarcellás kísérleteinkkel párhuzamosan folytattunk nagyüzemi kísérletet gyengén savanyú kémhatású (pH 5,6 KCl) nyírségi futóhomok talajon (Encsencs). A hagyományos talajműveléshez viszonyítva a csak tárcsázott és vegyszerezett tarlóba vetett rozs 2%-kal, a vegyszerrel (Gramoxone-nal) gyomtalanított rozstarlóba közvetlenül vetett rozs 11,5%-kal nagyobb termést adott a 2. évben. Ugyanakkor a vizsgált viszonylagos gépegyszerszükséglet az előbbi kezelések sorrendjében 100,0—30,1—12,8% volt. A közvetlen vetésnek előnye nemcsak az 1/8-ára csökkent energiaszükséglet miatt jelentős, hanem a rozstarló széleróziót meggátló hatása miatt is. A hagyományos művelésnél az évente fellépő széleróziós kár következtében kiritkult a vetés és elsősorban ezért volt kevesebb a termés.

A kovárványos barna erdőtalaj típusba tartozó savanyú kémhatású (pH 5,3) homoktalajon a Nyírségben Klenczner állított be kiscarcellás és üzemi kísérleteket a hagyományos művelés és a paraquat-tal (1,4 kg/ha) vegyszerezett területen az egymenetes sávós művelés és közvetlen vetés tanulmányozására. Az 1967., 1969., évi kiscarcellás és üzemi adatok szerint a hagyományos művelés és vetéshez hasonlítva a rozsnál 4,18%-os terméstöbblet, az üzemi kukoricánál pedig 4,49%-os terméscsökkenés következett be, amellyel szemben áll az 50%-ra tehető őszi erőgépszükséglet megtakarítás.

A tarlóba és egyéb talajtakaró anyagba történő egy menetes sávos művelés-vetés eredményességét a gyomtalan állapoton kívül a gondosan végrehajtott alpművelés és tápanyagellátás alapozza meg. E nélkül képtessé válik a siker. Kísérleteinkben *alpművelésként a kísérlet céljától függően közép mély szántást, illetve mélylazítást alkalmazunk 3—4 évenként.*

A táblázatban bemutatott és e tárgykörhöz tartozó egyéb kísérleteinkben a PK-t tartalék tápanyagként 3, illetve 4 évre előre adagolva közép mélyen munkáljuk be a talajba. *A tartaléktrágyázás homokon azért jelentős, mert a célnak nem a „feltöltés”, hanem a 2—4 évre terjedő tápanyag biztosítás felel meg.* A PK tartalék tápanyagellátás fontos szerepet játszik az anyagmozgatás, a raktározási költségek csökkentésében (talajban raktározás) és a szükségtelen talajbolygatás elkerülésében.

Azonos N szinten, az évenkénti, illetve 2 és 4 éves tartalék műtrágyázás témakörébe tartozó monokultúrában termesztett 4. éves kukorica kísérlet termékeredményeit a II. táblázat tartalmazza.

## II. táblázat

*A tartalék PK műtrágyázás hatása a kukorica termésére (1970)*

Jel	Műtrágyázás kg/ha	Csősúly (légszáraz)	D (N-hez) q/ha	D (NP-hoz)	Viszony- szám
1	Ø	5,3	—	—	—
2	N <sub>100</sub>	48,7	—	—	100
3	N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> (P évente)	49,4	0,7	—	101
4	N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>60</sub> (PK évente)	56,9	8,2*	7,5*	117*
5	N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> (P 2 évente 1966., 1968. ősz)	46,9	-1,8	—	96
6	N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> (PK 2 évente, 1966., 1968. ősz)	54,5	5,8	7,6*	112
7	N <sub>100</sub> P <sub>200</sub> (P 4 évente 1966. ősz)	47,3	-1,4	—	97
8	N <sub>100</sub> P <sub>200</sub> K <sub>240</sub> (PK 4 évente, 1966. ősz)	49,9	1,2	2,6	102
9	P <sub>200</sub> K <sub>240</sub> (PK 4 évente, 1966. ősz)	4,6	—	—	—
10	P <sub>50</sub> K <sub>60</sub> (PK évente)	7,1	—	—	—
	SZD <sub>5%</sub>	7,17			14,8

A 0,7%-körüli humuszt és 8—10% leiszapolható részt tartalmazó csekély termőképességű, gyengén meszes homoktalajban a kontroll 5,3 q/ha csőtermése az alkalmazott műtrágyázási szinten csaknem megtízszereződött. Az évente adott PK az N kontrollhoz képest megbízhatóan növelte a kukorica-termését. A 2, illetve 4 évente tartalékként adott PK adagok hatása nem érte el a szignifikáns különbség határát.

A megfelelő NP kezelésekkal kiszűrhető K hatás, az évente és 2 évente adott műtrágya adagoknál szignifikáns, ami a kálium szerepére és jelentőségére utal.

Krámer, Láng és Kozák kísérleteikben (Őrszentmiklós) a kálium metafoszfát hatását, illetve utóhatását hasonlították össze szuperfoszfáttal és kálisóval. Megállapították, hogy a vízben nem oldható, de a talajban lassan hidrolizáló kálium-metafoszfát hatása és utóhatása a sárgarépánál, dohánynál, homoki babnál, paradicsomnál, valamint a burgonyánál megegyezett a víz-

### III. táblázat

Műtrágyázás hatékonysága a Westsik-féle tartamkísérletben

Időszak	I. sz. vetésforgó						II. sz. fővetésű csillagfürt zöldtrágya	
	Műtrágya nélkül			Műtrágyázott			P <sub>31</sub> K <sub>28</sub>	N <sub>22</sub>
				N <sub>87+22</sub> P <sub>31</sub> K <sub>35</sub>		N <sub>67</sub> P <sub>31</sub> K <sub>70</sub>		
				Hatóanyagok kg/ha				
parlag	rozs	burgonya	rozs	rozs	burgonya	rozs	burgonya	
1964	Ø	5,9	17,4	14,6	15,0	32,7	20,2	56,2
1965	Ø	10,6	14,8	23,3	19,3	45,6	23,5	48,6
1966	Ø	9,5	45,4	17,8	18,4	129,0	21,6	135,3
1967	Ø	6,3	18,5	15,2	21,6	22,6	20,3	19,7
1968	Ø	8,7	20,9	15,7	21,2	26,8	32,0	17,2
1969	Ø	7,3	32,2	18,7	15,3	55,0	16,4	57,7
1970	Ø	9,7	24,4	18,8	18,1	52,2	17,4	59,2
1971	Ø	5,5		15,7	16,0		15,6	
7 év átlaga			24,8			52,0		56,3
8 év átlaga		7,9		17,5	18,1		20,9	

Megjegyzés: II. sz. fővetésű csillagfürt vetése előtt P<sub>63</sub>K<sub>56</sub> kg/ha kap. A parlag 1929 óta trágyázatlan.

oldható szuperfoszfátéval és kálisóéval. A kálium-metafoszfát, annak ellenére, hogy vízben nem oldható, a talajban lassan hidrolizál, oldható ortofoszfátokká alakul át és így felvehetővé válik. Hatékonysága a vízdoldható PK műtrágyákkal azonos.

Az NP alapon kiszűrhető káliumhatás a jelzőnövényeknél igen nagy volt a gyengén meszes homokon.

A termelési szemlélet átalakulására és a műtrágyázás hatékonyságának érzékeltetésére szolgáltató példát az 1929 óta semmiféle szerves- és műtrágyázásban nem részesült Westsik-féle parlag. A parlag területének fele 1963 őszétől kezdve NPK műtrágyát kap. Összehasonlítási alapot a trágyázatlan parlag, és ennek műtrágyázott fele, illetve a csillagfürt zöldtrágyázás és kiegészítő műtrágyázás nyújt (II. sz. vetésforgó).

A Westsik-féle 41 éves trágyázási tartamkísérlet I és II vetésforgó szakaszában a rozs és a burgonya terméseredményének alakulását 1964—1970 között a III. táblázat mutatja be.

Az enyhén savanyú kémhatású korvárványos barna erdőtalaj típusba

tartozó homoktalajon az NPK műtrágyázás 2. évében a rozs termése (23,3 q/ha) azonos volt a fővetésű zöldtrágyázásban és kiegészítő műtrágyázásban részesült parcella termésével (23,5 q/ha). A 8 éves adatok átlagában a különbség mindössze 2,3 q/ha-t tett ki az utóbbi kezelés javára.

Az adatok reális értékeléséhez hozzátartozik, hogy a II. számú forgóban a fővetésű csillagfürt teljes tömegét alászántják emiatt 3 évenként egy évi terméskieséssel kell számolni. E tény még jobban kiemeli a parlag felén végrehajtott műtrágyázás jelentőségét.

A *zöldtrágyázás*, amely hosszú idők óta a talaj termékenységének fenntartójaként szerepelt, jelenleg elvesztette szerepét ökonómiai és tápanyag utánpótlási szempontból is. Kevés kivételes esettől eltekintve a homoktalajok zöldtrágyázása helyett a pillangós és egyéb takarmánynövények, illetve takarmánykeverékek termesztése indokolt.

A tarlómaradvány és a teljestömegű zöldtrágyázás között pl. meszes lepel-homoktalajon *Bauer* nem talált megbízható különbséget.

A homoktalajok termőképességének növelésére nyújt további lehetőséget a *melioratív eljárások* alkalmazása. A szakszerűen végrehajtott homokjavítással a gyenge termőképességű homok termékenyebbé válhat.

A homokjavítás különféle módjainak részletesebb ismertetésétől eltekintve, ez esetben csupán arra kell felhívni a figyelmet, hogy a fizikai és kémiai, továbbá a tartós homokjavítás, valamint a különleges homokjavítás tárgykörébe tartozó eljárások szakszerű végrehajtása sok esetben az eredményes gazdálkodás előfeltétele.

Jelenleg 17—19 éves tartamkísérleteink bizonyítják a *réteges homokjavítás* eredményességét. Egyben igazolják a szervesanyag tartós kihasználását és ezzel további lehetőséget nyújtanak a homoki ökoszisztémák produktivitásának növelésére.

Mezőségi jellegű homoktalajon — Órszentmiklóson — 1952—53-ban 500 q/ha 5% bentonittal dúsított istállótrágyát helyeztük le 62 cm mélyre. Ezt követte 1956-ban 46 cm-re a 2., majd 1960-ban 35 cm-re a 3. — 700—700 q/ha — istállótrágyaréteg mélyrehelyezése. Ugyanezekben az években azonos mennyiségű (500 + 700 + 700 q/ha) istállótrágyát szántottunk le 25 cm mélyre. A réteg lehelyezésének három időpontjában 62—46—35 cm mélységig talajforgatást végeztünk kontrollként.

Az ismétlések száma 4. Az egyes parcellák mérete 250 m<sup>2</sup>.

Az 1960 óta szervestrágyázásban nem részesült kísérleteknek 7 éves eredményeit összegezi a IV. táblázat.

A kukorica (Mv. 1) és az őszi búza (B. 1201), továbbá a lucerna (*Medicago sativa* L.) terméseredményei azt mutatják, hogy az ún. „nem homoki növények” is sikerrel termesztethők homokon, ha a talajviszonyokat a termésérés számára kedvezővé tesszük.

A táblázatból kitűnik továbbá a nagymennyiségben felszín közelben adott

## IV. táblázat

Homokjavítás összehasonlító tartamkísérlet  
(Órszentmiklós)

Sor- szám	Megnevezés	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	Négy év összesen 1963—1966		
		kukori- ca légsz.	őszi búza	lucerna zölden						Keményítő érték	Emész- tethető fehérje
		q/ha									
1.	Ellenőrző parcella	15,52	12,90	9,2	158,6	138	127	57	73,17	17,63	
2.	Felszínközeli istál- lótrágyázás	21,55	17,54	9,8	234,6	195	268	125	119,37	32,23	
3.	Forgatott homok	17,81	13,50	23,6	162,3	130	118	58	70,44	17,78	
4.	Réteges homok- javítás	41,93	27,08	50,6	249,2	257	529	344	197,12	47,47	
	SzD <sub>5</sub> %	4,6	2,44	—	51,9	39	65	108			

szerves trágyázás hatékonyságának mértéke, valamint a mélyforgatás hatásának elmaradása.

A mélyen és rétegesen elhelyezett istállóágya hatása jóval felülmúlta a többi kezeléseket. A kukorica és a búza, esetében, továbbá a lucerna vonatkozásában harmadik, negyedik és ötödik évében a hatás kiugró volt. (Megjegyzendő, hogy homokon a lucernatermesztés általában a 2. évől kezdődik, ezért a lucernatelepítés idejéből az első év gyakorlatilag kiesik) Az 1963—1966. évek átlagában az azonos mennyiségű istállótrágya felszínközeli alkalmazása és a réteges homokjavítás közötti különbség a keményítőértékben 77,75% q/ha és az emészthető fehérje tekintetében 15,24 q/ha volt a homokjavítás javára.

A tárgyilagosság kedvéért le kell szögezni két fontos tényt. Az egyik az, hogy a réteges homokjavítás alapelvei ma is érvényesek. Kiterjesztése főként az évelő szántóföldi növények (pl. lucerna) termesztésénél és a szőlőgyümölcssteleptételeknél indokolt. A jól végrehajtott homokjavításban részelt homokon telepített ültetvények éppen Duna—Tisza közén hirdetői az eredményességnek. A másik fontos tény az, hogy a mezőgazdasági üzemekben egyre csökken a szalmának mint alomanyagának a felhasználása s kevesebb lesz a szervestrágya mennyiség is. A réteges homokjavításhoz szükséges szerves anyag mennyiség biztosítása a jövőben egyre nehezebben valósítható meg. E probléma megoldásában a kémiai ipar siet segítségére. Az ipar képes lesz olyan anyagokat előállítani, amelyek a kívánt igényeket elegendő mennyiségben és minőségben tudják majd kielégíteni. Ennek egyik példája a bitumenréteggel történő homokjavítás.

A szervestrágya készlettől függően azonban ma is helyénvalónak tartjuk a szervestrágyának „talajjavító szerként” mélyen a talajba való helyezését a tartós kihasználás érdekében.



A talajművelés és tápanyagérvényesülés alakulására vonatkozó szakirodalmi adatokat megerősítve megállapítottuk, hogy a talaj kedvező fizikai állapota esetében — elegendő nedvesség jelenlétében — a különféle talajművelés okozta különbségeket, megfelelő szintű tápanyag adagolással ki lehet

## V. táblázat

Kukorica terméseredménye, 1970  
(légszáraz csőszűly q/ha)

Kezelés	Műtrágya adag kg/ha						SzD <sub>5</sub> %	Átlag	Viszonyszám	
	a	b			c					
		N	P	K	N	P				K
	0	60	37,5	50	120	75	100			
<i>Hagyományos művelés + mechanikai gyomirtás (A)</i>										
1.	19,3	86,9			90,2			12,32	65,5	100,0
2.	33,2	94,6			95,4				74,4	113,6
3.	16,1	96,6			89,9				67,5	103,1
4.	59,0	103,8			99,3				87,4	133,5
SzD <sub>5</sub> %		13,22						8,58	13,1	
Átlag	31,9	95,5			93,7			6,61	73,7	112,6
Viszonyszám	100,0	299,4			293,8			20,7	231,0	
<i>Lecsökkentett művelés + vegyszeres gyomirtás (B)</i>										
1.	16,7	93,2			92,5			12,32	67,4	100,0
2.	36,6	97,2			101,1				78,3	116,1
3.	23,7	99,2			93,8				72,2	107,1
4.	56,6	101,8			92,4				83,6	124,0
SzD <sub>5</sub> %		13,22						8,58	12,7	
Átlag	33,4	97,8			94,6			6,61	75,4	111,8
Viszonyszám	100,0	293,0			284,4			19,8	225,8	
<i>Hagyományos és lecsökkentett művelés + gyomirtási módok átlag adatai</i> $\frac{(A + B)}{2}$										
1.	18,0	90,1			91,3			8,74	66,5	100,0
2.	34,9	95,9			98,3				76,4	114,9
3.	19,9	97,9			91,8				69,9	105,1
4.	57,8	102,8			95,8				85,5	128,7
SzD <sub>5</sub> %		10,63						7,01	10,5	
Átlag	32,6	96,7			94,3			4,69	74,5	112,2
Viszonyszám	100,0	296,1			289,0			14,4	228,4	

## Kezelések

1. Sekély művelés (25 cm)
2. Sekély művelés (25 cm) + 1953-ban 500 q/ha, 1956-ban 700 q/ha, 1960-ban 700 q/ha istállótrágya beszántva.
3. Mélyfogatás.
4. Réteges homokjavítás 1953-ban 500 q/ha, 1956-ban 700 q/ha, 1960-ban 700 q/ha istállótrágya rétegezve.

egyenlítani. Ezt mutatja be az előzőekben ismertetett homokjavítási összehasonlító tartamkísérletünk továbbfejlesztett változata. A tartamkísérlet 250 m<sup>2</sup>-es főparcelláit hosszában hagyományos talajművelés (A) és lecsökkentett művelés parcellákra (B), majd ezeket műtrágyázási alparcellákra osztottuk 1966—1967-ben (a kukorica Nv—40-es fajtájú volt). Az így általa-

kított kísérlet — a tartamkísérlet beállításától számított — 17. évi termésadatai az V. táblázatban található.

1960 óta szerves trágyázásban nem részesült kísérletben a szokásos művelés + mechanikai gyomirtáshoz (A) viszonyítva a lecsökkentett művelés + vegyszeres gyomirtás (B) egyaránt eredményesnek bizonyult.

A felszínközeli istállótrágyázott (2) és a réteges homokjavításban (4) részesült alapkezelések között — műtrágyázás nélkül — a különbség (22,9 q/ha) szignifikáns volt a réteges elhelyezés javára. Figyelemre méltó, hogy e nagy különbséget és a kontrollhoz viszonyított még nagyobb különbséget a műtrágyázás alkalmazott adagja kiegyenlítette. A műtrágyázás végső soron mind a négy kezelésben, tehát a művelési módoktól függetlenül közel hasonló pozitív hatást mutatott. Következésképpen a talaj kedvező fizikai állapotában (Ts, porozitás, víz- és levegő aránya stb.) elegendő mennyiségű tápanyagellátás hatására, a talajművelésből eredő különbségek kiegyenlíthetnek. Ez esetben tehát a *tápanyagellátás kerül elsődlegesen előtérbe*.

Ezzel ellentétben a tápanyagok szerepe másodlagossá válik és hatékonyságuk lecsökken, illetve megszűnik akkor, ha a növény környezetére a talaj fizikai tulajdonságai gátlólag hatnak (tömöttség, nagy mechanikai ellenállás, elégtelen oxigén jelenléte stb.) A limitáló faktor tehát a *fizikai állapot*.

A talaj túlzott tömöttsége miatt egyik 1970. évi kísérletünkben 35%-os terméseszkénés következett be. Ugyancsak 1970-ben Antal még nem közölt kísérletében pedig a két henger között vetett rozsnál a terméseszkénés 20% volt.

Őrszentmiklóson az 1969 őszen szántott talajnak 1970 áprilisában a térfogatsúlya 1,28 g/cm<sup>3</sup> az összporozitása 51,52 térf. % volt. A mintavétel idején traktorral megjáratott területen 1,51 térfogatsúly érték adódott, 42,94% összporozítással.

Előfordul, hogy a tömött talaj kedvezőtlen adottságai miatt elsősorban a nagy mechanikai ellenállás következtében növekszik a talaj tömöttsége és elégtelenné válik az oxigénellátás. Ezek összehatásaként a gyökérszét fejlődésében és tevékenységében zavar áll elő és szélsőséges esetekben a növény növekedésre csaknem képtelen.

*A tápanyagok hatékonyságának előfeltétele a talaj fizikai paramétereinek kedvezővé tétele.* A tápanyagok érvényesülése nagymértékben függ a *kémiai tulajdonságoktól is*.

Kémiai szempontból *limitáló tényező* lehet a magas sókoncentráció, meszes homokoknál a talajok nagy CaCO<sub>3</sub> tartalma, a savanyú kémhatású — főként podzolos — homoktalajoknál éppen ellenkezőleg a mész és magnézium hiánya, továbbá az egyoldalú tápanyagellátás következményeként jelentkező foszfor, illetve káliumhiány, valamint az elemnyomok hiánya.

A homoktalajok termékenységének fokozásában nélkülözhetetlen a harmonikus tápanyagellátás. Az egyoldalú tápanyagellátás jelentős termés kieséssel jár. *Kozák* faktoriális tartamkísérletben vizsgálta a foszforhiányos

és az NPK műtrágyázás hatását a rozs szemtermésére Őrszentmiklóson. Az öt éves adatok szerint a gyengén humuszos meszes homoktalajon (humusz 0,4—0,7%,  $\text{CaCO}_3$  7—15%) a N és NK átlag 9,8 q/ha, a NP és NPK átlag pedig 14,5 q/ha volt. Humuszos homoktalajon (humusz 1,0—1,4%,  $\text{CaCO}_3$  1—3%), a N és NK átlag 11,7 q/ha valamint a NP és NPK átlag 19,0 q/ha-nak felelt meg.

Az intenzív tápanyagellátás kimerítheti a homoktalajok elemnyom készletét is. Az elemnyomok jelentősége az utóbbi években az érdeklődés homlokterébe került a terméskiesésen túlmenően a termék-minőségi és táplálkozástani okokból is.

A jövőben követendő szempont az, hogy ne fordulhasson elő elemnyomhiány, ezért a hiány megelőzésére *preventív elemnyom adagolás* indokolt. Szükséges továbbá a növény igényeinek legmegfelelőbb tápanyagellátás biztosítása. Az egészségesen fejlődő növény ellenállóbbá válik különféle növényi betegségekkel szemben. Ilyen értelemben a harmonikus tápanyagellátás fiziológiailag megelőző „növényvédelmet” jelent.

A tápanyagok érvényesülését a fizikai és kémiai tulajdonságokon kívül a felvehető *vízmenyiség* nagymértékben befolyásolja. Példás az a törekvés, amely az utóbbi évtizedben a termesztés biztonsága érdekében homokterületeinken is az öntözés vonatkozásaiban kibontakozott. Elismeréssel hivatkozhatom, és utalok *Fekete I., Lőrincz és Somos* munkásságára. Ki kell emelnem, hogy *Lőrincz* öntözéses kísérletei, tarlón keresztül történő közvetlen vetésű, tiszta és keveréktakarmányok termesztési körülményeinek vizsgálatával bővültek Csengődön.

A homoktalajainkon folyó öntözéses kísérleteknek mintegy kiegészítéseként a Homokkutató Osztály 1964-óta végez öntözéses kísérletet *Csengődön*. Kísérletünk azért tarthat számot érdeklődésre, mert a monokultúrában termesztett kukorica tenyészterületén kívül különböző szintű műtrágya-adagokkal vizsgáljuk az öntözés hatékonyságát úgy, hogy két, egyenként 4—4 ismétléses öntözés nélküli, illetve öntözéses kísérlet képezi az összehasonlítási alapot.

Az öntözés nélküli és az öntözéses kísérlet 1965—1970. évi eredményeit összevontan közöljük a VI. táblázatban.

Az öntözés csókvízű, esőszerűen történt; 1970. VII. 16-án 30 mm, VII. 31-én 40 mm és VIII. 31-én 30 mm, összesen 100 mm vízmenyiséggel. A jelzőnövény Mv—1 kukorica volt.

A réti homokon kialakult altalajában erősen meszes, változó mélységű lepelhomoktalajon lefolytatott kísérlet 6 éves átlagolt adataiból kitűnik, hogy a tenyészterület hatása az öntözött kísérletben erősen szignifikáns. A szűkebb tenyészterület ( $60 \times 35$  cm = 47,620 növény/ha), a tágabb tenyészterülethez viszonyítva ( $60 \times 50$  cm = 33,330 növény/ha) 6 év átlagában 39%-os terméstöbbletet eredményezett.

Az öntözetlen területen a szűkebb ( $60 \times 50$  cm) és a tágabb ( $60 \times 70$

## VI. táblázat

A tenyészterület, a műtrágyázás és az öntözés hatása a monokultúrában termesztett kukorica csötermésére (6 év átlagadatai, q/ha)

Öntözött						
Megnevezés	Tenyészterület		Kül.	SzD <sub>5</sub> %	Átlag	Viszonyszám
	A	B				
	60 × 50 cm 33 330 tő/ha	60 × 35 cm 47 620 tő/ha				
Ø	23,1	37,8	+14,7		30,4	100,0
N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>60</sub>	55,5	80,5	+25,0	9,3	68,0	223,7
N <sub>200</sub> P <sub>100</sub> K <sub>120</sub>	69,4	87,9	+18,5		78,6	258,6
SzD <sub>5</sub> %		9,3	13,2		6,6	21,7
Átlag	49,3	68,7	+19,4	5,4	59,0	
Viszonyszám	100,0	139,4	39,4	11,0		

  

Öntözetlen						
Megnevezés	Tenyészterület		Kül.	SzD <sub>5</sub> %	Átlag	Viszonyszám
	A	B				
	60 × 70 cm 23 800 tő/ha	60 × 50 cm 33 330 tő/ha				
Ø	27,7	21,4	-6,3		24,5	100,0
N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>60</sub>	45,6	45,7	+0,1	8,1	45,6	186,1
N <sub>200</sub> P <sub>100</sub> K <sub>120</sub>	52,9	59,8	+6,9		56,4	230,2
SzD <sub>5</sub> %		8,1	11,5		5,7	23,2
Átlag	42,1	42,3	+0,2	4,7	42,2	
Viszonyszám	100,0	100,5	0,5	11,2		

cm = 23 800 növény/ha) tenyészterület között hasonló időszakban nem volt megbízhatóan kimutatható különbség.

A műtrágyázás hatása mindkét kísérletben igen erősen szignifikáns. A hatás kvadratikus, amennyiben a nagyobb adag (N<sub>200</sub> P<sub>100</sub> K<sub>120</sub> kg/ha) a kisebbhez (N<sub>100</sub> P<sub>50</sub> K<sub>60</sub> kg/ha) hasonlítva kevésbé hatékony, mint a kisebb adag a kontrollhoz viszonyítva. A műtrágya-adag növelésének hatása azonban még így is matematikailag megbízható.

Megállapítható továbbá az, hogy pozitív kölcsönhatás van az öntözés és műtrágyázás között. E két tényezőnél — mint az várható volt — igen erősen szignifikáns a kölcsönhatás.

Az ismertetett tartamkísérletünk mellett az eltérő talajművelés és tápanyagellátás, valamint a talajtakarás — mulch — szerepének és kölcsönhatásának tanulmányozására külön öntözés nélküli és öntözéses kísérletet állítottunk be.

## Összefoglalás

A hagyományos és korszerű talajművelés közötti különbség abban van, hogy a különböző funkciók feladatait elvégzését szolgáló egyedi gépesítést és

a sokmenetes művelést felváltja a döntő mértékben vegyi anyagok összehangolt felhasználásával végzett új termelési rendszer a kemotechnika.

*Kemotechnika* a kémiai ipar termékei (műtrágyaféleségek, gyomirtó és fertőtlenítőszeresek stb.) célszerű alkalmazásának és a műszaki-technikai haladás magasabb szintű integrációjának eredménye.

Kísérleti körülményeink között vegyszeres gyomirtással és elhalsztott rozs-mulch-al kombinált „minimum-tillage” hatásában felülmúlta a hagyományos sokmenetes agrotechnikát, elősegítette a műtrágyák jobb érvényesülését és megfelelő védelmet nyújtott a szélerózióval szemben.

A talaj felszín fölösleges bolygatásának elkerülése és a talaj fedése lehetővé teszi — a szél- és vízerózió elleni védekezés helyett — az eróziós hatás kialakulását megelőző „preventív homokvédő gazdálkodás” kialakítását. Nem szemre szép talajművelésre, hanem a homokvédelmet szem előtt tartó gazdálkodásra kell törekedni.

Talajvédelmi és ökonómiai szempontból a természettől elvett és indokolatlanul szántóvá tett csekély termőképességű marginalhomokokat helyesebb kivonni a szántóföldi természetből és pl. erdősíteni.

A homoktalajok termőképességének növelésére nyújt további lehetőséget a melioratív eljárások alkalmazása, így a szakszerűen végrehajtott homokjavítás is. Jelenleg 17. éves tartamkísérleteink bizonyítják a réteges homokjavítás eredményességét. Kiterjesztése főként az évelő szántóföldi növények (pl. lucerna) termesztésénél és a szőlő-gyümölcstelepítéseknél indokolt.

Megállapítottuk, hogy a talaj kedvező fizikai állapota esetében a különféle talajművelés okozta különbségeket, megfelelő tápanyagellátással ki lehet egyenlíteni, s így a tápanyagellátás kerül elsődlegesen előtérbe. Viszont másodlagossá válik a tápanyagok szerepe akkor, ha a növény környezete számára a talaj fizikai tulajdonságai gátlólag hatnak. Ez esetben a talaj fizikai paramétereinek kedvezővé tétele — pl. tömödöttségének megszüntetése — a tápanyagok hatékonyságának előfeltétele.

A tápanyagok érvényesülése a fizikai tulajdonságokon kívül nagy mértékben függ a kémiai talajtulajdonságoktól is. Kémiai szempontból limitáló tényező lehet a meszes homokoknál a talajok nagy  $\text{CaCO}_3$  tartalma, a savanyú kémhatású homoktalajoknál éppen ellenkezőleg a mész és magnézium hiánya, továbbá az egyoldalú tápanyagellátás következményeként jelentkező foszfor, illetve kálium, valamint az elemnyomok hiánya.

Öntözéses kísérletünkben a kukorica tenyészterülete és a műtrágyázás kölcsönhatását tanulmányoztuk. Kiderült, hogy a szűkebb tenyészterület a tágabb tenyészterülethez hasonlítva 6 év átlagában 39%-os terméstöbblete adott. A műtrágyázás és az öntözés között a kölcsönhatás igen erősen szignifikáns volt.