

A NÖVÉNYTERMESZTÉS HELYZETÉNEK ÉS FEJLESZTÉSI TÉNYEZŐINEK ELEMZÉSE*

LÁNG GÉZA

az MTA levelező tagja

Agrártudományi Főiskola, Keszthely

A mezőgazdasági termeléssel szemben világszerte növekszenek a követelmények. Ennek oka a lakosság gyors szaporodása és az a sajnálatos tény, hogy az emberiségnek mintegy 60%-a jelenleg sem jut a minimálisan szükséges, napi 2200 kalóriát tartalmazó táplálékhoz és kb 800 millió ember olyan szűkösen táplálkozik, hogy az éhezés határát súrolja.

Ugyanakkor a fejlett iparral és mezőgazdasággal rendelkező országokban a lakosság táplálkozásában gyorsan növekszik a biológiailag értékes élelem aránya: növekszik a hús- és tej-, továbbá a gyümölcsfogyasztás, ami szintén a mezőgazdasági termelés fejlesztését kívánja.

Hazánk az országok ez utóbbi csoportjába tartozik. Nálunk tehát a lakosság szaporodása mellett számolnunk kell az igények változásával, főként a biológiailag értékes, fehérjében gazdag állati termékek fogyasztásának növekedésével. Export lehetőségeink is e termékcsoportból vannak és lesznek leginkább az elkövetkezendő időszakban.

A mezőgazdasági termeléssel szemben támasztott növekvő követelmények teljesítése elsősorban a növénytermesztés fejlődésétől függ. Mind a közvetlen emberi táplálkozásra szolgáló terményeket, mind az állati termékek alapjául szolgáló takarmányokat a területi termelékenység növelésével magunknak kell megtermelnünk, a takarmányimport csak annak kiegészítésére szolgálhat. Elsődleges feladat tehát a szántóföldi növénytermesztés és a legelő-rétegzáldálkodás termelékenységének gazdaságos növelése.

Míg a múltban a gazdálkodás nagyrészt az évszázados gyakorlati tapasztalatok szilárd, de lassan épülő oszlopain nyugodott, addig ma a termeléssel szemben egyre növekvő igények kielégítése érdekében a tudomány épületét is — szélességben és magasságban egyaránt — gyorsuló ütemben építeni kell.

A növénytermesztés tudomány feladata a jelenlegi helyzetben a termelés helyzetének feltárása és a fejlesztés legfőbb tényezőinek meghatározása, majd azoknak a törvényszerűségeknek a megismerése, amelyek e tényezők gazdaságos érvényesülését biztosítják.

* Székfoglaló előadás. Elhangzott 1965. március 3-án.

Mint általában a tudományok, a növénytermesztésben is differenciálódott, több tudományágra szakadt: a földművelésstanra, a részletes növénytermesztésben és a növénytermesztésben. A növényi termékek előállításának tudományának azonban továbbra is egy egységet kell alkotnia ahhoz, hogy fent vázolt feladatának eleget tehessen. Az éghajlat, a talaj és a növény kapcsolatát ugyanis csak az analízis és szintézis egységében lehet tudományos igényességgel feltárni és ezáltal olyan törvényszerűségeket megismerni, amelyek hathatós emelői lehetnek a termelésnek.

A növénytermesztésben a termelésfejlesztés tényezőit különböző szinten vizsgálhatja. Mindenkor fontos feladata, hogy a termelőüzemben érvényesülő törvényszerűségeket tárja fel és tanulmányozza azokat a tényezőket, amelyek az üzemen belül határozzák meg a termelés szintjét, irányát és gazdaságosságát. Vizsgálódásait hasonló céllal kiterjesztheti valamely tájra, talajtípusra. De kiszélesítheti kutatómunkáját egy-egy országra, földrészre, sőt Földünk egészére. Az üzem kereteit túllépő növénytermesztési kutatás sajátos módszereket kíván és többé-kevésbé eltérő hatású tényezőkkel és törvényszerűségekkkel találja szembe magát. Ennek részben az az oka, hogy sokféle talajjal, eltérő éghajlattal kell számolnia, részben pedig az, hogy a termést befolyásoló üzemi tényezők helyett nagyobb mértékben a közgazdasági tényezőket kell figyelembe vennie. További lényeges különbség, hogy az üzemen belül a növénytermesztésre ható tényezők érvényesülési feltételei mások, mint ha nagyobb egységeket vonunk a vizsgálódás körébe.

Előadásomban a növénytermesztés helyzetét és fejlesztésének tényezőit hazánkra vonatkozóan kívánom elemezni, mivel úgy vélem, hogy e munka elvégzése ma, amikor a mezőgazdasági termelés rohamos fejlesztésének igénye egyre nagyobb, feltétlenül szükséges.

A növénytermesztés jelenlegi helyzetét legjobban a területi termelékenység jellemzi. 1920-tól 1960-ig a fő szántóföldi növények és a legelő rét területek átlagtermésében lényeges változás nem tapasztalható. A gabonafélék termése 7—9 q-ás, a kukorica 10—12 q-ás, a burgonya 40—55 q-ás, a cukorrépa 90—120 q-ás, a lucerna 19—23 q-ás, a vöröshere 16—21 q-ás, a rétek 12—18 q-ás, a legelők 4—6 q-ás termésszinten ingadoztak (I. táblázat).

Csak az utóbbi három évben mozdult el néhány növény termésátlaga a holtpontról. Ennek elemzésére később visszatérünk.

A tényleges helyzetet figyelembe véve, először az a kérdés vetődik fel, mi az oka a termésátlagok stagnálásának? Erre a kérdésre kell először megkeresnünk a helyes választ, hogy azután a teendőket elemezhessük.

A válasz megfogalmazásához szükséges áttekintnünk a 40 év alatt a növénytermesztés terén bekövetkezett változásokat.

A növénytermesztés mindig az éghajlat-talaj-növény összefüggést vizsgálja. E három termést kialakító tényező közül az éghajlat nyilván nem változott meg a négy évtized alatt. A növénytényezőben viszont néhány nö-

I. táblázat

Szántóföldi növényeink és a gyepek országos termésátlaga, q/kh

Növény	1921/30	1931/40	1946/55	1951/60	1961/64
Búza	7,4	7,9	7,5	8,5	10,2
Rosz	6,2	6,5	6,6	6,7	6,1
Árpa	7,1	7,9	8,2	9,9	10,5
Zab	6,7	7,1	6,7	7,7	6,6
Kukorica	8,6	10,8	10,2	12,6	14,0*
Burgonya	37,2	39,5	40,9	55,5	47,1*
Cukorrépa	112,0	119,0	89,0	114,7	131,1*
Luc. széna	19,2	23,2	21,4	22,0	16,6*
Vöröshere széna	16,7	19,0	19,9	21,3	15,1*

Rét 1949—50 12—18 q/kh

Legelő 1949—50 4—6 q/kh

* 1961/63

vénynél jelentős változás következett be. Ebben az időszakban legnagyobb területen a búzát termesztettük, ezért elsősorban e növény termesztett fajtáiban bekövetkezett változásokat célszerű részletesebben elemezni. Engedjék meg, hogy a helyzet megvilágítására a kissé távolabbi múltba is visszanyúljak.

A XX. század elején termesztett magyar búzafajták azt a típust képviselték, amely az ősi magyar búzából az évszázados termesztés folyamán a Kárpát-medence természetes körülményei között kialakult.

E tájfajtákból indult meg a XIX. század második felében a búzanemesítés és e tájfajták szolgáltattak alapanyagot a későbbiek során Székács, Baross és a többi nemesítő munkájához. Az újabban nemesített búzák kialakulásában is fontos szerepet játszott az ősi magyar tájfajta. Így a bánkúti búzákon kívül az *F-481* búza a *Fertődi 293* búza stb. ősei között is szerepel.

Búzatermesztésünk történetében nagy jelentőségű esemény volt az 1931 és 1937 között végrehajtott átszervezés, amelynek során viszonylag rövid idő alatt sikerült elterjeszteni a legbiztosabban, legjobban termő és kitűnő sütőipari értékű nemesített búzafajtákat. Az elterjesztett búzafajták között a legnagyobb szerepet a *Bánkúti 1201* őszi búzafajta vitte. 1931-ben, amikor e fajta elszaporítása megkezdődött, összesen csak 38 vagon készlet állt belőle rendelkezésre. 1931-től 1937-ig több mint egy millió métermázsa búzavetőmagot osztottak szét a gazdaságoknak és ennek 94%-a *Bánkúti 1201* és *1205* fajta volt. A Bánkúti búzák mellett a *Székács-1055*, *1242* és *17* fajták, a *Hatvani 1140* és *1201* fajták szerepeltek a vetőmagakcióban. Végeredményben hét év alatt sikerült elérni, hogy „a magyar búzaterületnek több mint háromnegyed részét minőségi búzával, annak is 90%-át *Bánkúti 1201*-gyel vetették be.” (TAKÁCH 1938, SURÁNYI 1938).

Az átszervezést elsősorban a gazdasági válság nyomán mutatkozó értékesítési nehézségek indokolták. Az értékesítés megkönnyítésére szükségessé

vált egyrészt a jó minőséget adó fajták elterjesztése, másrészt egyöntetű áru előállítására.

A Bánkúti búzák mellett később fontos szerephez jutott az *F-481* őszi búza, amely főként a soványabb talajok értékes fajtájának bizonyult.

A legutóbbi évekig a *Bánkúti 1201* és az *F-481* őszi búzafajták megtartották vezető szerepüket. Nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy a termésingadozások mérséklődtek, különösen a szárrozsdakártétele csökkent lényegesen, de a termés — amint a bemutatott adatok mutatják — alig emelkedett.

Az elmondottakból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy bár a vizsgált időszakban a termesztett búzafajták kicserélődtek, az őszi tájfajtákat értékes nemesített fajták váltották fel, ez mégsem növelte lényegesen a területi termelékenységet. E jelenségnek vagy az az oka, hogy a harminc évek közepén általános termesztésbe vont nemesített fajták végeredményben ugyanabba az ökotípusba tartoztak, mint az őszi tájfajták és így termőképességük is többé-kevésbé azoknak felelt meg, vagy az okot másban kell keresnünk.

Ahhoz, hogy a fajta szerepét az országos termésátlagok kialakulásában helyesen felmérhessük, célszerű megvizsgálni az országos fajtakísérletek adatait. A II. táblázaton a búza-fajtakísérlet három évi eredményeit láthatjuk. Összehasonlítási alapul a Bánkúti 1201 búza termését vettük. Ehhez képest több búzafajta termőképesebbnek bizonyult és a legjobb búza, a *Fertődi-293*, a három év során 7—22%-kal termett többet a Bánkúti búzánál.

II. táblázat

Országos búza-fajtakísérletek
1961—1963

Év	Fajta	Termés	
		q/kh	%
1961	Fertődi 293	20,07	115
	Karcagi 522	17,76	101
	Bánkúti 1201	17,50	100
	Kompolti 169	17,41	99
	F 481	15,31	87
	SzD _{5%}	1—2 q	
1962	Fertődi 293	18,50	107
	Karcagi 522	17,32	100
	Bánkúti 1201	17,24	100
	Kompolti 169	17,24	100
	F 481	16,56	96
	SzD _{5%}	1,24 q	
1963	Fertődi 293	16,75	122
	Karcagi 344	15,97	116
	Karcagi 388	15,55	113
	Bezostaja 1	15,53	113
	Bánkúti 1201	13,72	100
	SzD _{5%}	1—1,8 q	

A III. táblázat a tavaszi árpákkal végzett országos fajtakísérlet adatait mutatja. A vizsgált fajták termőképessége között szignifikáns terméskülönbség nem volt.

III. táblázat

Országos tavaszi árpa-fajtakísérletek
1961

Fajta	Termés	
	q/kh	%
Kleinwanzlebener St. 1405	14,6	106
Frigga	14,5	106
Saale	14,3	104
Dunajszki Trch.	14,0	102
Hadmerslebener	14,0	102
Herta	13,9	101
Martonvásári FB	13,8	100
Fertődi C-4-58	13,7	100
SzD _{5%}	1,5	11

A IV. táblázaton az új hibrid kukoricákkal beállított országos kísérlet eredményeit láthatjuk. Az országosan elterjedt és jól bevált Mv-1-hez képest az új legjobb hibridjelöltek 8–10%-kal mutatkoztak termőképesebbnek.

IV. táblázat

Magyar középkorai és középkésői hibridkukoricákkal végzett országos kísérletek
1963

Fajta	Szemtermés		
	q/kh	q/ha	%
Mv. 53 steril	32,66	56,75	111,0
Kollektív 1	32,11	55,79	109,2
Mv. 53	31,72	55,12	107,8
Keszthelyi 23	30,30	52,65	103,0
Mv. 65	30,24	52,54	102,8
Keszthelyi 16	30,00	52,13	102,0
Mv. 59 steril	29,98	52,09	101,9
Mv. 1;	29,84	51,85	101,5
Keszthelyi 11	29,75	51,69	101,1
Mv. 5	29,62	51,47	100,7
Mv. 48 steril	29,58	51,40	100,6
Mv. 48	29,14	50,63	99,1
Mv. 39	29,02	50,42	98,7
Mv. 39/a	28,97	50,34	98,5
Mv. 1 steril	28,81	50,06	97,9
Kollektív 2	27,46	47,71	93,4
Kompolti 2	25,88	44,97	88,0
Kompolti 1	24,35	41,31	82,8
SzD _{5%}	2,06	3,58	7,0

Az országos termésátlagok alakulása az elmúlt 4 évtizedben, továbbá a bemutatott néhány fajtakísérleti eredmény azt igazolja, hogy a fajtának csak viszonylag mérsékelt hatása volt a termésátlagokra, de az általános termelési szintet döntően nem befolyásolta, és nem is várható egyedül ettől a tényezőtől a lényeges előrehaladás.

Kísérleti telepünkön 1956-ban, elsősorban oktatási célból, különböző típusú kisparcellás vetésforgókat állítottunk be. Szerepelt ebben búza monokultúra, a nyomásos gazdálkodásra jellemző kétnyomásos, hagyományos háromnyomásos forgó istállótrágyázott ugarral, javított háromnyomásos forgó (az ugar helyén vörösherevel), legelőváltó forgó és norfolki négyesforgó. Minden forgóban a szakaszoknak mindig ugyanaz a része azonos mennyiségű műtrágyát kapott, másik része műtrágyázásban nem részesült. A termesztett búzafajtákat a vetésforgó istállótrágyázásának és általában a forgó intenzitásának megfelelően választottuk meg, tehát úgy, ahogy a termelési gyakorlatban is a fajtákat megválasztani célszerű. Így pl. a legmostohább körülmények közé a monokultúrába F-481 búzát, a norfolki négyesbe Bánkúti-1201 búzát, az istállótrágyázott fekete ugar után Autonómia, Prodtuttore, Etoile de Choisy búzát, a háromszakaszos forgóba vöröshere után San Pastore és Fertődi-293 búzát, a kétnyomásos forgóban fekete ugar után Bezosztája búzát vetettünk.

A forgók beállása után 1958-tól 1964-ig, tehát 6 év átlagában az alábbi terméseket takarítottuk be kat. holdra, illetve hektárra átszámítva (V. táblázat).

V. táblázat

Növénytermesztési kísérletek vetésforgókban
1958—1964

Növény	Hat vetésforgó 6 évi termésátlaga	
	q/kh	q/ha
Búza	10,3	17,8
Rozs	10,4	18,0
Zab	10,1	17,5
Tav. árpa	9,0	15,6
Cukorrépa	188,0	325,2
Évelő pillangós zölden	128,0	221,4
	Norfolki vetésforgó 6 évi termésátlaga	
	q/kh	q/ha
Búza	11,1	19,2
Tav. árpa	11,1	19,2
Cukorrépa	188,0	325,2
Vöröshere (zöld)	103,0	178,2

Ezeknek az adatoknak az értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a kísérleti telep talaja közepes termőképességű, az éghajlat az országos átlagnál kedvezőbb és az agrotechnika szintje lényegesen meghaladja a termelőüzemekben elérhető szintet.

A vetésforgók közül vizsgáljuk külön a számos tekintetben igen kedvezőnek mondható és a nagy gyakorlatban általánosan nem követhető norfolki négyes forgót, amelyben 25% pillangós szerepel és a négy évenként sorra kerülő cukorrépa 200 q istállótrágyát kap, vagyis az egész forgóra évente holdanként 50 q istállótrágya jut, tehát lényegesen több, mint amennyit az üzemek termelni képesek. Végeredményben ebben a forgóban elért termésátlagok megközelítik azt a felső szintet, amelyet a gazdaságok belső erőforrásaik maximális felhasználásával elérhetnek, adott talaj- és éghajlati viszonyok között. Ennek ellenére a termésátlagok nem haladják meg lényegesen az országos átlagot, amint az a következő számokból kitűnik. E forgóban ugyanis kat. holdanként

11,1 q búza
103,0 q vöröshere (zöld)
11,1 q tavaszi árpa és
188,0 q cukorrépa termett.

Érdemes ezeket a terméseket PRJANISNYIKOV (1952) által feldolgozott nyugat-európai adatokkal összehasonlítani. A vizsgált országokban a háromnyomásos földművelési rendszerben a gabona átlagtermése hektáronként 7 q volt. Ez a vörösheretermesztés felkarolása nyomán, a vetésváltó földművelési rendszerre való áttérés következtében 16 q-ra emelkedett.

Hazánkban a szántóföldi növények vetésszerkezete és éghajlata kedvezőtlenebb a vizsgált nyugat-európai országokénál. Ennek megfelelően a termések valamivel kisebbek, mint amit Prjanisnyikov közöl, de nagyságrendileg megközelítik azt, mert hiszen búzaterméseink 1960-ig hektárra számolva 13—14,5 q között ingadoztak, kísérleti vetésforgóinkban pedig 17—18 q között.

Az elmondottakból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy mezőgazdaságunk jelenlegi helyzetében a termőképesebb növényfajták elterjesztésétől egymagában jelentős előrehaladást a termésátlagok növelésében nem érhetünk el. Az üzemek belső erőforrásai még ugyan nincsenek teljesen kiaknázva és főként a cukorrépa és a burgonya, továbbá az élő pillangós takarmányok területi termelékenységére némileg növelhető, de általános és jelentős előrehaladás csak a terméseket befolyásoló harmadik fő tényezőnek, a talajtermékenységnak a növelésével érhető el. E vizsgálódásnál az öntözés elemzését szándékosan azért mellőzzük, mert a növény és a talaj vonatkozásában öntözés esetén is azonos törvényszerűségek érvényesülnek, mint öntözés nélkül.

Amikor a növénytermesztés tan a talajt, mint termést befolyásoló tényezőt vizsgálja, eltekint a talaj számos talajtani szempontból figyelemre

méltó tulajdonságától és figyelmét e tulajdonságok végső, gyakorlatilag fontos sajátosságára, a termékenységére összpontosítja.

A talajtermékenység növelésének általánosan alkalmazható fő módszerei: a talaj művelése, a talaj szerkezetét javító, szervesanyag- és nitrogéntartalmát gyarapító növények termesztésének felkarolása, az istállótrágyázás és a műtrágyázás. Vizsgáljuk meg röviden e módszereket egyenként:

A talaj művelése számos gazdaságban még nem éri el a kívánatos szintet. Sok helyen a talaj mélyebb megmunkálásával a talaj termékenysége növelhető. Ezt igazolták azok a kísérletek, amelyeket kutatóintézeteink különféle talajtípuson végeztek. Ennek részleteire ez úton nem térek ki, mert a közelmúltban éppen a Tudományos Akadémián e téma megvitatásra került. Az összegyűjtött kísérleti adatok azt mutatják, hogy mélyművelésért hálás talajokon a mélyszántás hatására a kapások terméstöbblete ritkán haladja meg a 20%-ot, az egész forgó teljesítménye pedig aligha növekszik 8–10%-nál nagyobb mértékben.

Keszthelyen végzett kísérleteink hasonló eredményt adtak. A VI. táblázaton négy év eredményét mutatom be. A talajművelési kísérleteket műtrágyázással kombináltuk. A mélyművelés nyomán a négyéves vetésforgó teljesítménye 4–11%-kal növekedett gabonaegységben számolva. Termésnövekedés szignifikánsan csak az első évben mutatkozott, a további években a mélyművelés utóhatása olyan kismértékű, hogy nem éri el a szignifikancia határát.

A műtrágyázás egymagában és istállótrágyázással kombinálva viszont 22–35%-os terméstöbbletet eredményezett, egyes növényeknél pedig, mint pl. a búzánál és a vörösherénél elérte, illetve túlhaladta az 50%-ot. A talaj jobb megmunkálása nyomán tehát általában lényeges terméstöbbletre nem számíthatunk, ha eltekintünk az elrettentő példakul szolgáló talajmunkáktól. Inkább a termelési költségek csökkentése lehetséges a talajművelés javulása következtében.

Növénytermesztésünk szerkezetében olyan mértékű változtatásokat ajánlani, amelyek a talaj termékenységére jelentős hatást gyakorolnak, nem lehet. A talajt gazdagító növények közül a lucerna vetésterülete mintegy 400 ezer kat. hold, a vörösheréé közel 150 ezer kat. hold. Összesen tehát a szántóterületnek 6–7%-át foglalják el.

Egyes üzemekben megvan annak a lehetősége, hogy a lucerna területét a szántó 20%-áig növeljük és így a talaj termékenységére közvetlenül és közvetve számottevő hatást gyakorolhasson. Országos méretekben a jelenlegi terület megkétszerezése csak igen hosszú idő alatt érhető el, de akkor is a szántónak még mindig csupán 8%-át foglalná el, ami a jelenlegi helyzethez képest jelentős változást a talaj termékenységében nem hozna, és nem növelné számbavehetően az egész szántó teljesítményét.

VI. táblázat

Talajművelési kísérletek Keszthelyen
1961—1964

Művelési mód

Év	Jelző növény	Kezelések				
		1	2	3	4	5
		q/kh				
1961	Kukorica, csöves	37,6	40,4	42,0	38,4	44,0
	Ge	18,8	20,2	21,0	19,2	22,0
1962	Búza	12,7	13,1	13,6	13,9	13,5
	Ge	12,7	13,1	13,6	13,9	13,5
1963	Vöröshere, zöld	107,6	110,2	108,1	119,4	114,6
	Ge	13,5	13,8	13,5	14,9	14,3
1964	Burgonya	61,9	68,7	66,6	59,4	69,2
	Ge	15,5	17,2	16,7	14,9	17,3
	Összesen Ge	60,5	64,3	64,8	62,9	67,1
	%	100	106	107	104	111

- 24 cm mélyszántás
- 24 cm mélyszántás + 15 cm altalajlazítás
- a szántott réteg fokozatos mélyítése 36 cm-ig
- 10 cm szántás és 30 cm mély lazítás
- 40 cm-es mélyszántás a forgó első szakaszában, továbbiakban 24 cm mélyszántás

Trágyázás

Év	Jelző Növény	Kezelés		
		a	b	c
		q/kh		
1961	Kukorica, csöves	35,9	40,6	44,9
	Ge	17,9	20,3	22,5
1962	Búza	10,2	14,7	15,2
	Ge	10,2	14,7	15,2
1963	Vöröshere, zöld	85,4	115,0	135,5
	Ge	10,7	14,4	16,9
1964	Burgonya	58,3	66,9	70,3
	Ge	14,6	16,7	17,6
	Összesen Ge	53,4	66,1	72,2
	%	100	122	135

a) ∅

b) Kukorica 130 kg/kh pétisó + 150 kg/kh szuperfoszfát

Búza 90 kg/kh pétisó + 150 kg/kh szuperfoszfát

Vöröshere ∅

Burgonya 175 kg/kh pétisó + 200 kg/kh szuperfoszfát

100 kg/kh kálisó

c) 120 q/kh # a kapások alá + a b. kezelés műtrágyája

A talajtermékenység fenntartásában és növelésében fontos szerepet tölt be az istállótrágya. Az istállótrágya-termelés elsősorban a szarvasmarhalétszám függvénye. Ez utóbbi csak akkor növelhető számottevően, ha megnövekszik a szántó és gyepterületi termelékenysége. Természetesen más a helyzet, ha az üzemet vizsgáljuk. Egy üzem keretei között a szarvasmarha-állomány egyik évről a másikra akár megduplázható és ezáltal az istállótrágya mennyisége is megkétszerezhető! Országosan az istállótrágya-gazdálkodás vonatkozásában némi tartalékkal rendelkezünk. Javítható a trágya kezelése, csökkenthető a szervesanyag- és nitrogénveszteség. Minőség vonatkozásában a trágyakezelés mellett javulást hozhat a takarmányozás intenzitásának növekedése. A termelt istállótrágyának a mainál helyesebb terítése szintén hozzájárulhat a termések növeléséhez. Igen nehéz még hozzávetőlegesen is megbecsülni a trágya helytelen kezeléséből és felhasználásából származó veszteséget. Nem járok azonban azt hiszem távol a valóságtól, ha e munkák megjavítása nyomán várható istállótrágya értéknövekedést 20%-ra teszem. Ez azt jelenti, hogy egy kat. holdra a jelenlegi 15–16 q helyett 18–20 q jutna. Az egy kat. holdra jutó 3–4 q többlet istállótrágyában kb 1 q szervesanyag és abban 2 kg N, 1 kg P_2O_5 és 2 kg K_2O van. Nyilvánvaló, hogy ez csak igen kismértékben járulhat hozzá a terület termelékenységének növeléséhez.

Félreértések elkerülése végett hangsúlyozni kívánom, hogy távol áll tőlem az a gondolat, hogy a talajművelésben, a talaj termékenységére kedvező hatású növények fokozottabb felkarolásában, az istállótrágya-gazdálkodás megjavításában rejlő hasznot lebecsüljem, de ilyen nagy áttekintés során a nagyságrendileg fontosabb tényezők megkeresése a szükséges.

A talajtermékenység növelésének további általánosan alkalmazható eszköze a műtrágyázás.

Amikor a műtrágyázás a fejlett iparral és mezőgazdasággal rendelkező nyugat-európai országokban már általánosan elterjedt és egyre nagyobb mennyiségeket használtak fel, nálunk a műtrágya gazdaságos érvényesülésével, különösen a nagy adagú műtrágya hasznosságával kapcsolatosan aggályok merültek fel. Igen sokáig a szerves trágyázás elsőrendűségét hangoztatták, és főként az istállótrágya-gazdálkodás megjavításában látták a fejlődés fő útját. A műtrágya várható kedvezőtlen érvényesülése mellett azzal érveltek, hogy szárazságra hajló éghajlatunkon a szervesetlen tápanyagok kedvezőtlen érvényesülésére kell számítanunk, amely véleményt egyes kísérletekben, illetve években a műtrágya hatásának elmaradása alátámasztott.

Márpedig a statisztikai adatok igazolják, hogy századunkban a mezőgazdasági termelés legfőbb emelője a műtrágyázás fejlődése volt. Meggyőző erről a VII. táblázat, amelyen bemutatjuk néhány ország műtrágyafelhasználását és a termésátlagokat. Első rátekintésre nyilvánvaló a szoros összefüggés!

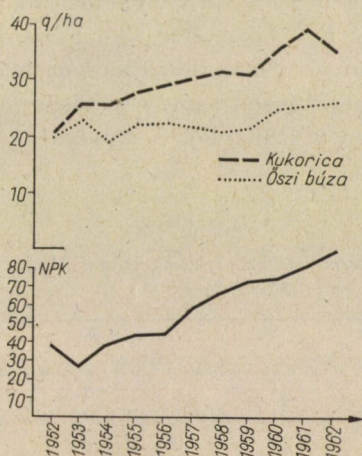
Főként a búzánál, kukoricánál és burgonyánál szembe tűnő a növekvő műtrágyafelhasználással párhuzamosan növekvő átlagtermés.

VII. táblázat

Néhány ország műtrágyafelhasználása és termésátlaga

Ország	Műtrágyafelhasználás hatóanyagban kg/ha		Termésátlag q/ha							
			Búza		Kukorica		Burgonya		Cukorrépa	
	1938	1956/57	1934/38	1955/57	1934/38	1955/57	1934/38	1955/57	1934/38	1955/57
Ausztria	18	95	17	23	26	29	137	176	260	300
Csehszlovákia	54	67	17	21	21	23	135	140	290	250
Egyesült Királyság	60	140	23	32	—	—	169	188	220	280
Hollandia	326	429	30	38	15	23	—	236	380	420
Franciaország	39	77	16	34	16	26	113	157	280	300
Német Szöv. Közt.	—	225	22	30	30	29	166	225	360	330
Svájc	50	162	23	29	29	40	158	224	370	410
USA	10	32	9	14	14	28	78	189	260	380
Bulgária	—	—	13	14	12	16	61	89	160	160
Törökország	—	—	11	10	13	12	—	—	120	170
Magyarország	2	12	14	15	20	22	73	104	210	200

Még pregnánsabb a párhuzamosság a szomszédos Ausztriában. Az 1. ábrán látható a műtrágyázás nyomán az elmúlt évtizedben elért fejlődés, a műtrágyafelhasználás és a termésátlagok párhuzamos növekedése.



1. ábra. Műtrágyafelhasználás és a termés összefüggése Ausztriában, 1952—62.

1952-től 1962-ig, tehát 10 év alatt a hektáronként adott műtrágya hatóanyag 38,2 kg-ról 89,4 kg-ra, az őszi búza termése 19,9 q/ha-ról 26,2 q/ha-ra, a kukorica termése 20,4 q/ha-ról 35,6 q/ha-ra növekedett.

Vizsgáljuk meg a rendszeres műtrágyázás nyomán várható területi termelékenység-növekedést hazai viszonyaink között.)

Térjünk vissza előadásom elején bemutatott termésstatistikára. 1961/64. évek átlagában a búza termése 10,2 q/kh-ra, (17,9 q/ha) az előző 10 év átlagához képest kat. holdanként 1,7 q-val, (hektáronként 2,9 q) 20 %-kal növekedett. A kukorica és a cukorrépa termésében is van figyelemre méltó növekedés. Tegyük e számok mellé a műtrágyafelhasználás adatait.

1931/40. évek átlagában 1,6 kg volt hektáronként a műtrágya hatóanyag felhasználás. Vagyis olyan kevés, hogy az országos átlagtermést nem befolyásolhatta. 1960-ban 31,5 kg-ra, 1961-ben 41,3 kg-ra, 1962-ben 53,4 kg-ra és 1963-ban 58,7 kg-ra növekedett az egy hektár szántóra jutó műtrágya hatóanyag. Ha figyelembe vesszük azt, hogy a műtrágyakészlet jelentős részét az elmúlt években a búza kapta, mindenesetre többet kapott, mint amennyi arányosan jutott volna, hasonlóan a cukorrépának is kedveztek, nyilvánvaló az összefüggés a növekvő műtrágyafelhasználás és a növekvő termések között. A kukorica is jelentős mennyiségű műtrágyát kapott, de a búzának adott műtrágya utóhatását is hasznosíthatta. Hozzájárult e növény termésének növekedéséhez a hibridkukoricák elterjedése, a kukorica köztes-növények csökkenése, a kedvezőbb állománysűrűség stb. is. A rozs, a zab, a lucerna és vöröshere, méginkább a rétek és legelők a műtrágyából alig kaptak, így e kultúráknál érthető a még ma is tartó stagnálás.

Vizsgáljuk meg ezt a kérdést a bemutatott kísérleti vetésforgókban. Itt kat. holdanként 160 kg vegyes műtrágyát használtunk, amelyben 8,5 kg N, 13,4 kg P₂O₅ és 16 kg K₂O, összesen 38 kg hatóanyag (63 kg/ha) volt. A tápanyagok aránya tehát nem mondható nagyon kedvezőnek, a mennyiség pedig alig haladta meg az országos átlagot. A vetésforgóinkban 6 év átlagában a rendszeresen műtrágyázott szakaszok a következő termést adták (VIII. táblázat):

VIII. táblázat

Növénytermesztési kísérletek vetésforgókban
1958—1964

Növény	Hat vetésforgó 6 évi termésátlaga					
	nem műtrágyázott		műtrágyázott		különbség	
	q/kh	q/ha	q/kh	q/ha	q/kh	q/ha
Búza	10,3	17,8	13,5	23,4	3,2	5,5
Rozs	10,4	18,0	13,7	23,7	3,3	5,7
Zab	10,1	17,5	13,8	23,9	3,7	6,4
Tav. árpa	9,0	15,6	11,9	20,6	2,9	5,0
Cukorrépa	188,0	325,2	224,0	387,5	36,0	62,3
Évelő pillangós, zöld	128,0	221,4	153,0	264,7	25,0	43,3

A gabonatermés tehát mintegy 3—3,5 q-val, a cukorrépa 36 q-val, az évelő pillangósok zöldtermése 25 q-val növekedett. A műtrágya ilyen mértékű

érvényesülése megegyezik az irodalomban közölt (SCHMITT 1958) átlagadatokkal.

Hogy a műtrágyázás nyomán milyen nagyságrendű terméshozadék várható, azt a kísérletek adataiból láthatjuk legjobban.

Meghaladná előadásom keretét az ország különböző tájain végzett kísérletek bemutatása. Azok tendenciájukban hasonlóak. Ezért engedjék meg, hogy nagyrészt saját kísérletekre támaszkodva végezzem el az elemzést.

Búza termesztési kísérleteink során 1961/62-ben a kezelésektől függően a következő terméseket kaptuk (IX. táblázat):

IX. táblázat

Búza termesztési kísérletek
1961—1962

Vetésidő hatása a termésre		
Vetésidő	q/kh	%
okt. 6.	20,0	100,0
okt. 16.	18,4	92,0
nov. 2.	18,4	92,0
nov. 15.	13,5	67,5
dec. 1.	13,6	68,0
SzD _{5%}	2,9	14,5
Műtrágyázás hatása a termésre		
Műtrágya kg/kh		
600	19,1	145,8
480	18,2	138,9
290	16,9	129,0
∅	13,1	100,0
SzD _{5%}	1,2	9,2
Vetőmagmennyiség hatása a termésre		
Vetőmag		
3,8—4,4 millió	17,2	100,6
3,2—3,8 millió	17,1	100,0
2,6—3,2 millió	16,2	94,7
SzD _{5%}	0,5	2,9
Fajták termése		
Fajta		
A Fertődi 293	19,9	100,0
B Bezostája 1	16,0	80,4
C San Pastóre	14,5	72,9
D Etoile de Choisy	17,0	85,4
SzD _{5%}	1,5	7,5

Ha a hozzánk nem való két búzafajtát és a teljesen szakszerűtlen november közepi, december eleji vetés időt figyelmen kívül hagyjuk, a műtrágya

tényező az, amely a legnagyobb mértékben befolyásolta a termést (45%). Hasonló eredményt kaptunk 1960/61-ben, és 1962/63-ban is.

A műtrágyahatás további részletesebb tanulmányozására 1963/64-ben nitrogén, foszfor és kálium műtrágyával újabb kísérletet indítottunk. A kísérletben szereplő Fertődi-293 őszi búza 29 kg/kh N és 23 kg/kh K₂O alapon a legnagyobb foszfátadagnál 69%-os terméstöbbletet adott (X. táblázat). Az

X. táblázat

Foszfát műtrágyázási kísérletek búzával
1964

Fajta: Fertődi 293.

Kezelés	N	K ₂ O	P ₂ O ₅
	kg/kh		
1.	∅	∅	∅
2.	29	23	∅
3.	29	23	14
4.	29	23	28
5.	29	23	42
6.	29	23	56

Szemtermés

	q/kh	q/ha	%
1.	12,7	22,1	100
2.	14,3	24,9	113
3.	18,1	31,4	142
4.	18,2	31,7	143
5.	20,6	35,8	162
6.	21,5	37,3	169
SzD _{5%}	1,6	2,8	12,8

igen kedvező foszfátértvényesülés összhangban van a talaj kevés felvehető foszfáttartalmával, ami vizsgálataink szerint mindössze 1,5–2 mg/100 g talaj.

A kálium műtrágyának a hatékonysága lényegesen kisebbnek bizonyult, a terméstöbblet nem haladta meg a szignifikáns differenciát, viszont a nitrogén és foszfát ebben a kísérletben is hatékony volt (XI. táblázat), amennyiben 38%-kal növelte a termést. A gyenge kálihatás oka az, hogy a talaj káliumban mérsékelten jól ellátott (17–18 mg/100 g talaj). Legrészletesebben a nitrogén műtrágyának a termésre gyakorolt hatását tanulmányoztuk (XII. táblázat). A legkedvezőbb nitrogénadagnál, foszfor és káli alapon 95%-os terméstöbbletet kaptunk és ezzel a búza termése elérte azt a szintet (35–37 q/ha), ami

XI. táblázat

Kálium műtrágyázási kísérletek búzával
1964

Fajta: Fertődi 293

Kezelés	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/kh		
1.	∅	∅	∅
2.	29	29	∅
3.	29	29	23
4.	29	29	46
5.	29	29	69
6.	29	29	92

Szemtermés

Kezelés	q/kh	q/ha	%
1.	13,7	23,9	100
2.	18,9	33,0	138
3.	19,9	34,5	145
4.	20,1	35,0	147
5.	19,3	33,5	141
6.	19,1	33,2	139
SzD _{5%}	1,3	2,3	9,4

XII. táblázat

Nitrogén műtrágyázási kísérletek búzával
1964

Fajta: Fertődi 293

Kezelés	P ₂ O ₅	K ₂ O	Nitrogén				összesen
			ősszel	tavasszal	szárbaínd.	virágzás	
1.	∅	∅		∅			
2.	29	23		∅			
3.	29	23	25				25
4.	29	23		25			25
5.	29	23		25	25		50
6.	29	23	25	25			50
7.	29	23		75*			75
8.	29	23	37,5	37,5			75
9.	29	23		37,5	37,5		75
10.	29	23		25	25	25	75
11.	29	23	25	25	25		75
12.	29	23		50	50		100
13.	29	23		33	33	33	100
14.	29	23		37,5 62,5*			100
15.	29	23	33	33	33		100
16.	29	23	25	25	25	25	100

* karbamid

Szemtermés

Kezelés	q/kh	q/ha	%
1.	10,6	18,4	100
2.	14,2	24,7	135
3.	17,2	30,0	163
4.	17,2	30,0	163
5.	18,0	31,3	170
6.	18,8	32,6	178
7.	19,2	33,3	181
8.	19,0	33,3	180
9.	20,6	36,0	195
10.	19,3	33,5	182
11.	19,3	33,6	183
12.	19,1	33,2	181
13.	18,4	32,1	175
14.	19,0	32,9	180
15.	19,3	33,6	183
16.	19,5	33,8	184
SzD _{5%}	1,7	2,9	16

jellemző a fejlett műtrágyahasználattal rendelkező országok termésére. Egyébként a kísérletek azt mutatták, hogy még nagy adagú nitrogén műtrágyát sem érdemes nagyon elaprózva adagolni. Természetesen a kérdés megnyugtató megválaszolása érdekében a kísérleteket több éven át meg kívánjuk ismételni.

A műtrágya nagyobb mértékű használatával kapcsolatosan gyakran óvatosságra intenek szárazságra hajló éghajlatunkon. Szükségesnek tartom ezért az ország legszárazabb vidékén végzett kísérletek néhány fő eredményét is felidézni.

1955-ben Szegeden beállított búza műtrágyázási kísérletekben KOCSÁRDI (1961) 20,5 kg N hatására 30–32%-os termésteöbbletet kapott.

KOLTAY (1961) Martonvásáron különböző elővetemények után vizsgálta a N műtrágya termésfokozó hatását a búzára. 200 kg/kh pétisó kiszórása nyomán kukorica elővetemény után 51%, szudáni cirokfű után 64% szemtermésteöbblet mutatkozott. 150 kg/kh pétisó a len után vetett búza termését 25%-kal, lednek után 3%-kal növelte.

BAJAI (1961) kísérleteiben 200 kg/kh pétisó 1957-ben kukorica után 13,6 q-ról 16,8 q-ra (24%-kal), napraforgó után 12,0 q-ról 17,6 q-ra (47%-kal), édes szudáni cirokfű után 8 q-ról 13,6 q-ra (70%-kal), szegletes lednek után 16,8 q-ról 18,4 q-ra (10%-kal) növelte a búza termését.

Ezek az adatok megerősítik PRJANISNYIKOV (1952) megállapítását, mely szerint a nitrogén műtrágyázás gazdaságos érvényesülésére nemcsak humid, hanem arid klíma alatt is számíthatunk.

Sokáig az volt a vélemény és sokan még most is vallják, hogy a kukorica nem reagál olyan kedvező hatásfokkal a műtrágyázásra, mint a búza, a cukorrépa, vagy a burgonya. Vizsgáljuk meg mit mutatnak kísérleteink.

1961-ben megkezdett kukorica monokultúrás termesztési kísérleteink adatait mutatom be. Az első évben szerény, 16–20%-os terméstöbblet mutatkozott a műtrágyázás hatására. Ennek oka kézenfekvő: a trágyázatlan parcella termése viszonylag nagy volt (XIII. táblázat), 26–33 q/kh májusi

XIII. táblázat

Műtrágyázási kísérletek kukoricával
1961–1962

Fajta: Mv. 5 hibrid

Műtrágya: I. II.

kg/kh

37,5	75	N
25	50	P ₂ O ₅
24	60	K ₂ O

Tenyészterület: 1.	70 × 35 cm
2.	70 × 45 cm
3.	70 × 60 cm

1961. évi csöves termés

Kezelés	70 × 35 cm		70 × 45 cm		70 × 60 cm		átlag	
	tenyészterületen							
	q/kh	%	q/kh	%	q/kh	%	q/kh	%
0	55	100	48	100	44	100	49	100
I.	65	118	57	119	48	109	57	116
II.	66	120	58	121	51	116	59	120

SzD_{5%} 4,8 q

1962. évi csöves termés

0	43	100	40	100	39	100	41	100
I.	57	133	52	130	45	116	51	126
II.	62	144	56	140	48	124	55	136

SzD_{5%} 8,4 q

morzsolt szemtermés. Ilyen termésszintnél a műtrágyának a termésfokozó hatása mérsékeltebb. Az állománysűrűség szabályozásával a műtrágyahatáshoz hasonló, illetve azt némileg meghaladó terméstöbbletet lehetett elérni. Egyben kitűnik a kísérletek adataiból az is, hogy az állománysűrűség növelése kedvezően hat a műtrágya érvényesülésére, amennyiben ugyanaz a műtrágyamennyiség 0,24 m²-es tenyészterületre vetett kukorica termését 10–11 q/kh-val, míg a 0,42 m²-es tenyészterületen csak 4–7 q/kh-val növelte.

1962-ben megismételtük a kísérletet úgy, hogy az előző évben adott műtrágyák utóhatása is hasznosulhatott. Ugyanekkor a trágyázatlan parcella ismét nem kapott trágyát. A trágyázatlan és a trágyázott parcellák talajának tápanyagellátottságában a különbség így nagyobb lett (XIII. táblázat).

Ennek eredményeképpen természetsszerűleg megnőtt a műtrágya hatékonysága és a tenyészterületek átlagában 26—36%-os termésnövekedés mutatkozott. A műtrágya érvényesülés és az állománysűrűség közötti összefüggés még szembetűnőbb lett. Míg a 0,42 m²-es tenyészterületnél a műtrágyázás nyomán 6—9 q/kh, a 0,24 m²-es tenyészterületen 14—19 q volt a terméstöbbslet.

A kísérlet harmadik évében, 1963-ban tovább növekedett a trágyázott és trágyázatlan területek tápanyagellátottsága közötti különbség, ennek következtében a műtrágya 90—155%-os terméstöbbsletet eredményezett. Bár a legkisebb tenyészterületre vetett kukoricánál érvényesült itt is a legjobban a trágya, ennek ellenére az előző években legkedvezőbbnek mutatkozott állománysűrűségénél (23 000—24 000 tő/kh) érték el a legnagyobb termést (XIV. táblázat).

XIV. táblázat

Műtrágyázási kísérletek kukoricával
1963—1964

Fajta: Mv. 5 hibrid

Műtrágya: I. II.
kg/kh

37,5 75 N
25 50 P₂O₅
24 60 K₂O

Tenyészterület: 1. 70 × 25 cm
2. 70 × 30 cm
3. 70 × 35 cm

és 2 évi halmozódó utóhatás

1963. évi csöves termés

Kezelés	70 × 25		70 × 30 cm		70 × 35 cm		Átlag	
	tenyészterületen							
	q/kh	%	q/kh	%	q/kh	%	q/kh	%
0	17	100	19	100	25	100	20	100
I.	35	207	39	204	41	167	38	190
II.	50	295	50	260	54	220	51	255

SzD_{5%} 5,72 q

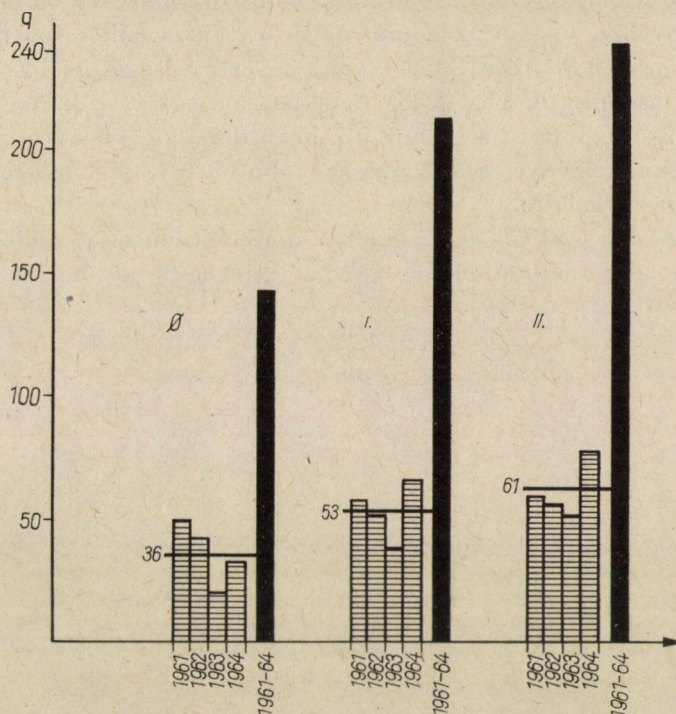
1964. évi csöves termés

0	30	100	30	100	37	100	32	100
I.	65	217	65	219	65	179	64	203
II.	77	256	77	257	77	209	77	241

SzD_{5%} 6,4 q

1964-ben érték el a legnagyobb termést (XIV. táblázat). Bár a kontroll, trágyázatlan parcellán is sokkal több termett, mint az előző évben, ennek ellenére a trágyázás 103—141%-os terméstöbbslettel fizetett és a száraz szemtermés meghaladta a 46 q-át kat. holdanként, vagyis hektáronként a 80 q-át.

Négy év átlagában a trágyázatlan parcellák 36 q/kh csöves termésével szemben a műtrágyázás nyomán 53 q/kh, illetve 61 q/kh kukoricát takarítottunk be (2. ábra). Ez hektáronként kb. ugyanannyi szemtermésnek felel



2. ábra. Műtrágyázási kísérletek kukoricával 1961—1964 (csöves termés, q/kh)

Ø	I.	II.
	kg/kh	
trágyázatlan	37,5 N 25 P ₂ O ₅ 24 K ₂ O	75 N 50 P ₂ O ₅ 60 K ₂ O

meg. A grafikonon azt is láthatjuk, hogy a kedvezőtlen időjárás 1963-ban a trágyázott parcellákon kevésbé hatott károsan, mint a trágyázatlanon, vagyis a rendszeres műtrágyázás a kukorica termését nemcsak növeli, hanem csökkentően hat a termésingadozásra: növeli a termésbiztonságot, védelmet nyújt a szárazság okozta károsodás ellen.

A cukorrépatermések szintje a gabonafélékhez képest magas. Ennek oka kézenfekvően az, hogy a viszonylag kis területen termesztett cukorrépa számára a gazdaságok legjobb földjeiket biztosítják és az istállótrágyakész-

letből is elsősorban a cukorrépának adnak. Sokat javult a cukorrépa termesztés technikája is a családi művelés bevezetésével, aminek eredménye az országos átlagtermésekben is tükröződik. További előrehaladást tesz lehetővé a növénynél is a műtrágyázás. 1958-tól 1960-ig, három éven át a tenyésztőterület függvényében vizsgáltuk a műtrágya hatását a cukorrépa termésére. A tőtávolság minden esetben 20 cm volt, a sortávolságot pedig 38 cm és 50–55 cm-ben határoztuk meg. E kísérletekben azt is kerestük, hogy a nagyüzemi gépi növényápolást megkönnyítő, továbbá az egyelés és sarabolás költségét, élőmunka igényét csökkentő nagyobb sortávolság milyen hatással van a cukorrépa termésére.

A XV. táblázat az 1958. évi kísérlet eredményét mutatja. Amint látható, a tenyésztőterület átlagában a műtrágyának csak igen szerény hatása volt, ami

XV. táblázat

*Műtrágyázási kísérletek cukorrépával
1958*

Műtrágya:	I.	II.		
	20	40	N	Tenyésztőterület: 1. 50 × 20 cm
	25	50	P ₂ O ₅	2. 38 × 20 cm
	24	48	K ₂ O	

Gyökértermés

Trágyázás	50 × 20 cm		38 × 20 cm		Átlag	
	tenyésztőterületen				q/kh	%
	q/kh	%	q/kh	%		
0.	302	100	324	100	313	100
I.	326	108	335	103	330	105
II.	383	127	339	104	361	115

SzD_{5%} 48 q

az igen nagy kontrolltermés következménye. Figyelemre méltó azonban a kísérletben az, hogy míg a trágyázatlan parcellán a nagyobb állománysűrűség adott — bár nem szignifikánsan — nagyobb termést, a műtrágyázás hatására a kisebb állománysűrűség felülmúlta a szűkebb sorokba vetettet.

1959-ben (XVI. táblázat) a termésszint minden kezelésnél kisebb volt és éppen ellenkező tendencia mutatkozott. A két év eredménye azonban megegyezik abban, hogy a műtrágyák kb. azonos arányban növelték a termést, 5–14 %-kal.

A harmadik évben (XII. táblázat) az eredmény az első évihez hasonló, viszont a műtrágya érvényesülés jóval kedvezőbb; 30–36% os terméstöbbletet kaptunk, viszonylag magas kontrollszintnél.

XVI. táblázat

Műtrágyázási kísérletek cukorrépával
1959

Műtrágya:	kg/kh			Tenyészterület: 1. 55 × 20 cm
	20	40	N	2. 38 × 20 cm
	25	50	P ₂ O ₅	
	24	48	K ₂ O	

Gyökértermés

Trágyázás	55 × 20 cm		38 × 20 cm		Átlag	
	tenyészterületen				q/kh	%
	q/kh	%	q/kh	%		
0.	274	100	253	100	263	100
I.	277	101	275	109	276	105
II.	302	110	300	118	301	114
SzD _{5%} 11,6 q						

Répafejtermés

0.	140	100	109	100	125	100
I.	167	119	147	135	157	126
II.	200	143	165	151	182	146

Összes termés

0.	414	100	345	100	379	100
I.	444	107	402	116	423	112
II.	500	120	445	129	472	125

XVII. táblázat

Műtrágyázási kísérletek cukorrépával
1960

Műtrágya:	I.	II.			Tenyészterület: 1. 52 × 20 cm
	20	40	N		2. 38 × 20 cm
	17	50	P ₂ O ₅		
	24	48	K ₂ O		

Gyökértermés

Trágyázás	52 × 20 cm		38 × 20 cm		Átlag	
	tenyészterületen				q/kh	%
	q/kh	%	q/kh	%		
0.	216	100	231	100	223	100
I.	286	133	292	126	289	130
II.	301	139	307	133	304	136

SzD_{5%} 31 q

Répafejtermés

0.	64	100	61	100	62	100
I.	77	120	81	134	79	127
II.	103	162	107	176	105	169

Összes termés

0.	279	100	291	100	285	100
I.	363	130	373	128	368	129
II.	404	145	414	142	409	143

Sz D5₅% 37,5 q

A kísérletek továbbfolytatása és kiszélesítése kívánatos lenne annak tisztázására, hogy különböző éghajlaton, talajon és különböző trágyázási szinten legfontosabb cukorrépaajtáink sortávolsága milyen mértékig növelhető a termés csökkenése nélkül, hogy a természetést olcsóbbá, jobban gépesíthetővé tegyük.

A kísérletekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a talaj, növény kapcsolatában az intenzív trágyázás új helyzetet teremt — a kukoricához hasonlóan — a cukorrépánál is, aminek vizsgálata a növénytermesztési kutatások fontos területe.

Burgonyatermesztési kísérleteink közül mutatok be most néhányat. 1958-ban 93—111 q/kh kontrollszinthez képest 35%-os termésnövekedés volt elérhető (XVIII. táblázat). 1959-ben a kontrollparcellán a tenyészterülettől függően 164—185 q/kh volt a termés, tehát igen nagy, ennek ellenére a műtrágya még mindig 24—28%-os termésnövekedést hozott (XIX. táblázat) mind a két vizsgált állománysűrűségnél. 1960-ban rendkívül nagy termést értünk el a műtrágyázatlan parcellán, amennyiben 207—209 q volt a holdakra átszámított összes termés (XIX. táblázat). Ennek ellenére az előző években kiszórt műtrágyával azonos mennyiség, még ilyen magas alapról is 30—37%-kal emelte a termést. 1963-ban több tényező kísérletekben vizsgáltuk a fajta, a tenyész-

XVIII. táblázat

Műtrágyázási kísérletek burgonyával
1958

Fajta: Margit és Somogyi sárga

Műtrágya: I. II.

kg/kh

20	40	N
17	50	P ₂ O ₅
24	60	K ₂ O

Trágyázás	Margit		Somogyi sárga	
	q/kh	%	q/kh	%
∅	93	100	111	100
I.	106	114	125	112
II.	126	135	150	135

SzD_s% 5,1 q

XIX. táblázat

Műtrágyázási kísérletek burgonyával
1959—1960

Fajta: Somogyi sárga

Műtrágya: I. II.

kg/kh

20	40	N
17	50	P ₂ O ₅
24	60	K ₂ O

1959. évi termés

Trágyázás	0,18 m ²		0,28 m ²	
	tenyésztésterületen			
	q/kh	%	q/kh	%
∅	185	100	164	100
I.	208	112	186	113
II.	237	128	205	124

SzD_s% 18,1 q

Műtrágya: I. II.

kg/kh

25	50	N
25	50	P ₂ O ₅
24	48	K ₂ O

1960. évi termés

∅	209	100	207	100
I.	247	118	223	108
II.	288	137	269	130

SzD_s% 13,5 q

terület és a műtrágyázás hatását a termésre. Amint a XX. táblázatból látható, a fajta és a műtrágya eredményezett terméskülönbséget, a vizsgált tenyészterületeken a termések nem tértek el szignifikánsan. A burgonyánál a fajtának,

XX. táblázat

Műtrágyázási kísérletek burgonyával
1963

Fajta	Trágya	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		kg/kh		
1. Amsel	I.	∅	∅	∅
2. Pierwiosnek	II.	25	44	75
3. Epoque	III.	63	44	75
4. Somogyi sárga	IV.	94	44	75
5. Somogyi korai				
6. Gülbaba				
7. Mindenes				

Tenyészterület:
a) 62,5 × 30 cm
b) 62,5 × 40 cm
c) 62,5 × 50 cm

Gumótermés a trágyázás és tenyészterület átlagában

Fajta	q/kh	q/ha	%
1. Amsel	136	237	100
2. Pierwiosnek	119	207	88
3. Epoque	138	240	101
4. Somogyi sárga	70	121	51
5. Somogyi korai	150	260	110
6. Gülbaba	130	226	96
7. Mindenes	148	258	109
SzD _{5%}		19	

Gumótermés a fajta és tenyészterület átlagában

Trágyázás	q/kh	q/ha	%
I.	106	183	100
II.	130	226	123
III.	137	239	130
IV.	138	241	131
SzD _{5%}		18	

Gumótermés a fajta és a trágyázás átlagában

Tenyészterület	q/kh	q/ha	%
a) 62,5 × 30 cm	128	223	100
b) 62,5 × 40 cm	130	225	101
c) 62,5 × 50 cm	126	218	98
SzD _{5%}		22	

a vetőgumó minőségének — amint közismert — különösen nagy szerepe van a termésmérség meghatározásában, de még így is döntő tényező a trágyázás.

Vizsgáljuk meg ezután az egyik legfontosabb szántóföldi tömegtakarmányunknak, a silókukoricának a trágyareakcióját. Az 1959-ben végzett kísérleteket jó erőben levő talajon végeztük és ennek következtében a trágya termésmérségtelő hatása csak 7—13% volt. Abszolút számban 32 q (XXI. táblázat).

XXI. táblázat

Műtrágyázási kísérletek silókukoricával
1959

Fajta: Mv. 5 hibrid

Műtrágya: I. II.

kg/kh		
37,5	75	N
25	50	P ₂ O ₅
24	60	K ₂ O

Kezelés	Nyers termés		Száranyagtermés	
	q/kh	%	q/kh	%
0	258	100	56	100
I.	276	107	65	116
II.	290	113	67	119
SzD ₅ %	12	5		

lázat). A száranyagtermés növekedése ennél nagyobb mértékű, 16—19%-os volt. 1960-ban soványabb talajon kísérleteztünk, ennek megfelelően a trágyázatlan parcella az előző évihez képest 100 q/kh-val kevesebbet termelt (XXII. táblázat).

XXII. táblázat

Műtrágyázási kísérletek silókukoricával
1960

Fajta: Aranyözön

Műtrágya: I. II.

kg/kh		
37,5	75	N
25	50	P ₂ O ₅
24	60	K ₂ O

	Nyers termés		Száranyagtermés		Kem. értéktermés		Em. feh. termés	
	q/kh	%	kg/kh	%	kg/kh	%	kg/kh	%
0	152	100	3930	100	1621	100	89	100
I.	214	141	5411	138	2426	150	169	189
II.	250	165	6519	166	2853	176	233	262
SzD ₅ %	19	12						

táblázat). A műtrágyázás nyomán ez a különbség kiegyenlítődött a termés 41–65%-a növekedése következtében. A szárazanyag- (38–66%), a keményítőérték (50–76%), különösen pedig az emészthető fehérjetermés (89–162%) növekedése még számottevőbb volt.

A legelők és rétek jelenlegi állapotukban alig termő parlagok. A legelő- és rétgazdálkodás fejlesztésének is a területi termelékenység növelése az alapja. A szakaszos legeltetés, vagy akár a hathatós gyomirtás a takarmánytermet nem módosítja lényegesen, folyamatos öntözés több éven át pedig egy magában inkább káros, mint hasznos. A gyepgazdálkodást jelenlegi holt-pontjáról szintén csak a talajtermékenység növelésével, trágyázással lehet kimozdítani. Elsősorban ide is műtrágyát kell juttatni. A műtrágya rendkívül kedvező érvényesüléséről tanúskodnak a Keszthelyi Agrártudományi Főiskola Növénytermesztéstani Tanszékén DÖRY által végzett kísérletek, amelyek közül néhányat bemutatok.

A XXIII. táblázaton egy legelő műtrágyázási kísérlet eredményeit láthatjuk. Viszonylag kedvező, legalábbis közepesnek mondható termésszint-ről (16,7 q/kh-ról) helyesen összeállított műtrágyakombinációval a termés több mint 2,5-szeresre, 48 q/kh-ra növekedett. Igen kedvező a műtrágyával adott táplálóanyag érvényesülés is (58–83%).

XXIII. táblázat

Legelő műtrágyázási kísérletek Keszthelyen
1960

Műtrágya	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/kh		
1.	∅	∅	∅
2.	16	6,5	20
3.	32	13,0	40
4.	48	19,5	60
5.	62,5	27,0	32
6.	64	26,0	80
7.	80	32,5	100

Kezelés	Szénatermés		Táplálóanyag érvényesülés	1 kg műtrágya hatóanyagára eső szénatermés
	q/kh	%	%	kg
1.	16,7	100	0	0
2.	24,9	149	82	19,2
3.	29,1	174	62	14,6
4.	34,1	204	58	13,6
5.	37,5	224	—	16,4
6.	42,9	256	66	15,4
7.	48,0	287	63	14,7

Egy másik kísérlet egy igen rossz állapotban levő, kezelés nélkül csak 2,4 q/kh-t szénát termő legelőt mutat be, amelyen a savanyúfű és gyom a termés 35%-át tette ki (XXIV. táblázat). Ezen az alig termő gyepen egyetlen

XXIV. táblázat

Legelő műtrágyázási kísérletek Keszthelyen
1963

Műtrágya	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/kh		
1.	0	0	0
2.	16	6	20
3.	32	12	40
4.	48	18	60
5.	64	24	80
6.	62,5	25,5	32
7.	80	30	100

Kezelés	Anyaszéna-termés		Édesfű és pillangós	Savanyúfű és gyom
	q/kh	%	%	%
1.	2,4	100	65	35
2.	7,7	320	74	26
3.	8,8	366	75	25
4.	14,7	612	91	9
5.	17,8	741	90	10
6.	19,4	808	92	8
7.	25,0	1041	92	8

SzD_{5%} 5,5

évi műtrágyázással a termés 25 q/kh-ra volt növelhető és egyben az értéktelen takarmányt adó gyepkomponens aránya lecsökkent 8%-ra. A terméshozadék mértéke itt rendkívül nagy, több mint 1000%.

Végül közepesnél jobb, trágyázás nélkül 18–31 q szénát termő réten 4 éven át végzett kísérletet tanulmányozhatunk a XXV. táblázaton. Az „A” kísérletben műtrágyával kiegészített istállótrágya, a „B” kísérletben csak műtrágya szerepelt. Az adatok azt mutatják, hogy négy év átlagában az istállótrágyában és a műtrágyában adott növényi táplálóanyagok gyakorlatilag azonos hatásokkal érvényesültek. A termések mind a két kísérletben a trágyaadagokkal arányosan növekedtek és 50–60 q/kh szénatermésig fokozódtak.

Ha a műtrágyának akár a gabonák, akár a gyökér- és gumónövények, akár a tömegtakarmányok, akár a legelő és rét termésére gyakorolt hatását vizsgáljuk, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy hasonló nagyságrendű terméshozadékot az elemzett tényezők egyikével sem lehet elérni. A részle-

tesen nem vizsgált öntözés hatékonyságának is feltétele a tápanyagpótlás fejlesztése.

A műtrágyázás és a termés nagyságára kedvező hatást gyakoroló egyéb tényezők, mint a bőtermő fajták termesztése, a tenyészterület szabályozása, a talaj helyes művelése, a vetésszerkezet ésszerű megváltoztatása, az istállótrágya-gazdálkodás fejlesztése között azonban olyan elvi különbség van, ami-

XXV. táblázat

Rét-trágyázási kísérletek Berkeházán
1961—1964

Trágyázás	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/kh		
1.	∅	∅	∅
2.	24	9,7	30
3.	48	19,5	60
4.	72	28,2	90
5.	96	39,0	120

„A” kísérlet: A N fele istállótrágyában, fele műtrágyában adva. Az istállótrágya P₂O₅- és K₂O tartalma a fenti mennyiségekre műtrágyával kiegészítve.
„B” kísérlet: A növényi tápanyag műtrágyában adva.

Szénatermés

Trágyázás	1961	1962	1963	1964	Átlag	
	q/kh				q/kh	%
„A” kísérlet:						
1.	21,9	31,0	18,3	27,9	25,0	100
2.	27,1	35,9	28,4	37,5	32,3	129
3.	35,9	49,0	36,4	47,6	42,2	169
4.	47,3	58,0	41,7	51,7	49,7	198
5.	57,4	64,0	47,2	53,0	54,7	219
„B” kísérlet						
1.	27,1	29,9	19,2	30,0	26,5	100
2.	29,3	34,3	28,4	34,8	31,7	119
3.	37,6	45,6	37,2	44,8	41,3	156
4.	50,1	50,1	38,2	50,5	47,2	178
5.	53,4	58,1	48,0	52,8	53,1	200

ről megfelekezni nem szabad. Az utóbbi tényezők ugyanis nagyobb többletköltség nélkül növelik a termést, és főként az üzem belső erőforrásainak felhasználását jelentik. Ugyanekkor a műtrágyázás a termelési költséget tetemesen növeli, és csak üzemen kívüli erőforrásból biztosítható. Ebből következik, hogy a műtrágya megválasztásánál és az alkalmazandó mennyiség meg-

határozásánál a gazdaságosságot nem szabad szem elől téveszteni. Fontos feladat ezért keresni azokat a tényezőket és törvényszerűségeket, amelyek a műtrágya érvényesülését befolyásolják. Erre annál inkább szükség van, mert — amint láttuk — egyes kísérletek arra utalnak, hogy esetenként elmarad, vagy csak kismértékű a műtrágya nyomán mutatkozó terméstöbblet.

E jelenség okát felkutatni szintén fontos tudományos feladat. Ezek a kivételek természetesen — bár kedvezőtlenül befolyásolják a műtrágyázás gazdaságosságát — a fő tendencia irányát nem módosítják.

A gazdaságosságot biztosító szakszerű műtrágyázás irányelveinek kidolgozása a tudományos kutatómunka fontos feladata. Amióta CSERHÁTI SÁNDOR megkezdte a rendszeres műtrágyázási kísérletezést, több mint fél évszázad telt el. A növényélettan, a talajtan, az agrokémia és a növénytermesztes-tan sok tudományos anyagot halmozott fel, és sok termesztési tapasztalattal is rendelkezünk. Ismereteink elég széles körűek és mélyek ahhoz, hogy a nagyadagú műtrágya felhasználásának gazdaságosságát biztosíthassuk. Ennek ellenére még számos nyitott kérdés van, aminek tudományos megválaszolása az elkövetkezendő évek feladata. Ezek közül legfontosabbnak a következőt tartom: hiányzik a módszer — elvileg és gyakorlatilag — ahhoz, hogy a szabatos, tudományos kísérletek eredményeit hasonló hatásokkal átültessük a gazdasági táblákra. Minden gazdaságban és minden táblán ugyanis rendszeresen kísérletezni nem lehet. Márpedig a kísérleti parcellákon és a környező üzemek tábláin gyakran eltérőek a műtrágya érvényesülésének a feltételei.

Nyugat-Európában általában talajvizsgálat segítségével hidalják át a foszfor és kálium vonatkozásában a kísérleti parcella és az üzemi tábla közötti különbséget. Ehhez azok a nagyszámú adatok nyújtanak segítséget, amelyeket évtizedek során a rendszeres műtrágyázási kísérletekből összegyűjtöttek. Mi ilyen nagyszámú pontos adattal nem rendelkezünk. Országos méretekben nem fogjuk át a legfontosabb talajféleségeket, és egy-egy tájon gyűjtött kísérleti adat is kevés. Néhány kísérlet azonban, mint pl. a bemutatott búza műtrágyázási kísérletek, arra utalnak, hogy nálunk is összefüggés feltételezhető a talaj felvehető foszfát- és káliumtartalma és a műtrágyák várható érvényesülése között.

E problémát úgy is fogalmazhatjuk, hogy hiányzik a műtrágyázási szaktanácsadáshoz a megfelelő módszer.

Amíg csak kis mennyiségű műtrágyát használtunk fel, ennek jelentősége nem volt nagy. Minél nagyobb költségtényezőként jelentkezik azonban a műtrágyázás, e probléma súlya mind üzemi, mind országos érdekből rendkívül megnő.

E célt szolgáló kísérleti hálózat kiépítése ezért elengedhetetlen és sürgős, mert hiszen több év szükséges a kellő számú kísérleti adat begyűjtéséhez, ugyanakkor a műtrágyafelhasználás már az elkövetkezendő években gyorsuló ütemben növekedni fog.

Az elmondottakon kívül fokozott mértékben kutatni kell a műtrágyázás hatékonysága növelésének lehetőségeit. Vizsgálandó azonban az is, hogy a nagyadagú műtrágyafelhasználás nyomán hogyan alakítsuk ki az üzem és az ország vetésszerkezetét, milyen irányban fejlesszük az istállótrágya-gazdálkodást. Keresni kell továbbá azokat a növényfajtákat, amelyek a megnövekedett talajtermékenységet kedvezően hasznosítani képesek. Az agrotechnikai és öntözési kísérletek megtervezése során ugyancsak figyelembe kell venni a műtrágyaellátás tervezett fejlesztését. A növénytermesztésnek mind a három ágára tehát nagy feladatok várnak. Nem nélkülözhető azonban a talajtan, agrokémia, növénytan, növényvédelemtan és számos egyéb tudományág összehangolt közreműködése. Az így összegyűlő ismeretanyag üzemi és gazdaságossági értékelése pedig az üzemtanra vár. Csak a tudománynak széles alapokon nyugvó, egységesen megtervezett épülete és tevékenysége bírhatja el és birkózhat meg azokkal a feladatokkal, amelyeket a gyakorlat a kutatómunka iránt egyre sürgetőbben támaszt.