

FAJTA-, NÖVÉNYSZÁM- ÉS MŰTRÁGYAHATÁS A KUKORICATERMESZTÉSBEN*

GYÖRFFY BÉLA

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

Húsz évvel ezelőtt, 1958-ban tartottam első előadásomat az Akadémián, kukoricatermesztés témakörében, „Különböző nézetek a kukoricakapálás céljáról és hatásáról” címmel. Ezt követte 1959-ben a „Kukorica trágyázási és művelési kísérletek”, a „Vetésforgó, vetésváltás, monokultúra” 1974-ben, legutóbb pedig 1975-ben, „A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők értékelése” (GYÖRFFY 1959, 1959/a, 1975, 1976).

Az előadásra készülve a téma megközelítésének módja jelentett gondot. Tudom, hogy az ismétlés a tudás anyja, de ezt igyekeztem elkerülni. Eredetileg összefoglaló előadásra készültem, a világirodalmi és a hazai kísérletek értékelésére. Végül mégis úgy döntöttem, hogy előadásomat főként a martonvásári tartamkísérletek adataira építem. Tartamkísérleteim döntően a földművelési rendszer alapjaira, a vetésváltás, a trágyázás és a talajművelés vizsgálatára irányulnak.

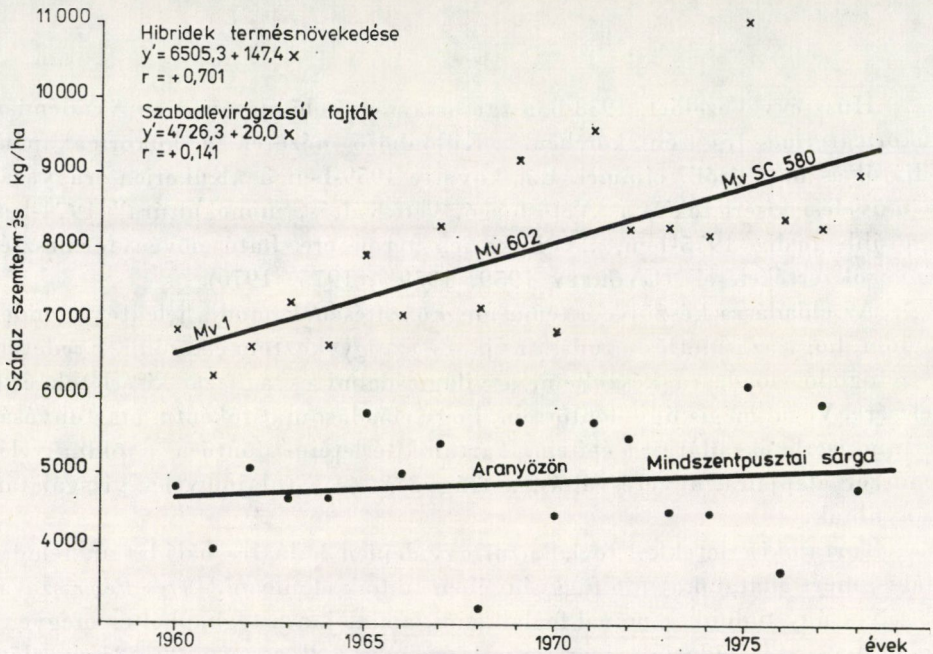
Tartamkísérletekkel foglalkozni egyidejűen hálás és háládatlan feladat. Hálás, mert adatainkat idő függvényében tudjuk elemezni. *Veres Péter* szavai-
val élve; úgy tudunk a mával foglalkozni, amint jön a tegnaptól és megyen a holnapba . . . Háládatlan, mert mindig szembe kell nézni a 20—25 év előtti önmagunkkal. Utólag csak a nézeteinket, de nem a kísérleteinket változtathatjuk. Ez hol örömet, hol fájdalmat okoz. Örömet, ha 2 évtized után egy ifjonti hévvel kialakított és sokat vitatott elképzelés igazolódik, a továbbiakban a gondolat önállósul, elszakad alkotójától és részévé válik a kukorica-
termesztés mindennapi gyakorlatának. De fájó akkor, ha 10—20 év után el kell vetni egy sokat dédelgetett és hosszan érlelt „világmegváltó” elképzelésünket, mert a kísérleti tények vagy a gyakorlat nem igazolta. Tartamkísérlet világszerte sok indult és indul ma is, de sajnos többségük mielőtt értékelhető eredményt adna átszervezés miatt, vagy személyi okokból megszűnik, vagy kihullik az idő rostáján. Az a kevés, amelyik fennmarad és kiállja az idők próbáját, — Rothamsted, Moszkva, Halle, Urbana — felbecsülhetetlen értékű információt ad mind a tudománynak, mind a gyakorlatnak.

* Elhangzott 1979. március 13-án megtartott felolvasó ülésen.

Előadásom címe fajta, növényszám, és műtrágyahatás. Ha pontos lennék, akkor termésmenővelő hatást kellett volna írni.

Első témakör a fajta, vagy másként a növénynemesítés termésmenővelő hatása. Van-e genetikai haladás és az milyen módon mérhető. A régi fajták romlottak-e le, vagy az újak valóban jobbák a régiéknél?

A nemesítés eredménye különböző módszerekkel mérhető. Gyakorlati adatokkal azonban nagyon nehezen, mert több tényező egyidejűen változik és ezeknek egyedi hatását csak mesterkéltén tudjuk szétválasztani. A haladás



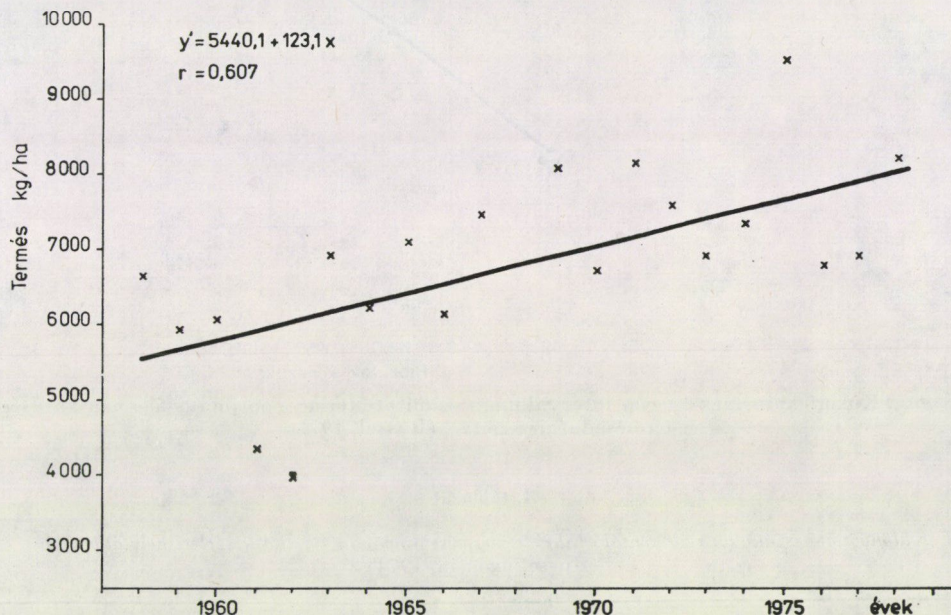
1. ábra. Termésmenő-növekedés tartamkísérletben, a fajtaváltás függvényében. (Martonvásár, 1960–1978)

mérése a növénynemesítésben több okból lehet jelentős. Fontos akkor, ha egy tudományterület input output analízisét kívánjuk elvégezni. Más esetekben a múlt adatai alapján kívánunk trendeket megállapítani és azt a jövőre vetíteni, vagy széles körben alkalmazott nemesítési módszerek hatékonyságát kívánjuk értékelni.

A mérés egyik lehetősége az OMFI adatok felhasználása. Ezek szerint a mindenkor öt legjobb hibrid adatát figyelembe véve kisparcellás fajtakísérletekben 1965-től 1975-ig az évi növekedés 290 kg volt (KOPÁCSI, 1977). A módszer hibája, hogy ezen idő alatt változott a növényszám, az elővetemény, és jelentősen nőtt a műtrágyaadag. Tehát ennek csak egy része tekinthető genetikai haladásnak.

Szabó J. Lászlóval folytatott tartamkísérleteinkből olyan kezelések adatait dolgoztuk fel, ahol két évtizede nem változott a talajművelés rendszere, a műtrágya adagja, a növényszám, egyszóval a kísérlet agrotechnikája. Csak a fajta, illetve a fajták cserélődtek (1. ábra). Ez azért volt lehetséges, mert 20 évvel ezelőtt beállított kísérleteinkben is voltak olyan kezelések, ahol 3—4—500 kg hatóanyagot adtunk hektáronként.

A kísérletben változatlanul termesztjük az Aranyözön és a Mindszentpusztai sárga szabadlevirágzású fajtákat. A másik kezelésben a fajtát rend-



2. ábra. Termésátlag-növekedés 6 tartamkísérlet átlagában, a fajtaváltás függvényében (Martonvásár, 1958—78)

szeresen cseréljük, a mindenkori időszak FAO 5—600-as csoport két uralkodó hibridjével.

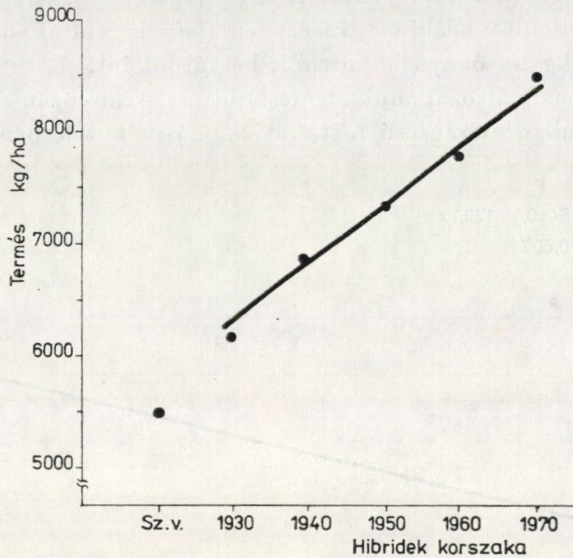
Ebben a kísérletben a genetikai haladás hektáronként 147 kg.

A 2. ábrán a 6 különböző tartamkísérlet termésátlag-növekedését mutatjuk be a fajtaváltás függvényében, eszerint a nemesítés haladás évi 123 kg. Mivel az eltérő kísérleteket reprezentál, úgy érzem, közelebb áll a valósághoz, és van közte olyan kísérlet is, amelyben minden évben 14 hibrid szerepel.

A növénynemesítés haladás eredményeinek vizsgálatára egy másik módszer is alkalmas, a régi hibridek újbóli előállítás. Erre vonatkozóan RUSSEL (1974) közöl értékes adatokat, melyből a 3. ábrán mutatok be egy részletet.

Russel visszamenően előállította egy-egy adott korszak jellemző hibridjeit és ezeket különböző állománysűrűséggel 3 évig 4 kísérleti helyen vizsgálta.

Kísérletében az 1. csoport és az 5. csoport, vagyis az 1930-as és az 1970-es évek hibridjei között 2300 kg termésnövekedést mutatott ki. Ez megfelel 40,2%-nak, vagyis évi 1%-nak, abszolút számban évi 57 kg-nak. Az Iowa-i



3. ábra. Kukorichibridek 10 éves intervallumra számított termése optimális állománysűrűség termésadataira építve. (Russel, 1974)

I. táblázat

Különböző korszakokat reprezentáló hibridek termése Iowában, 3 év, 4 kísérleti hely átlagában (Russel nyomán, 1974)

Hibrid csoport és a hibridek képlete	Előállítás éve	Növényszám 1000/ha		
		29,7	44,5	59,3
		szemtermés, kg/ha		
Szabadlevirágzású fajták		5150	5480	4660
1. (Os420 × Os426) (L289 × I 205)	1929	6160	5920	5080
(Os420 × Os426) (L289 × I 234)	1929			
2. (WF9 × Os420) (187-2 × M 14)	1940	6480	6820	6440
(WF9 × M14) (1205 × L289)	1941			
3. (WF9 × B14A) (187-2 × M 14)	1950	6810	7340	6330
(WF9 × B14A) (Os420 × M 14)	1950			
4. (WF9 × B14A) (B54 × N22A)	1960	6990	7770	7150
(WF9 × Oh43) (B14A × B37)	1955			
5. A 632 × Mo 17	1965*	7270	8500	8310
B 37 × B 70				
6. Kereskedelmi 3. 4.		7230	8570	8460

* = kereskedelmi forgalomban

fajtakísérletek adataiból FREY (1971) 1926 és 1968 közötti időszakra 49%-ot számított.

Érdekes megfigyelni Russel adataiban, hogy a hagyományos növényszám esetén 1930—70-ig a haladás 1110 kg/ha, míg 45 ezres állományban 2340 kg/ha. Kísérlete azért is érdekes, mert összeállítja a genetikai haladást oly módon is, hogy az optimális növényzámban elért termést veszi alapul. Ezt mutatja az I. táblázat.

Az adatok szépen tükrözik a növénynemesítési haladás lineáris trendjét.

II. táblázat

*Az első martonvásári SC hibrid (1951) összehasonlítása egy jelenlegi standard SC hibriddel, eltérő állománysűrűségben
Martonvásár, 1975*

Hibrid	Növényszám			
	40 000		60 000	
	kg/ha	%	kg/ha	%
C5 × O14	10 197	100	10 846	100
156 × B14	11 363	111	13 693	126

1975-ben mi is összehasonlítottuk az egyik első martonvásári hibrid termését egy jelenlegi standard hibriddel eltérő állománysűrűségben (II. táblázat).

A kísérlet szerint az évi haladás nagyobb állománysűrűségben évi 1%, abszolút számban kerekén évi 110 kg/ha. Ez a kísérlet az elmúlt évtizedek egyik legjobb kukorica évére vonatkozik és csak egy kísérlet és egy év, de mivel az előző kísérletekkel közel egyező eredményt ad, az adatait ezért figyelembe vehetjük.

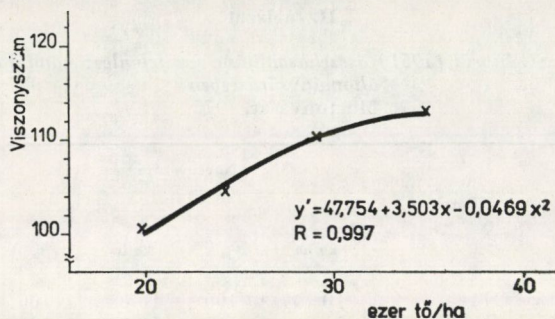
Mindent összevetve a tartamkísérletek alapján számított genetikai haladás 1958—1978-ig évi 123 kg. Felvethető, hogy ez miért nagyobb, mint a Russel által megállapított 57 kg. Világossá válik, ha ismét áttekintjük az I. táblázatot. A hibrid, helyesebben törzs-váltási folyamat, ami az USA-ban 40 évig tartott, az nálunk lényegében 20 év alatt történt. A Magyarországon termesztett hibridek többségének genotípusa lényegében megegyezik az USA-ban jelenleg termesztetékével.

Növényszám

1959-ben egyik akadémiai vitán tartott felszólalásomban idéztem a témára vonatkozóan Láng Géza véleményét: „Ezelőtt három évvel a Tudományos Akadémia rendezésében megtartott kukoricatermesztési ankéton

Láng helyesen mutatott rá arra, hogy a kukoricatermesztés elemzésekor különösen két sarkallatos kérdésre kell figyelemmel lenni. Az egyik az, hogy miként biztosítható a legmegfelelőbb tenyészterület és ezzel szorosan összefüggő területegységenként kívánatos növényszám, a másik fontos kérdés, milyen mértékben végezhetjük a növényápolási munkákat a drága és szűkösen rendelkezésre álló kézi munka helyett, gyorsan és olcsón dolgozó gépekkel.

A területegységenkénti növényszám függvénye a tenyészterületnek, a művelési mód pedig a tenyészterület alakjának... Az optimálisnál sűrűbb



4. ábra. Országos tenyészterület kísérlet eredménye 105 részkísérlet átlagában 1953—56. (I'só nyomán)

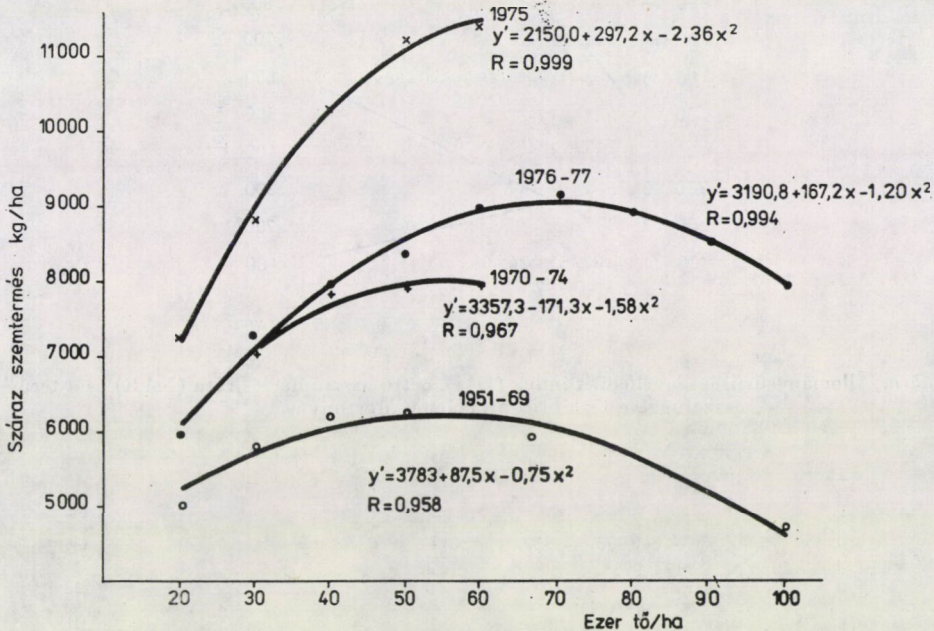
Kísérleti helyek:	A kutató neve:
Mosonmagyaróvár	Berzsenyi-Janosits László
Fertőd	Beke Ferenc
Lovászpata	Gyulavári Oszkár
Martonvásár	Pap Endre—I'só István
Iregszemcse	Jeney Tivadar
Mátételke	Hugyesz Sándor
Szeged	Somorjai Ferenc
Tápiószele	Horváth Ferenc
Bánkút	Szüllő Ferenc
Székkutas	Tóth Jenő
Karcag	Csizmazia Antal
Kompolt	Sarkadi Zsigmond
Debrecen	Pásztor Károly

állományban a kukorica nemcsak hogy kisebb csövet terem, hanem igen gyakran a tövek meddőek lesznek. Ha pedig a szükségesnél nagyobbra szabjuk egy-egy növény tenyészterületét, az így kedvezőbb körülmények közé került növényegyedek termőképessége szintén nem növekszik arányosan a tenyészterülettel. Nagy termést a kukoricától csak akkor várhatunk, ha a tenyészterület összhangban van a termést kialakító éghajlati és talajviszonyokkal, és az adott fajta igényeivel.”

Úgy gondolom, Lángnak ezelőtt több mint két évtizeddel tett megállapításához sok hozzátenni való nincs. Abban az időszakban folytatott kutatásaim alapján kiegészítettem azzal, hogy a növényszám és a műtrágyahatás szoros kapcsolatban van.

A kukorica növényszámát elemezve meg kell emlékezni BERZSENYI—JANOSITS (1953) dolgozatáról, melyben javaslatot tesz a lófogú kukoricák állománysűrűségének növelésére. A 4. ábrán I'só (1958) által feldolgozott országos kísérletek adatait mutatom be.

A témakörben megjelent Berzsenyi-dolgozat és az I'só-kísérletek adatai nagy vitát váltottak ki. Nem idézem az ellentétes véleményeket, amelyek a növényszám-növeléstől féltették a kukorica termésátlag növekedését. I'só kísérlete tanulságul szolgál a mának is. Bizonyítja, hogy az egzakt kísérletek



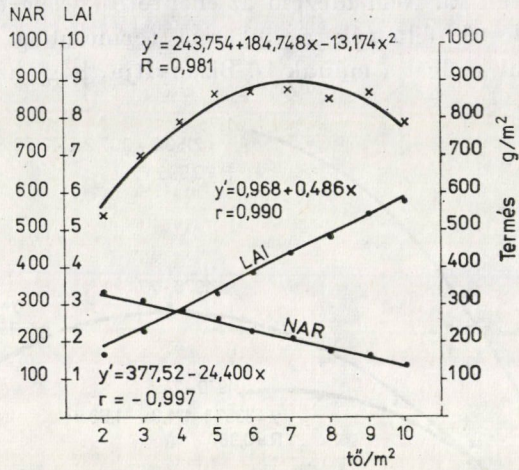
5. ábra. Növényszám-kísérletek összevont értékelése. Martonvásár, 1951—1977.

igazolódnak a gyakorlatban is, a megalapozatlanok pedig kihullanak az idő rostáján. Az országos kísérlet-sorozatot ma már klasszikusnak tekinthetjük és illő, hogy a téma úttörőjének munkáját kellően méltassuk. Martonvásáron I'só munkáját folytattam, mert előzetesen a műtrágya és a növényszám kölcsönhatásával foglalkoztam. Az 5. ábrán összevontan értékeltem a martonvásári növényszám kísérletek adatait.

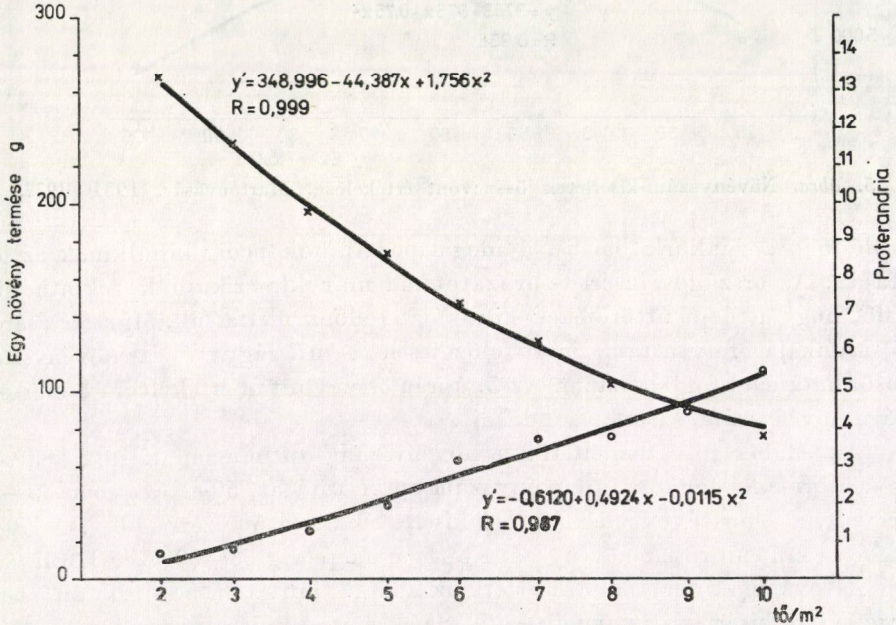
Az adatok jól szemléltetik a növényszám optimumának növekedését. Míg a hibridek átlagában a növényszám optimuma az '50-es években 35—40 ezer volt, a '60-as években már I'só kísérleteiben ez 50 ezerre nőtt. A '70-es években az új hibridek növényszám optimuma pedig 55—60 ezer körül van.

A továbbiakban újabb kísérleteink adatait mutatom be, munkatársam: *Varga Klára* kísérletei nyomán. A kísérletek metodikájára vonatkozóan módszert dolgoztam ki, melyet most itt nem részletezek.

A 6. ábrán egy év adatát mutatom be, de ez jól tükrözi az általános összefüggést. Az állománysűrűség növelésével lineárisan nő a levélfelület-index, vagyis az 1 m² területre jutó levélfelület négyzetméterben. A levélfelület-index növekedésével ellentétesen lineárisan csökken a tenyészidőszakra



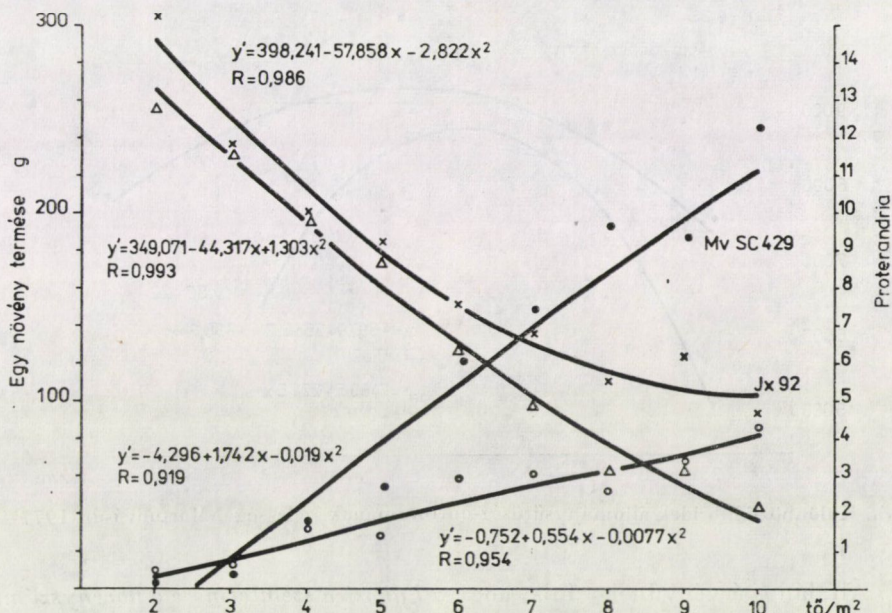
6. ábra. Állománysűrűség, levélfelület index (LAI), nettó asszimilációs ráta (NAR) és a termés összefüggése 15 hibrid átlagában. Martonvásár, 1977



7. ábra. Proterandria és az egyedi produkció csökkenése az állománysűrűségtől függően, 15 hibrid átlaga. Martonvásár, 1977

számított nettó asszimilációs ráta. A termésgörbe pedig másodfokú függvényekkel jól jellemezhető. Viszonyaink között az optimális levélfelület-index 3,5 körül van, ez megegyezik BAJAI (1959) és SZABÓ (1966) régebbi adataival.

Vizsgálatainkban azt találtuk, hogy a hímvirágzás időpontja nem függ az állománysűrűségtől. Megállapítottuk viszont, hogy az állománysűrűség növelésével a nővirágzás minden hibrid esetében késik, a proterandria mértéke átlagban eléri a 6 napot. Az egyedi produkció csökkenése közel áll a lineárishoz, de az optimum-tartományban rendszerint van egy kis behajlás.



8. ábra. Növényszám, proterandria és az egyedi produkció összefüggése. Martonvásár, 1977

A vizsgálatokban összefüggést találtunk az egyedi produkció csökkenése és a proterandria mértéke között (7. ábra). Varga Klára ezt 50 hibrid esetében tanulmányozta részletesen, ebből két hibrid adatát mutatom be.

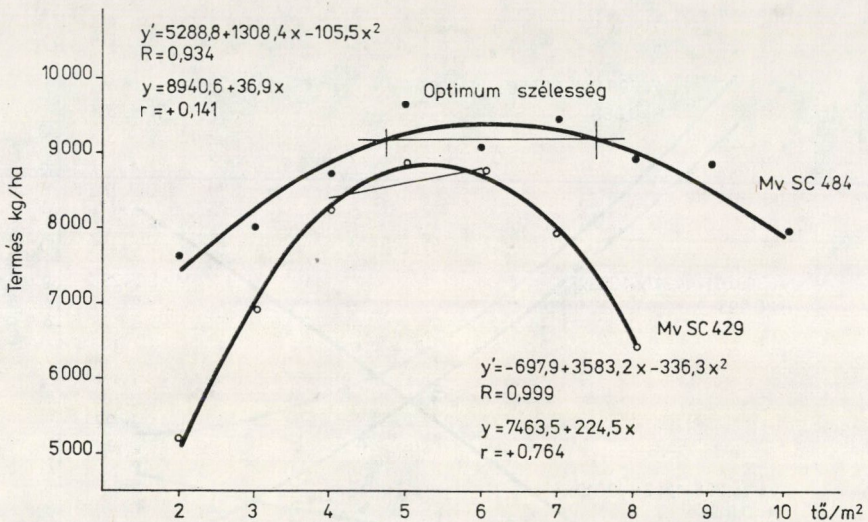
A proterandria mértéke a Jx 92 hibrid esetében százazres növényszám-ban 4 nap, az Mv SC 429 esetében meghaladja a 12 napot. Az Mv SC 429 egyedi produkciója csökkenésének mértéke sokkal meredekebb, mint a Jx 92-é.

Ötven hibrid vizsgálatából megállapítottuk, hogy elég szoros az összefüggés a nagy növényszám tűrese és a proterandria mértéke között. Azok a hibridek, melyeknek a nővirágzása sűrű állományban jelentősen késik, rendszerint nem bírják a nagy növényszámot (8. ábra).

Az elmúlt években sokat gondolkodtunk azon, hogy mi az oka annak, hogy sok hibrid, amely az országos fajtakísérletekben kiválóan szerepel, ennek

alapján minősítést kap, és a gyakorlatban mégsem tud kellően elterjedni. Tudjuk, hogy a gyakorlatot ideig-óráig lehet ugyan manipulálni, de tartósan nem.

Többirányú vizsgálatainkból arra a következtetésre jutottunk, hogy *a gyakorlatban rendszerint azok a hibridek terjednek el, amelyeknek széles a termesztési optimumuk*, az adott esetre vonatkoztatva tág az állománysűrűség-optimumuk intervalluma (9. ábra).



9. ábra. Különböző hibridek állománysűrűség-optimumának szélessége. Martonvásár, 1977–78

Általános érvényűnek tűnik, hogy *a kukorica szemtermése a növény számtól függően másodfokú függvényvel, míg az összes-száranyag produktuma telítődési görbével írható le*. Különbség van azonban az egyes hibridek optimumának szélességében. Az 50 vizsgált hibridből két martonvásári hibrid adatát mutatom be. Az Mv SC 484 optimumának szélessége 45 000-től 75 000-ig terjed. Ebben a tartományban nincs szignifikáns terméskülönbség. Ugyanakkor az Mv SC 429 optimuma már szűkebb, 45—55 000-ig terjed. Akár alatta marad a növény szám, akár fölötte van, már bizonyos termésesökkenéssel számolhatunk. Az ilyen típusú hibridek a vetés pontosságára sokkal kényesebbek. Pontos vetés esetén igen jó terméseket adhatnak. Egyenlőtlen tőelosztás esetén termésük azonban elmarad. A fenti tételt OMFI adatokkal a III. táblázatban mutatom be.

Az OMFI kisparcellás kísérleteiben az Mv SC 484 és az Mv SC 429 termésében nem volt különbség. A szignifikáns különbség 400 kg volt, ugyanakkor a mért termésben csak 90 kg volt az eltérés.

A nagyüzemi OMFI kísérletekben első helyen az Mv SC 484 hibrid, az Mv SC 429 pedig a hatodik helyen szerepel. Az Mv SC 484 termése a szignifi-

III. táblázat

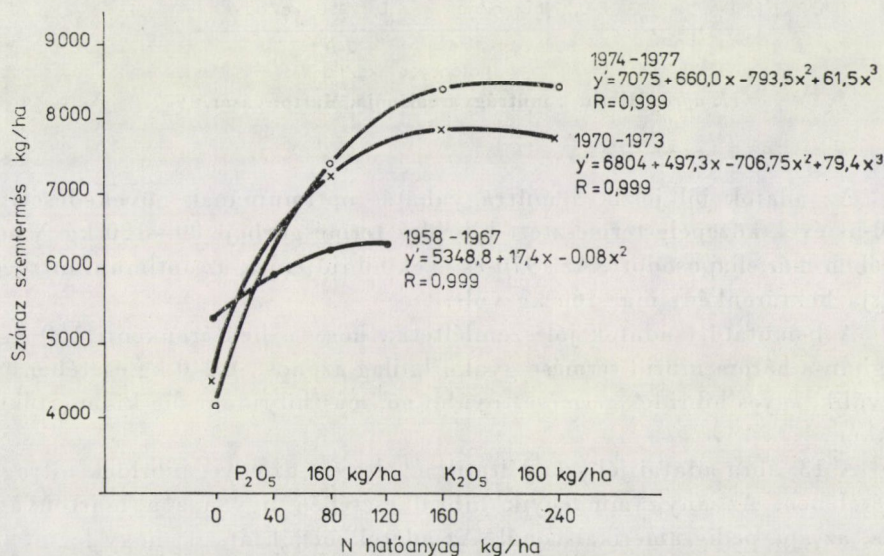
Hibridkukoricák termése nagyüzemi és kisparcellás kísérletekben
OMFI, 1977

Hibrid	Nagyüzemi kísérletben 66 hely átlagában	Kisparcellás kísérletben 10 hely átlagában
	kg/ha	
Mv SC 484	7690	9100
Mv SC 424	7580	—
NK PX 32	7520	9340
Mv SC 497	7500	9380
SC 5383	7340	9040
Mv SC 429	7080	9010
BC MSC 418	6940	8290
Pioneer MTC 3740	6830	7990
SzD _{5%}	250	400

kancia határát messze meghaladóan nagyobb volt, mint a 429-é. Feltételezhető, hogy ez azzal függ össze, hogy az Mv SC 484 állománysűrűség-optimuma sokkal szélesebb, tehát kevésbé reagál a töeloszlás egyenletlenségére, mint az Mv SC 429.

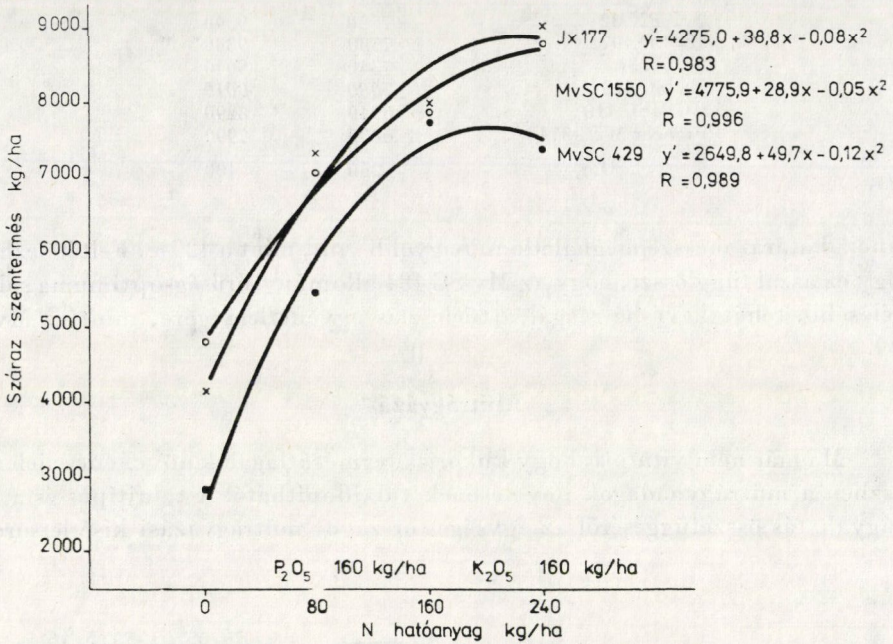
Műtrágyázás

Ma már nem vitatott, hogy kukorica termésátlagaink növekedése jelentős részben a műtrágyaadagok növelésének tulajdonítható. A talajtípus és a műtrágyahatás összefüggéséről az egységes országos műtrágyázási kísérletsorozat



10. ábra. Műtrágyahatás tartamkísérletekben. Martonvásár, 1958—1977

értékes információt ad, amely jól felhasználható a műtrágyázási szaktanácsadásban. Előadásomban a műtrágya és a fajta kapcsolatával foglalkozom. Még az 1950-es években folytatott kísérleteimben megállapítottam, hogy a szabadlevirágzású fajták közül a Mindszentpusztai sárgának jobb a műtrágya reakciója, mint az Aranyözönnek. Későbbi időszak martonvásári hibridjeiben jelentős különbségeket nem tudtam kimutatni, az utóbbi években azonban ismét jelentkeznek számottevő eltérések (10, 11. és 12. ábra).

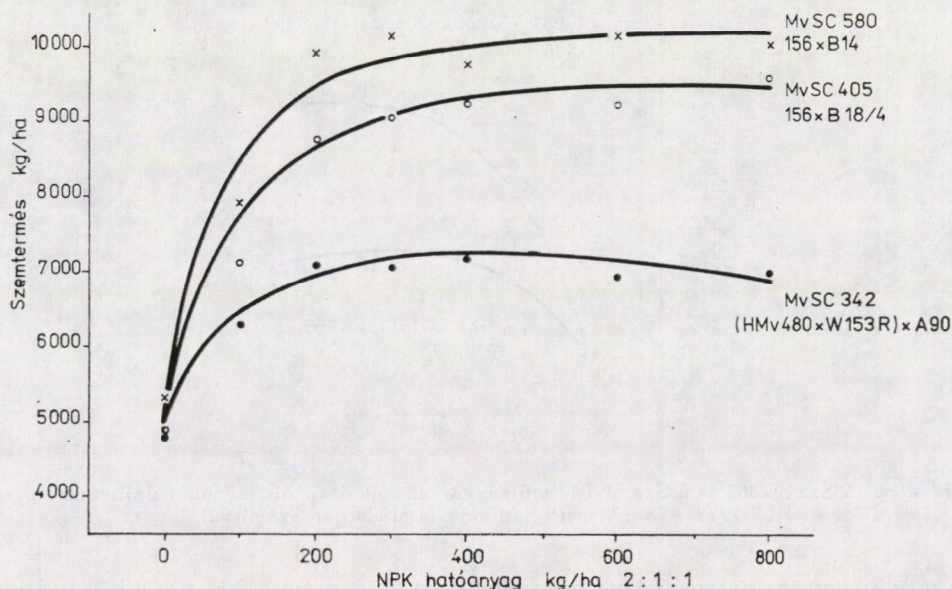


11. ábra. Hibridek műtrágyareakciója. Martonvásár, 1977

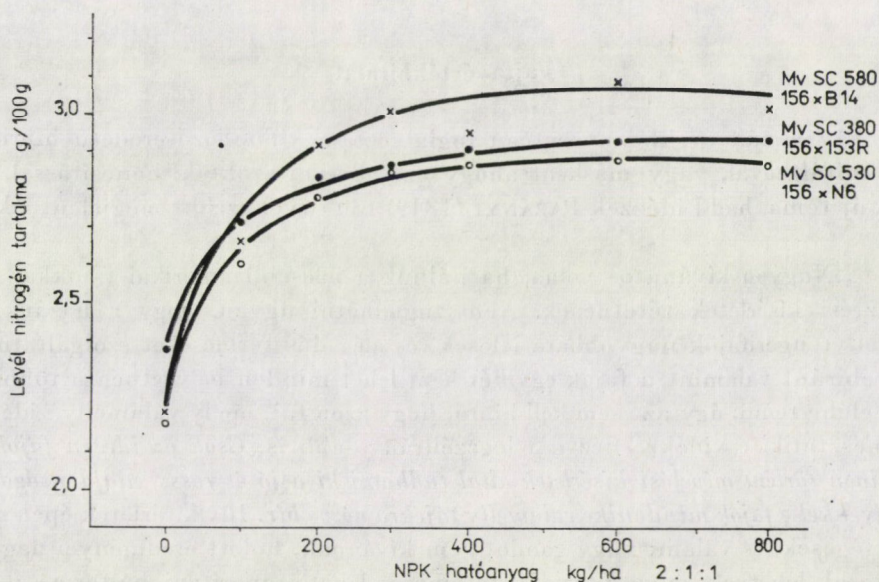
Az adatok jól jelzik a műtrágyahatás optimumának növekedését. Az 1960-as évek közepéig termesztett hibridek termésgörbéje 80—120 kg N adag esetében már ellaposodott. Az 1970-es évek hibridjeinek az optimum nitrogén-adagja hektáronként már 160 kg volt.

A bemutatott adatok jól szemléltetik, hogy a hektáronkénti 160 kg-os adagban a három hibrid termése gyakorlatilag azonos. A 240 kg esetében már szétválik, egyes hibridek termése tovább nő, más hibridé pedig kis mértékben csökken.

A 13. ábra adatai jól szemléltetik az eltérést az egyes hibridek nitrogénfelvételében. Az anya mindegyik hibrid esetében ugyanaz a martonvásári törzs, az apa pedig amerikai vonal. Az adatokból jól látszik, hogy legintenzívebb nitrogénfelvétele a B 14 utódnak van, ennél gyengébb a 153 R és az



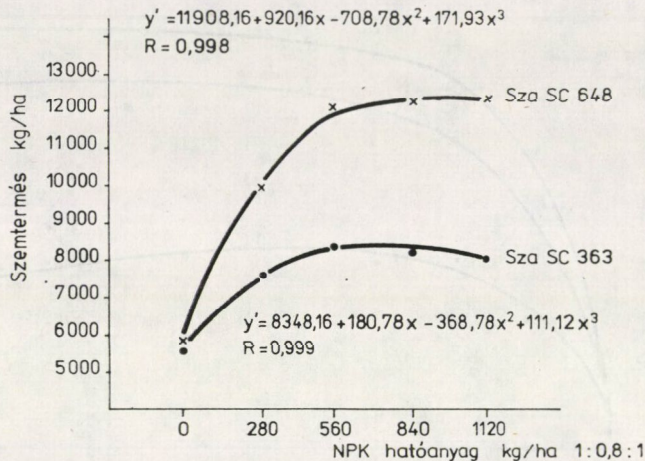
12. ábra. Különböző hibridek műtrágyareakciója. Martonvásár, 1975



13. ábra. Kukoricalevelek N tartalma nővirágzás után 3 év átlagában. Martonvásár, 1972–74

N 6. Itt jegyzem meg, hogy *Németh Sándor* adatai is jól mutatják a W 153 R és az A 90 pedigréjú hibrideknek a gyengébb trágyareakcióját (14. ábra).

A közölt termésadatok jól bizonyítják, hogy az Mv MSC 342-nek a trágyareakciója lényegesen gyengébb, mint az Mv SC 580-é. Adódhat termé-



14. ábra. A Sza SC 363 és a Sza SC 648 műtrágyareakciója öntözött monokultúrában. Szarvas, 1972–73. (Németh Sándor adatai alapján számítva)

szetesen ez a tenyészidő hosszának eltéréséből is, de más kísérletekből tudjuk, hogy hasonló pedigréjú hibrideknek jobb a trágyareakciójuk.

Fajta értékbírálat

Az elmúlt években behatóan foglalkoztam különböző eredetű hibridek értékbírálatával, vagy másként ahogy ezt nevezni szokták, honosítással. Ez sem új téma, hadd idézzek PARÁNYI (1849) 130 évvel ezelőtt megjelent cikkéből:

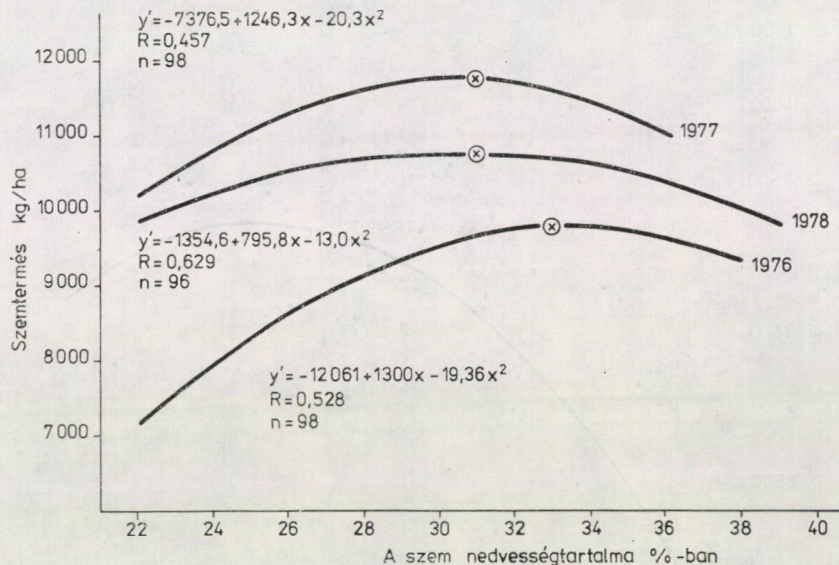
„Nagyon kívánatos volna, ha nálunk a jelesebb amerikai fajokkal termesztési kísérletek tétetnének. Nem tagadhatni ugyan, hogy a hazánkban mívelt tengerifajok nagyobbára jelesek, és elég dús terméseket szolgáltatnak. Egyébiránt valamint a fajok egyikét sem lehet minden helyzetben a többieknek elébe tenni, úgy azt sem kell hinni, hogy azon faj, melly valamely vidéken természetik, e vidékre nézve a legcélszerűsabb is. *Csak az idegen fajokkal kicsiben történt művelési kísérletek által tudhatni ki a jó és rossz tulajdonságokat, mellyekkel e fajok mindenike valamely tájakra nézve bír.* Illy kísérletek épen nem költségesek, és valami nagy gondot sem kívánnak, holott eredményei nagyon fontosak lehetnek; mert a termést tetemesen lehet szaporítani, ha termesztésre olly fajt választunk, melly körülményeinknek jobban megfelel.”

A feladat ma is ugyanaz. Kísérleteinket az IKR-rel közös terv szerint állítottuk be, Martonvásáron öntözve és öntözés nélkül Bábolnán, és Hódmezővásárhelyen. A továbbiakban egy fajtaértékelési módszert ismertetek.

Koraiság és termőképesség

A koraiság és termőképesség kapcsolata leginkább másodfokú függvényvel közelíthető meg, jóllehet az R-érték nem túl szoros (15. ábra).

A koraiságot a töréskori víztartalommal jellemezzük. A termésgörbe lefutása a tenyészidő hosszától függően az évjárat hatására jelentősen változik. 1978-ban pl. közel egyenesnek tekinthető. A termésgörbe rendszerint azoknál a hibrideknél tetőződik, melyeknek nedvességtartalma október végén átlagban



15. ábra. A koraiság és termőképesség összefüggése 3 kísérleti hely, (Martonvásár, Bábolna, Hódmezővásárhely) 4 kísérlet és 96 hibrid adatából számítva

30—32%. Vizsgálatainkból azt a következtetést vontuk le, hogy a fajtaösszetételt úgy kell összeállítani, hogy ne kelljen 30—31%-nál nagyobb nedvességtartalommal kukoricát betakarítani. Ez fontos azért is, mert legkisebb a betakarítási veszteség a 28—30%-os szemnedvesség tartományban.

A hibridkiválasztás módszere

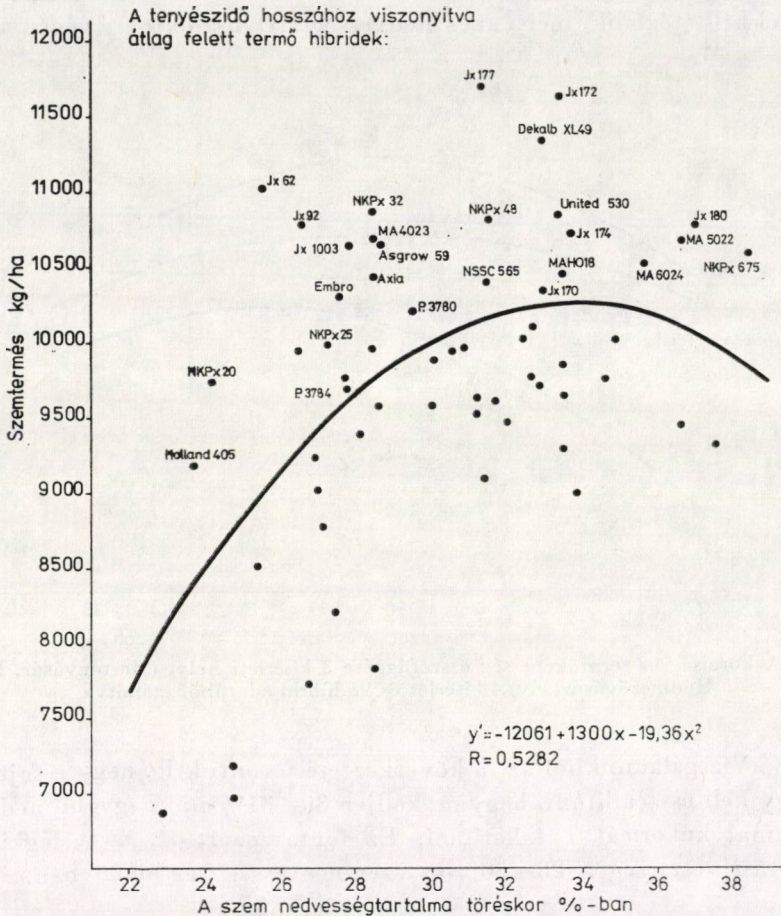
Első lépésben megszerkesszük a koraiságtól függően a termésgörbét (16. ábra).

A görbe fölött elhelyezkedő hibrideket tovább értékeljük, a görbe alattiakat a további vizsgálatból kihagyjuk.

Második lépésben megállapítjuk a megdőlést, döntögetés után és ezt a szemek nedvességtartalma függvényében vizsgáljuk. Azokat a hibrideket,

melyek a regressziós egyenes fölött helyezkednek el, a további vizsgálatokból kihagyjuk (17. ábra).

Harmadik lépésben a koraisághoz viszonyított termőképesség és a megdőlés alapján megmaradt hibrideket ismét szűrjük, a megdőlés és a szemtermés alapján. Azokat a hibrideket vizsgáljuk tovább, amelyek termőképességben a

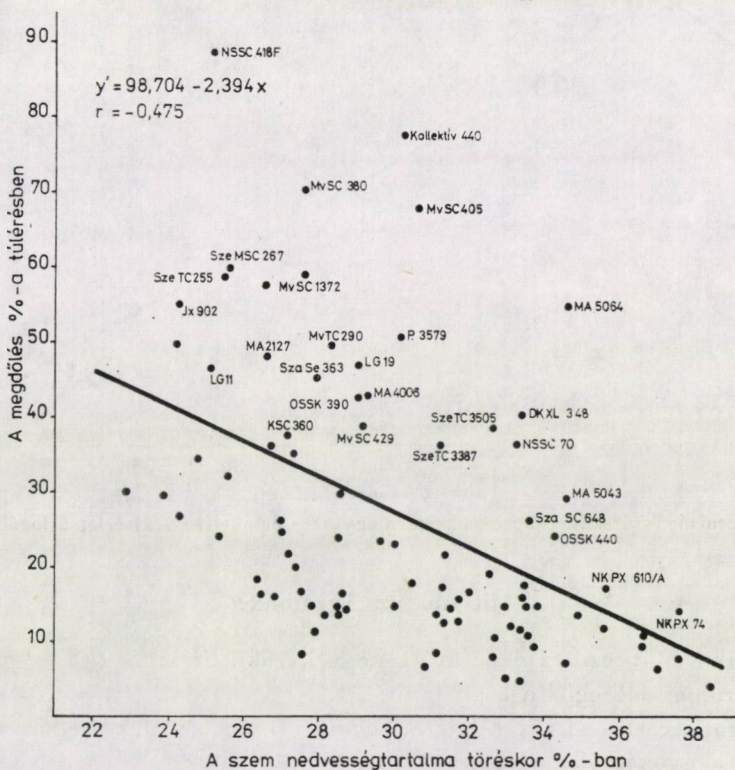


16. ábra. A koraisághoz viszonyított termés 4 kísérlet átlagában. 1976

másodfokú termésgörbe felett helyezkednek el, megdőlés vonatkozásában pedig a regressziós egyenes alatt. Példa: továbbvizünk olyan hibridet, amelyiknek a dőlési százaléka döntögetés után 15%, a szem nedvességtartalma 26%, de kihagyjuk azt, amelyik megdőlése csak 8%, de a szemek nedvességtartalma 36%. A 18. és 19. ábrán ezeket az adatokat mutatjuk be, 1976 és 1978-as adatok alapján.

Visszaulva az előző adatokra, termőképességben a görbe fölött, megdőlés tekintetében pedig a vonal alatt gyakran szerepel a Jx 62, Jx 92, NK PX 20, és a Szegedi SC 369. Az OMFI 1978. évi nagyüzemi kísérleteinek az eredményei szépen mutatják az egyezést az ismertetett módon kiválasztott hibridek nagyüzemi és kísérleti szereplésével (IV. táblázat).

A tenyészidő hosszához viszonyított átlag alatti szár-szilárdság miatt a további vizsgálatból kihagyott hibridek.

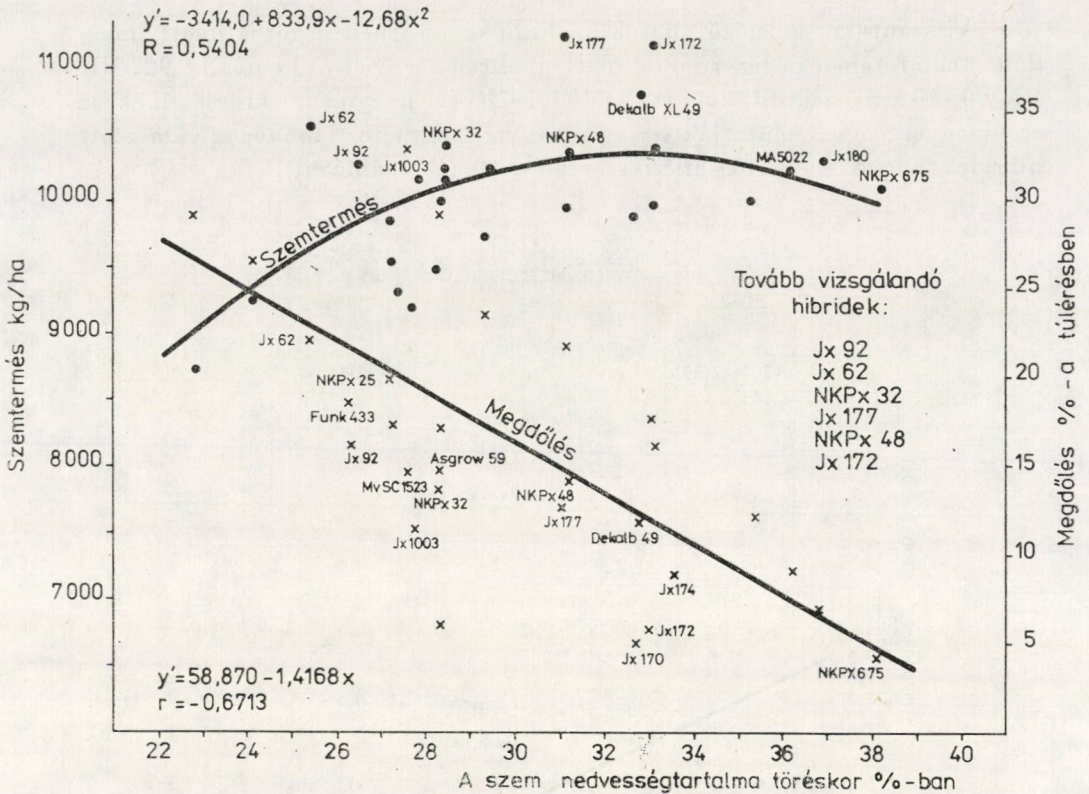


17. ábra. A szem nedvességtartalma és a megdőlés összefüggése 4 kísérlet átlagában, 1976

*

Agromax, Evagro, levéltrágya, sugárkezelés

Az elmúlt években különböző vegyi és bio-anyagok jelentek meg a kereskedelmi forgalomban termésmenvelést ígérve. Rendszerint mindegyikben van bizonyos részizgagság. Agronómiailag azonban a kérdés az, növelik-e kimutathatóan a kukorica termését és ha igen, mennyivel. Én magam a kísérleti adatoknak mindig prioritást adtam és adok a különféle teoriákkal és fantáziákkal szemben.

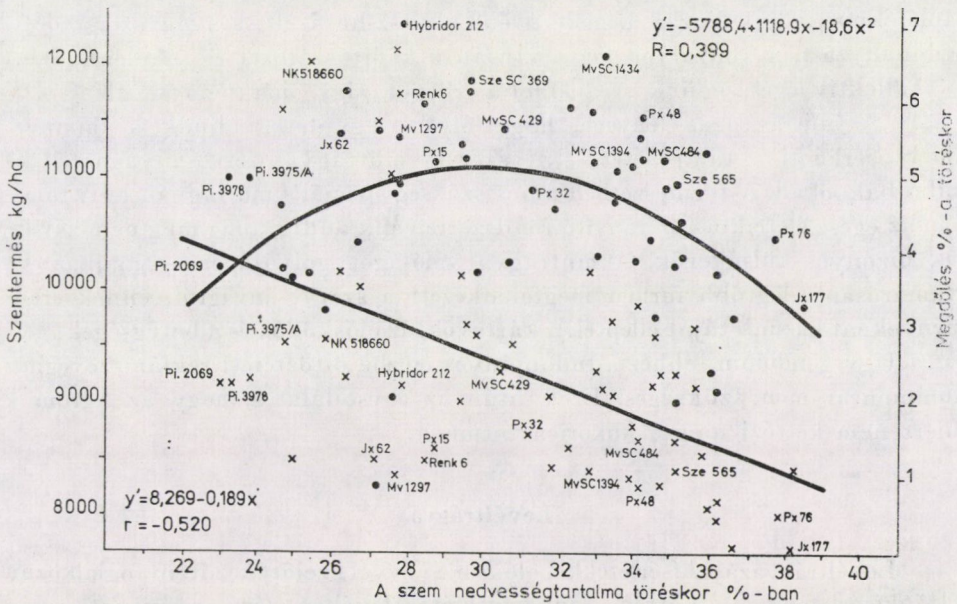


18. ábra. Koraiság, szárszilárdság és a termés együttes értékelése 4 kísérlet átlagában, 1976

Mit tud az Agromax?

Egyik vonatkozó tájékoztató a következőket írja:

- Az Agromax elősegíti a talaj javítását,
- az Agromax elősegíti a talajérettséget és ezzel a talaj szellőzését,
- növeli a gyökérzóna vízkapacitását,
- elősegíti a magvak egyenletesebb és gyorsabb csírázását,
- gyorsítja a talajban levő élőlények szaporodását,
- serkenti a gyökérzet fejlődését,
- segítségével egészségesebbek és erősebbek a növények,
- elősegíti a növényi tápanyagok jobb kihasználását,
- siettetti az érést és korábbi szüretet tesz lehetővé,
- megkönnyíti a talajművelést,
- ezáltal energiát, időt és költséget takarít meg magasabb hozamok mellett,
- hatása biztos és a környezetre ártalmatlan,
- se nem toxikus, se nem patogén, a kísérletek azt mutatják, hogy még magas koncentrációkban is ártalmatlan emberre és állatra.



19. ábra. Koraiság, szárszilárdság és a termés együttes értékelése 4 kísérlet átlagában, 1978

IV. táblázat

Hibridkukoricák nagyüzemi kísérletének terméseredménye 78 gazdaság átlagában OMFI, 1978

Hibrid	Szemtermés kg/ha
Jx 62	7760
Jx 92	7640
NKPX 20	7550
Szegedi SC 369	7470
Mv TC 296	6780
SzD _{5%}	230

A MÉM NAK Információs és Dokumentációs Osztálya (1977) által az Agromax rendszerről közreadott anyagból idézek: „Fáradt talaj”. Ma Földünk művelt területei túlmunkáltak, kimerültek, fáradtak.

„Az ember egészsége az egészséges táplálékoktól függ és az egészséges táplálék csak termékeny, gazdag talajban terem meg...” „Az ember az, amit megeszik...” „A talaj az egészség alapja...” „Azaz, elméletileg az ember fizikailag, emocionálisan és mentálisan az, amit megeszik...” „A hiányos talaj, végső soron a táplálék rossz minőségén keresztül előidézõje a gyenge egészségnek...” „A rossz minõségi talajról származó, tápértékben szegény

táplálékhoz, adjuk hozzá a modern élet stressz-hatásait; a gyógyszerszedést, a dohányzást, a konzervek fogyasztását, a kábítószereket és az élenkítőket, — kollektív egészségünk szegyenletes állapota így már nem meglepő . . .”

„A műtrágyázás lényege, hogy olyan vegyületet adjunk a talajhoz, amely serkenti a talaj-életet.” „A szerves műtrágya szervesanyagokból és mikrobákból áll. A természetben nincs szükség speciális műtrágyákra. A talajban az egész életciklus önirányító rendszerré válik addig, amíg meg nem zavarják bizonyos külső erők. A műtrágya valóságos golyózapor a talajban . . . Hamarosan a legtöbb farmer megfélemedezett a szervesanyagról, ennek eredményeként házunk táját ellepték a kártevők, az élősködők és a betegségek . . .”

Úgy gondolom, ehhez a tudományos mezbe öltöztetett reklámszöveghez kommentár nem szükséges. Ezek után az a csodálatos, hogy az Agromax miért nem kettőzi meg a kukorica termését.

Levéltrágya

Levéltrágyázási kísérletekkel először 27 évvel ezelőtt kezdtem foglalkozni. Első kísérletem a cukorrépa szuperfoszfátos levéltrágyázására vonatkozóan pozitív eredményt adott, kismértékben növelte a répa cukortartalmát. A kísérlet adatai megjelentek Jakuskin és Edelstein könyvében, (Moszkva, 1953). Attól kezdve több alkalommal az '50-es és a '60-as években, újabban pedig az elmúlt 3 évben folytattam kísérleteket.

A MÉM Repülőgépes Szolgálatának az Agroinform által 1977-ben kiadott Új eljárások c. kiadványa szerint a levéltrágyázással országos átlagban 1490 kg-mal növelték a kukorica termését.

A MÉM NAK által 1977-ben kiadott értékelés már szerényebb eredményekről számol be, eszerint a levéltrágyázás kedvezőtlen körülmények esetén hektáronként 400—800 kg-mal, jó körülmények között 200—500 kg-mal megbízhatóan növelte a kukorica termését.

Vetőmag sugárkezelése

A közelmúltban jelent meg angolul *Simon József*nek, egy társszerzővel írt összefoglalása. Ebben javasolják a vetőmagok kezelését stimulatív sugárdózissal, és erre vonatkozóan egyes kísérletekről jelentek meg adatok, amelyek jelentős (1000—1500 kg) termésmögbletről számolnak be.

Evagro

A tenzidek felhasználása talajkondicionálásra csábító gondolat, mert az elképzelés szerint ezek a felületaktív anyagok elősegítik a víznek a talajba hatolását, másrésről csökkenthetik az evaporációt. Ezek közül az anyagok

közül a kukoricára javasolt Evagro készítményeket vizsgáltuk. A találmány tulajdonosai és néhány mezőgazdasági üzem és kísérleti intézet jelentős termésnövekedésről számolt be.

Martonvásári kísérleteinkben ezt a négy tényezőt polifaktoriális kísérletbe vizsgáltuk, így lehetőségünk volt arra, hogy az egyes tényezőket 32 ismétlés átlagában is értékelhessük (V. és VI. táblázat).

V. táblázat

*Agromax, levéltrágya, Evagro és a vetőmag sugárkezelésének hatása
Martonvásár, 1977–78*

	Evagro	Sugárkezelés	Levéltrágya	Agromax	Száras szemtermés kg/ha		
					1977	1978	2 év átlaga
1.	—	—	—	—	9497	10 194	9845
2.	+	+	+	+	9682	10 020	9851
3.	+	+	—	—	9525	9 939	9732
4.	+	+	—	+	9357	10 448	9902
5.	+	—	+	—	9380	10 575	9977
6.	+	—	+	+	9237	9 997	9617
7.	—	+	+	—	8610	9 662	9136
8.	—	+	+	+	9170	10 494	9832
9.	+	—	—	+	9087	10 378	9732
10.	+	—	—	—	8972	9 673	9322
11.	—	+	—	+	9145	10 586	9865
12.	—	+	—	—	9635	9 927	9781
13.	—	—	+	+	8867	9 292	9079
14.	+	+	+	—	9297	9 581	9439
15.	—	—	—	+	9252	9 488	9370
16.	—	—	+	—	8527	10 089	9308
	SzD _{5%}				546	834	
	SzD _{1%}				729	1 114	

VI. táblázat

Tényezőnkénti hatás 32 ismétlés, 2 év átlagában

Kezelés	—	+
Evagro E 10 l/ha	9527	9696
Sugárkezelés 1000 r	9531	9692
Levéltrágya = Wuxal 3 × 10 l/ha	9693	9529
Agromax 10 l/ha	9567	9656

Az adatok egyértelműen mutatják, hogy a termésben szignifikáns különbség nem mutatható ki, elég, ha csak az első két kezelés termését vetjük össze. 32 ismétlés átlagában pedig a maximális különbség 1% körül van. Úgy

gondolom, nem szükséges bizonyítani, hogy a mai kísérleti módszereinkkel egy-két százalékos különbségeket megbízhatóan nem tudunk kimutatni.

A „Vetésforgó — vetésváltás — monokultúra” (1974), valamint „A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők értékelése” (1975) c. előadásaimban felvetettem a hogyan tovább problematikáját. Idézek: „A növénytermelés gyakorlata rövidesen válaszút elé kerül. Néhány éven belül a műtrágya felhasználás eléri az optimálisat . . . A gyakorlatban a gépesítés és a kemizáció fejlődésével párhuzamosan olyan nézetek uralkodnak, hogy ha nagyobb termést akarunk elérni, akkor szántsunk az eddiginél mélyebben, adjunk még több műtrágyát, növeljük a kukorica növényszámát, ha sok a gyom, fokozzuk a herbicidek adagját, növeljük a traktorok lóerejét 140-ről 250-re, szélesítsük tovább a munkagépeket, stb. . . . Megítélésem szerint ez a koncepció rövidesen felülvizsgálandó.”

Az elmúlt években a felülvizsgálat megkezdődött. 1975-ben tartott előadásomból idézek: „A legújabb martonvásári kutatásaink arra utalnak, hogy a gyakorlatban a technikai, ökológiai adottságoktól és a genetikai potenciáltól elmaradó terméseknek egyik oka kukorica állományaink heterogenitása. A kukorica egyedek közt nagy az individuális amplitudo. Nagy a szóródás, sok a depresszív egyed, amelyik fogyasztja ugyan a vizet és a tápanyagokat, de annak arányában nem hoz termést.”

Sajnos, ezen a téren a haladás nem túl nagy. Vizsgálataink szerint állománysűrűség vonatkozásában a kukorica egyedek egyharmadának, az optimálisnál nagyobb egyharmadának pedig kisebb tenyészterület jut. Ugyanez vonatkozik a növény egyedi produktójára, a vetésmélységre, a műtrágyaeloszlásra, a fécánkárookra, és így tovább . . .

Említettem, hogy a haladás ezen a területen nem túl nagy, egy kicsit hasonlít a 2000 évvel előttihez. Hadd világítsam meg ezt egy bibliai idézettel: „Máté evangélioma 13.

3. Imé kiméne a magvető vetni.

4. És amikor ő vet vala, némely mag az útfélre esék; és eljövén a madarak, elkapdosák azt.

5. Némely pedig a köves helyre esék, ahol nem sok földje vala; és hamar kikele, mivelhogy nem vala mélyen a földben.

6. De mikor a Nap felkelt, elsüle; és mivelhogy gyökere nem vala, elszáradott.

7. Némely pedig a tövisek közé esék és a tövisek felnevekedvén megfojták azt.

8. Némely pedig a jó földbe esék és gyümölcsöt terme, némely százannyit, némely hatvanannyit, némely pedig harmincannyit.”

Az eltérés talán csak az, hogy ma azt mondhatnák a kukoricára vonatkoztatva, hogy némely ezerannyit, némely hatszázannyit, némely pedig háromezszázannyit, de az arány sajnos nem változott.

IRODALOM

- AKÓCSI B.—BALOGH S. (1977): A levéltrágyázás eredménye és hatékonysága üzemi kukorica és cukorrépa vetésterületen (1975—76). MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ.
- BAJAI J. (1959): Összefüggés a kukorica levélfelülete és a tenyészterület különféle alakja között. Növénytermelés **8**, 217—221.
- BERZSENYI—JANOSITS L. (1953): Tenyészterület-kísérlet kukoricával. Növénytermelés **2**, 110—115.
- FILA L. (1977): Új eljárások. In: AGROINFORM, p. 151.
- FREY, K. J. (1971): Improving crop yields through plant breeding. Amer. Soc. Agron. Spec. Publ. **20**, 15—58.
- KOPÁTSY J. (1977): A produktívabb fajták és a bővülő fajtaválaszték szerepe a mezőgazdasági termelés fejlesztésében. Tudomány és Mezőgazdaság, XV. évf. 2. sz. p. 3.
- GYÓRFFY B. (1959): A kukorica termesztése. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei. **15**, 57—68.
- GYÓRFFY B. (1959/a): Különböző nézetek a kukoricakapálás céljáról és hatásáról. MTA Agrártudományok Osztályának közleményei, **15**, 373—386.
- GYÓRFFY B. (1975): Vetésforgó — vetésváltás — monokultúra. Agrártudományi Közlemények **34**, 61—81.
- GYÓRFFY B. (1976): A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők értékelése. Agrártudományi Közlemények **35**, 239—266.
- I'só I. (1958): Országos tenyészterület-kísérletek eredményei. In: Kukoricatermesztési Kísérletek 1953—1957. p. 205—218.
- PARÁNYI G. (1849): „A tengeri Amerikában” Gazdasági Lapok Pest, 1849. január 19.
- RUSSEL, W. A. (1974): Comparative performance for maize hybrids representing different eras of maize breeding. In: Report of twenty-ninth annual corn and sorghum research conference. ASTA.
- SIMON, J.—BHATTACHARIYA, S. (1977): The Present Status and Future Prospect of Radiation Stimulation in Crop Plants, Budapest.
- SZABÓ J. L. (1966): A kukorica levélfelületének és termésének nagysága az előveteménytől és a trágyázástól függően. In: Kukoricatermesztési Kísérletek 1961—1964. p. 115—121.
- MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ (1977): Agromax rendszer.