

RÖVID TENYÉSZIDEJŰ BELTENYÉSZTÉSES HIBRIDKUKORICÁK NEMESÍTÉSÉNEK NÉHÁNY ALKALMAZOTT MÓDSZERE, VALAMINT LEGFONTOSABB EREDMÉNYE KESZTHELYEN ÉS SZEGEDEN

NÉMETH JÁNOS

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Gabonatermesztési Kutatóintézet, Szeged

Bevezetés

Az 1960-as évek második felében Keszthelyen és az 1970-es évek első felében Szegeden folytatott kukoricanevelés céljainak három fő jellemzőjét szeretném kiemelni:

- szárszilárdság,
- rövid tenyészidő és
- területegységenkénti nagy növényszám.

Ezeket a tulajdonságokat találhatjuk meg az elmúlt öt év alatt minősített hibridekben (Keszthelyi SC 360, BEKE 270, Szegedi TC 255, Szegedi MSC 267, Szegedi DC 289 és Szegedi DC 384). A következő évtized szegedi kukoricanevelői munkáját — e három igen fontos cél további szem előtt tartása mellett — újabb fontos szempontok jellemzik, amelyek közül elsősorban a következőket kell kiemelni:

- a szemtermés beltartalma minőségének javítása,
- a hazai táj- és nevelési feltételekhez alkalmazott vonalainak nagyobb arányban való felhasználása,
- a hibridek alkalmazkodóképességének fokozása,
- a szemek 30–32% víztartalom utáni gyors vízleadó képessége,
- a silókukorica összes szárazanyag termés mennyiségének és minőségének javítása,
- a betakarítást jól bíró hibridek előállítására, és
- a gazdaságosabb vetőmagelőállításra alkalmas genotípusok kiválasztása.

Ezeket a szempontokat nemcsak a mintegy másfél millió hektár hazai kukoricatermő terület érdekében kell figyelembe vennünk, hanem a szocialista országok majdnem ugyanakkora területet érintő kukoricatermesztésének hasznára is. A szocialista országok különleges igényeit (tenyészidő, a felhasználás módja stb.) csak szoros szakmai együttműködésben tudjuk ezután is megvalósítani.

Az 1974. március 12-én beadott tézisek vetőmagmennyiségre és fajtakra vonatkozó adatait az 1976. évi április 30-i állapotnak megfelelően közlöm. Hely hiánya miatt téziseim magyarázó szövegrészének mintegy felét kihagytam. Ez azonban remélhetőleg nem megy az érthetőség rovására.

A téma tudományos előzményei és célkitűzései

A kukoricanemesítés hazánkban az elmúlt évtizedekben igen nagy fejlődésen ment keresztül. A harmincas évektől a tájfajtákat egyre inkább a nemesített fajták váltották fel, amelyek az ötvenes évek elejétől kezdve fokozatosan átadták helyüket a fajtahibrideknek. A hibridkukorica nemesítésben a legfontosabb változást a beltenyésztéses hibridek előállításának kutatása jelentette, amelynek eredményei a kukoricanemesítést döntően befolyásolták.

Hazánkban a beltenyésztéses hibridek nemesítésének élő klasszikusa *Pap Endre*. Az ő gyakorlati eredményei évekig meghatározták kukorica-termesztésünk fajtakérdéseit.

A Kárpát-medence éghajlati adottságai miatt hazánkban elsősorban a középérésű kukoricákat termesztették. Ennek legfontosabb oka a korszerű, bőven termő és szárszilárd, igen korai és korai hibridek hiánya volt. Nehezítette továbbá a korai és igen korai hibridek elterjedését a nagyon sok helyen még ma is uralkodó egyoldalú mennyiségi szemlélet, amely a havonkénti legnagyobb termésre ösztönöz, a megtermelt takarmány minőségére való tekintet nélkül.

Mivel az 1963-at megelőző öt évben (főleg) a FAO 200 és FAO 300-as érésű tenyészanyagban szereztem tapasztalatokat, ezért kaptam 1963-tól 1970-ig a keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Tanszékén azt a feladatot, hogy az igen korai és korai éréscsoportban, a köztermesztésnek akkor rendelkezésére álló, de a kívánalmakat nem kielégítő hibrideknél jobb agronómiai tulajdonsággal rendelkező hibrideket állítsak elő. Ennek a munkának kiteljesedésére és eredményeinek gyakorlati alkalmazására 1971-től a szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézetben került sor.

A gyakorlat a korai és igen korai kukoricák iránt a következő okok miatt tart egyre nagyobb igényt:

- a) Mindenekelőtt a biztonságos beérés miatt.
- b) A hosszú tenyészidejű kukoricák általában hajlamosabbak a különböző csőbetegségekre.
- c) A korai kukoricák nagyobbarányú termesztését üzemszervezési okok is indokolják.
- d) Vetőmagexport célra (tőlünk nyugatra és északra fekvő államokba) elsősorban nemesítési munkámat képező korai érési csoportú hibridek jöhettek számításba.

A korai éréscsoport alapanyaga lehetővé tette eredményeik elsősorban NDK-beli és lengyelországi alkalmazását, ezen országok kutatóival szorosan együttműködve.

Az új korai alapanyag legfőbb forrása a tápiószelai Országos Agrobotanikai Intézet kukorica gyűjteménye volt. *Jánossy Andor* vezetésével összegyűjtötték a magyar tájfajtákat, ezekből beltenyésztett vonalakat indítottak, amelyeket éveken keresztül értékelték.

Nélkülözhetetlenek voltak továbbá az USA-ból és Kanadából Angliába került és ott 1957-től 1962-ig *recurrens* szelekcióval javított, igen korai vonalak és szintetikus populációk. Ezek 1963-tól a keszthelyi kukoricanemesítési munka egyik legfontosabb alapanyagának bizonyultak.

A kutató munka módszerei

Az alapanyag szelekciójának és a kísérleti hibridek kipróbálásának igen fontos szempontja, hogy azokat a lehető legtöbb helyen és eltérő ökológiai környezetben vizsgáljuk. 1963-tól Keszthelyen kívül az Országos Agrobotanikai Intézet eltérő klímájú táplánszentkeresztli telepén állandó tenyészkeretet létesítettünk. Párhuzamosan folyt ugyanez a munka a merőben eltérő talajú és éghajlatú tápiószelai tenyészkeretben és a keszthelyi egyetem kísérleti telepén, valamint 1966-tól az NDK-beli Bernburgban és a lengyelországi Kobierzycében is.

Vonalindítási módszereink közül kiemelem a tömegszelekciót és az öntermékenyítéssel egybekötött „ear-to-row” módszert. Kiindulási anyagként a korai magyar tájfajtákat, a zárt pedigréjú kanadai és amerikai korai hibrideket (elsősorban Warwick és Northrup King hibrideket), a Keszthelyen és Táplánszentkeresztben e célból létrehozott szintetikus populációkat és a nyugat-európai országokban köztermesztésben levő hibridek szülőit. Nagy gondot fordítottunk legértékesebb vonalaink egyes kedvezőtlen tulajdonságainak megjavítására. Ehhez a visszakereszteléses módszert és legeredményesebben a *recurrens* szelekció különböző formáit alkalmaztuk.

Az alapanyag kipróbálására a specifikus kombinálódó képesség megállapítását tűztük ki célul. A próbakeresztések teljesítmény vizsgálatára a véletlen elrendezésű latintégla módszert alkalmaztuk egy és két standard fajtával. 1963-tól 1970-ig 50 ezer növény/ha állománysűrűséggel, majd 1971-től 50, 60 és 75 ezer növény/ha növényállománnyal próbáltuk ki a próbakeresztéseinket és hibridjelöltjeinket.

A pontos termélelemzésen kívül vizsgálataink a következő legfontosabb agronómiai tulajdonságokra terjedtek ki:

- a) korai fejlődés,
- b) tenyészidő,

- c) szárerősség,
- d) betegségekkel szembeni ellenállóság,
- e) silóalkalmasság (elsősorban az NDK—magyar együttműködés keretében).

Munkánk során több hazai és egyidőben NDK-beli kísérleti helyen párhuzamosan végzett kísérletek jelentősen hozzájárultak adataink megbízhatóságához és eredményeink gyakorlatban történő elterjesztéséhez.

A BEKE 270* és a K SC 360 nemesítési módszereinek és körülményeinek egyes kérdései

A korai és igen korai hibridek alapanyagát 1963-tól 1970-ig Keszthelyen — már Európa egyik legészakibb kukoricanevelő telepén (Kelvedon) történt szelekció után — használtuk fel, ill. szelektáltuk tovább az Agrobotanikai Intézet akkori táplánszentkereszti telepén. Az angliai Kelvedonban a vonalon belüli kiválasztás legfontosabb szempontjai a következők voltak:

a) korai érés, b) korai fejlődés, c) szárszilárdság és d) specifikus kombinálódó képesség elsősorban termőképességre.

Ezek a nemesítési szempontok a két, részletesebben tárgyalt hibridnél mind az NDK és Lengyelország számára (BEKE 270), mind pedig hazánkban is (Keszthelyi SC 360) igen fontosak.

BEKE 270

A silókukorica rövid tenyészideje — elsősorban az NDK-ban és Lengyelországban, de az augusztus elejétől végzett hazai szilázs és kukorica növényliszt térhódítása miatt hazánkban is — elengedhetetlenül szükséges.

Az alacsonyabb hőmérsékleten is megfelelő fejlődés elsősorban két okból nagyon fontos: sok év átlagában május első és második dekádjában a kikelt kukoricára nagyon gyakran kedvezőtlen az időjárás, és nem ritkák az alig fagypont feletti éjszakák.

A korai fejlődés fontosságának másik nagyon lényeges oka az állandóan fennálló parazitaveszély. Mind a levélkártevők (barkó, fritlégy stb.), mind a gyökérekártevők (drótféreg, mocsospajor stb.) lényegesen nagyobb pusztítást okoznak lassan fejlődő állományban.

A szárszilárdság a korszerű hibridek elengedhetetlen tulajdonsága. Veszteségmentes betakarítás nem képzelhető el anélkül.

A specifikus kombinálódóképességre történő szelekció lehetővé tette, hogy az igen korai és korai hibridek is a középérésű hibridekkel egyenlő, vagy azokat nagyon megközelítő termést adtak.

Az egyedkiválasztás, majd a következő „ear-to-row” módszer természetesen a világon mindenütt használt. Eredményeink elérésében azonban

* „BEKE” Bernburg és Keszthely első két betűjéből képzett rövidítés.

döntő fontosságú volt az ökológiai tényezők jó kihasználása. Így érthető, hogy a BEKE 270 hibrid anyai egyszeresének apai szülője jelenleg 3–4 nappal korábban érkezik, mint 13 évvel ezelőtt. Ezt az értékes tulajdonságát a hibridben is örökíti. A csak Magyarországon szelektált alapanyagból kapott kombinációk hőigényét az I. táblázat érzékelteti.

A táblázatból kitűnik, hogy a keléstől a virágzásig történő időszakban a csak Magyarországon nemesített hibridek megkapták a szükséges hőmennyiséget, de ez az éréshez már nem bizonyult elegendőnek.

Nemesítési módszerünkben újszerűnek mondható a recurrens szelekciónak és a különböző ökológiai viszonyok közötti egyedszelekciónak összekapcsolása, amelynek lényege a következő: Keszthelyen a kérdéses vonalokból nagyszámú egyedeket kereszteztünk és próbakeresztezéseiket Keszthelyen, Tápiószelén és Táplánszentkereszten vizsgáltuk. A legjobban kombinálódó egyedekből sibkeresztezéssel javított vonalpopulációkat állítottunk elő, amelyeket Táplánszentkereszten a recurrens szelekció második ciklusában további szigorú szelekciónak vetettünk alá elsősorban korai érésre és szárszilárdságra.

A fent leírt szelekciós módszerek alkalmazása az 1966-ban megindult NDK—magyar kukoricanevelési együttműködéssel tovább bővült. Az igen korai és korai alapanyagot (vonalakat és egyszeres keresztezéseket) keresztezték az NDK-ban honos, az ottani viszonyokhoz kitűnően alkalmazkodó vonalakkal. A próbakeresztezések vizsgálata szintén az NDK-ban történt, tehát csak az ottani viszonyokhoz legjobban alkalmazkodó kombinációk kerülhettek további vizsgálatra. Így hívta fel magára a figyelmet a BEKE 270 (mint

I. táblázat

A BEKE 270 és a korábban virágzó hazai előállítású kombinációk virágzási idejének és betakarításkori szárazanyagtartalmának változása (Brenburg, 1973)

Hibrid	Eltérés a virágzási időben bázis = BEKE 270 (napokban)	Betakarításkori szárazanyag-tartalom %	Eltérés a betakarításkori szárazanyag tartalom-ban bázis = BEKE 270 %
BEKE 270 (közös hibrid mint standard)	Júl. 23.	33,90	0
1. 2176/72	–4	31,2	–2,7
2. 2399/72	–3	28,1	–5,8
3. 2450/72	–4	31,9	–2,0
4. Sze 18 S	–1	30,1	–3,8
5. Sze 19 S	–3	32,6	–1,3
6. Sze 21 S	–4	33,2	–0,7
7. Sze 23 S	–6	38,0	+4,1
8. Sze 24 S	–3	32,2	–1,7
Átlag	–3,5	32,2	–1,7

DUS 8/69* kísérleti hibrid), amely az állami kísérletekben az akkor köztermesztésben levő Siloma igen korai és jó termőképességű hibridet átlagban 8%-kal felülmúlta szárazanyag termésben, és lényegesen jobb volt a szárszilárdsága, mint az NDK-ban termelt bármelyik silókukoricáé.

Nem érdektelen megjegyezni, hogy a BEKE 270 egyik „hazai” vonala 16 évvel ezelőtt Kobierzycéből került Kelvedonba, miután a Kanadából kapott anyagot néhány generáción keresztül lengyel viszonyok között — elsősorban koraiságra — szelektálták.

A *Keszthelyi SC 360* a korai éréscsoport egyik legkorszerűbb hibridje. Összetételét tekintve két korai amerikai vonal keresztezése. Ezeket a vonalakat az előbbieken leírt módon Keszthelyen és Táplánszentkereszten teszteltük és szelektáltuk.

A K SC 360-as korai hibrid a korszerű követelményeket maradéktalanul kielégíti, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

- a) szárszilárdság,
- b) termőképesség,
- c) koraiság,
- d) a szemtermés takarmány-biológiai értéke,
- e) sűrítettség.

a) A szárszilárdság a veszteségmentes gépi betakarítás egyik legfontosabb feltétele. A szárszilárdság két legfontosabb tényező eredménye. Az egyik a szártörést előidéző kórokozók (*Fusarium* és *Diplodia* okozta rothadás) elleni genetikailag meghatározott rezisztencia erőssége, a másik pedig a tenyészidő hossza. A K SC 360 mindkét szempontból kiváló szárszilárdságú.

b) K SC 360 érés csoportján belüli jó potenciális termőképessége csak akkor jut érvényre, ha a szükséges termő tőszámot megteremtjük. A termőképesség szempontjából értékesebb az apai vonal (153R), melynek a legkiválóbb általános kombinálódó képessége van a korai és igen korai vonalaink között.

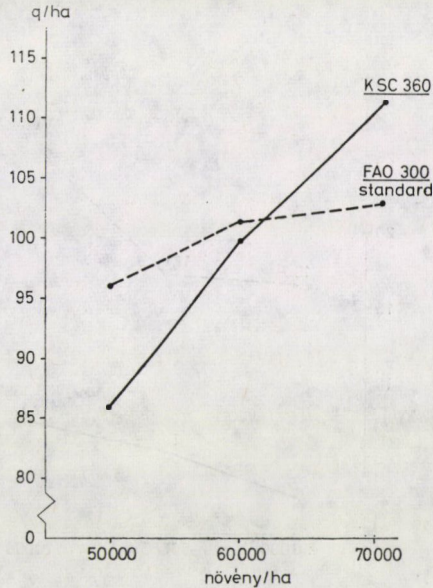
c) A K SC 360 érési idejét tekintve a korai (FAO 300) csoportba tartozik. E hibrid korai érése több szempontból előny:

1. A biológiai érés minden évben biztos.
2. Mint búza elővetemény, a korai őszi betakarítással lehetővé válik, hogy utána a búzavetést időben és jól beérett magágyban végezzék. Ezzel 4–6 q/ha többlet termést kapunk.
3. A kedvezőbb szeptemberi és október eleji időjárási viszonyok a betakarítás, szállítás és szárítás költségeire kedvezően hatnak. A korábbi betakaríthatóság további üzemszervezési előnye a gépi kapacitás jobb kihasználása.

* „DUS” a DDR-Ungarische Silomais rövidítése (NDK—magyar silókukorica).

d) A K SC 360 hibrid szemtermés takarmány-biológiai értéke nagyon jó. (Pontos etetési kísérletek folyamatban vannak.)

e) A K SC 360 hibrid egyik legkiválóbb tulajdonsága a sűrítettség. (1. ábra). A hektáronkénti 60 000 körüli növényállomány lehetővé teszi száraz művelés esetén a legnagyobb termést. Öntözéses viszonyok között (még nincs elegendő számú kísérlet erre) az eddigi kisparcellás kísérletek adatai szerint 70–80 000 növény/ha között alakul az optimális növényállomány.



1. ábra. K SC 360 termésének alakulása a hektáronkénti növényszám függvényében. Szeged, 1972—1973

A sűrítettség a korszerű hibridek egyik legfontosabb tulajdonsága. A meglévő tápanyag és víz hasznosítása csak a korszerű agrotechnika által megadott nagy növényállománnyal lehetséges. A sűrűbb állomány általában a betakarításkori szártöréssel egyenesen arányos. A szártörés egy bizonyos növényzámnál ugrásszerűen emelkedik. Ebben a tekintetben a K SC 360-at kivételnek kell tekintenünk. A sűrítéssel a szártörés nem emelkedik arányosan és főleg nem ugrásszerűen. Ezt igazolja a 2. ábra.

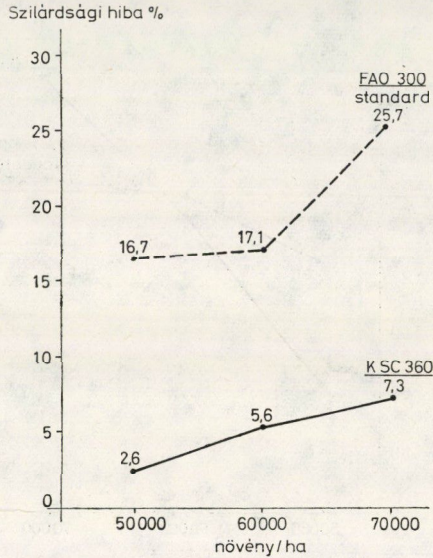
A BEKE 270 és K SC 360 népgazdasági jelentősége

A BEKE 270 hibrid népgazdasági jelentősége hazánkban elsősorban a vetőmagexporttal mérhető, amely a következőképpen alakult:

1971-ben 100,	1974-ben 12 000,
1972-ben 4600,	1975-ben 13 000,
1973-ban 9800,	1976-ban 13 000

tonna kiszállított mennyiség.

Ha figyelembe vesszük, hogy a 9800 tonna mintegy 300 000 ha siló-kukoricaterületre elegendő és csak 5%-os terméstöbbllettel számolunk, akkor egyetlen évben — 450 q/ha zöldtermés esetén — 6 750 000 q többlet termést jelent a BEKE 270 hibrid alkalmazása. A jelenleg Magyarországon érvényben



2. ábra. K SC hibrid megdölt és letört növényeinek %-os alakulása a hektáronkénti növény-szám függvényében. Szeged, 1972—1973

levő 20,— Ft/q elszámolási áron számítva ez a terméstöbbllet az importáló országoknak 1974-ben 135 millió forintnak felel meg. Magyarország számára a jobb hibridért kapott árbevétel többlet 9800 tonna esetében 1973-ban 26 240 000 Ft volt.

A Keszthelyi SC 360 hibrid népgazdasági értékét nagyon nehéz számokban kifejezni. A forgalomba hozott vetőmagmennyiségek alapján:

1972-ben 1 000	1975-ben 56 000
1973-ban 25 000	és
1974-ben 50 000	1976-ban 119 000

ha területet vetettek be ezzel a hibriddel.

A veszteségmentes betakarítás, a biológiailag érett szemestermény, a jobb takarmányérték és az üzemszervezési előnyök hatását csak igen sok

munkát igénylő és részletes gazdaságossági számítások alapján lehetne pontosan érzékeltetni, amely e tézisek lehetőségét meghaladja. Az 1976. évre teljesített 800 tonnás szovjet és csehszlovák export a K SC 360 hibridnek újabb hasznosítását jelzi.

Legfontosabb megállapítások

1. Az európai simaszemű populációkból indított korai és igen korai vonalak és az amerikai eredetű, korai lófogú vonalak keresztezése a legeredményesebb. Ezek F_1 nemzedékei rövid tenyészidejű, bőven termő és jó takarmányminőséget adó hibrideket eredményeztek. (Szegedi TC 255, Szegedi MSC 267.)
2. Az általunk nemesített hibridek a sűrítést jól bírják, és ezzel a korszerű kukoricatermesztés egyik legfontosabb követelményét elégtik ki.
3. A sűrítetőségnél nyilvánvalóvá vált, hogy a területegységenkénti optimális növényállomány nem elsősorban a hibrid tenyészidejétől, hanem annak genetikai felépítésétől függ.
4. Hibridjeink korai betakaríthatóságukkal, a géppark jobb kihasználásával, az őszi búza vetőágy jobb előkészítésével, szállítás, szárítás és tárolás gazdaságosabb végzésével jelentősen hozzájárulnak a kukorica önköltségének csökkentéséhez, a búza termésátlagának növeléséhez és ezáltal az egész üzem jövedelmezőségének fokozásához.
5. Alapanyagaink szelektálásához és javításához a több helyen folyó munka és a mesterségesen előidézett „stressz” viszonyok (nagy növényszám/m²) pozitívan járultak hozzá. Ugyanez mondható el a kísérleti hibridek teljesítményvizsgálatairól is.
6. A Tápiószélen fenntartott és állandóan gazdagított fajtagyűjtemény, megőrizve a legértékesebb tulajdonságot hordozó géneket, gyakran egyéb, igen kedvező tulajdonsággal kapcsolatosan (pl. termő- és alkalmazkodóképesség, koraiság és szárszilárdság stb.) a hazai kukoricaneemesítők számára *nélkülözhetetlen* segítséget nyújt.
7. A korai kukoricák kedvező körülmények közötti betakaríthatósága (szeptemberben 26–28% víztartalommal) egészségesebb takarmányt eredményez.

Kutatómunkám folyamán az alábbi elismert hibridek nemesítéséhez járultam hozzá:

1. BEKE 270 (Á. E. 1973)
2. Keszthelyi SC 360 (E. E. 1972)
3. Georgikon DC 250 (E. E. 167, Á. E. 1969)
Köztermesztésben 1973-ban szerepelt utoljára
4. Georgikon DC 302 (Á. E. 1969)
Köztermesztésben 1973-ban szerepelt utoljára
(A két Georgikon hibrid az NDK-ban 1969-ben kapott állami elismerést,

- a BEKE 270 hibridünket az NDK-ban 1972-ben részesítették állami elismerésben.)
5. Keszthelyi DC 364 (E. E. 1971) — 1977-ben szerepel a köztermesztésben utoljára.
 6. Szegedi TC 255 (1975-ben E. E.-t kapott),
 7. Szegedi MSC 267 (1975-ben E. E.-t kapott),
 8. Kollektív SC 440 (1975-ben E. E.-t kapott),
 9. Szegedi DC 289 (1976-ban E. E.-t kapott),
 10. Szegedi DC 384 (1976-ban E. E.-t kapott).