

A KUKORICA FAJTAFENNTARTÓ NEMESÍTÉS REZISZTENCIA VONATKOZÁSAI

MANNINGER ISTVÁN

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

Bevezetőként a fajtafenntartásról általában, a rezisztenciáról és szorosabban a kukoricáról csak néhány szerzőtől idéznék.

SPRAGUE (1955) megfogalmazása szerint a kukorica beltenyésztett vonalainak fenntartása a jellemző növények folyamatos öntermékenyítésével vagy a nem megfelelő típusok gondos eltávolítása után sib-módszerrel történik. JUGENHEIMER (1959) a beltenyésztett vonalak szakszerű fenntartása során többek között a betegségellenállóság szigorú ellenőrzését hangsúlyozza. DICKSON (1956) „Diseases of field crops” című könyvében a tárgyalt 17 kukoricabetegség közül nyolcnál a leküzdésben első helyen említi a rezisztens hibrideket.

BÁLINT professzornak a megnyitó ülésen elhangzott előadásából a fajtafenntartás rezisztencia-problémáinak megoldásához a nagy anyagot és az erős terhelést, a stresszt szeretném aláhúzni. Az utóbbit témámban a megfelelő szántóföldi provokációra értem.

Az eredményes, gazdaságos és főként a biztonságos fajtafenntartás és vetőmagszaporítás egyik legfontosabb tényezője a betegségellenálló alapanyagok, kukorica esetében a rezisztens vonalak és a kétvonalas hibridek. Úgy gondolom, nem szorul bizonyításra, hogy ezek együttesen, de néha egyetlen vonal határozza meg a végtermék, az árutermelő hibrid gyakorlati értelemben vett rezisztenciáját. A dolog lényegéből következik, hogy elsősorban a vonalak rezisztenciájának a fenntartással összefüggő kérdéseivel foglalkozzam.

A Martonvásáron 1960-ban megindult kukoricarezisztencia-nemesítési munka a golyvás üszög, a rostos üszög és a betegségek okozta szártörés (stalk rot, főként *Gibberella zeae*) problémáira terjedt ki [MANNINGER (1968)].

Szántóföldi provokációs kísérleteinkben bebizonyosodott, szemben több korábbi véleménynel, hogy sokéves, következetes, szigorú szelekcióval golyvás üszögnek ellenálló vonalak és hibridek állíthatók elő. DICKSON (1956) már idézett könyvében a kukoricabetegségekkel szemben védekezési lehetőségként a rezisztenciát a golyvás üszög esetében javasolja a legnyomatékosabban. Az elmúlt évi hazai tapasztalatok után érdemes szó szerint idézni: „Azokon a területeken, ahol a kukoricát folyamatosan termelik vagy rövid vetésforgóval

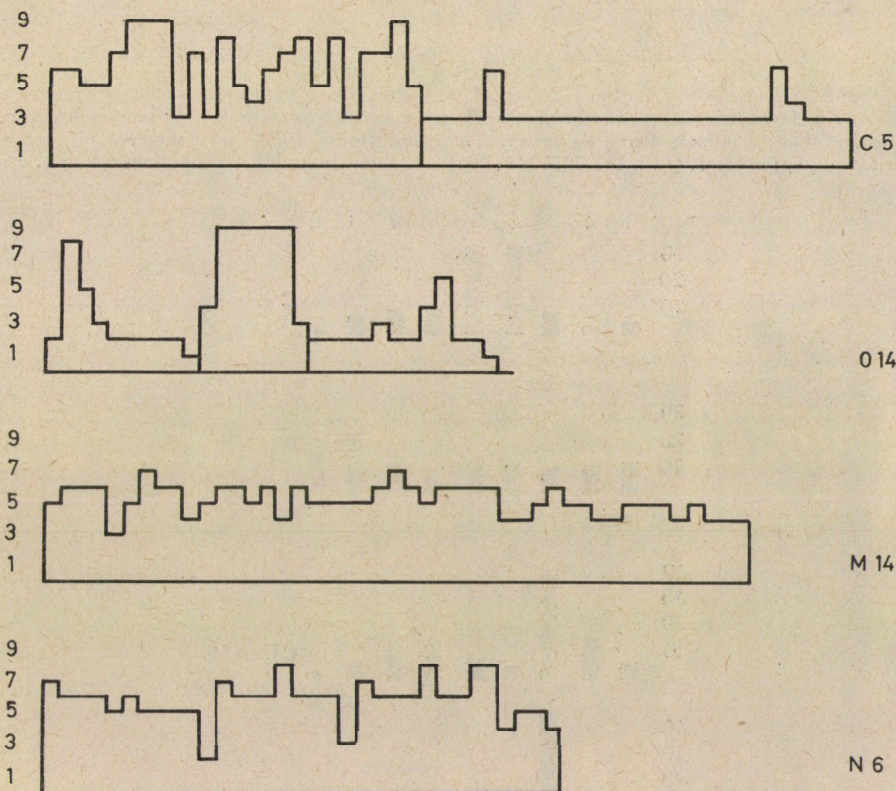
szomszédos táblákon, a vetésforgó és egyéb növényegészségügyi rendszabályok nem gátolják meg a betegséget. Ez különösen érvényes, ha az érett kukoricát géppel takarítják, be és a szár a földeken marad. Ilyen feltételek között a védekezés egyedüli kielégítő módszere: rezisztens hibridek termesztése." Feltétlenül indokolt tehát, hogy a vonalfenntartás és hibridelőállítás során is minden egyes golyvás üszkös tő eltávolíttassék, hogy ezek utódai se kerüljenek a termelésbe. Ez a szelekció legalább két ízben történjék, virágzás és betakarítás előtt.

Nemcsak a nemesítőnek, hanem a vetőmagtermesztőnek is előzetesen és gondosan ellenőriznie kell, mielőtt valamely alapanyagot felhasznál, hogy a legfontosabb hazai betegségekkel szemben rezisztens-e. Fokozottan szükséges ez, ha olyan új külföldi vonalakkal vagy hibridekkel van dolgunk, melyek származási helyén az ökológiai adottságok nem kedveznek egy vagy több nálunk fontos betegségnek. A közelmúlt tapasztalataiból említhetem, hogy a Vietnamból hozott tájfajtákon, ahol a golyvás üszög teljesen ismeretlen, a martonvásári tenyészkertünkben minden addigit felülmúló megbetegedések léptek fel, a harmatgyökereken és minden egyes náduszon, jól megtermett golyvakkal. A Wisconsin J vonal a rostos üszög-provokációs területünkön 90%-ban betegedett meg. A rostos üszögnek a tőlünk északra fekvő országok hűvösebb, csapadékosabb éghajlata nem kedvez. Az ott nemesített hibridek magyarországi szaporító tábláin helyenként megfigyelt 50–70 %-os fertőzések sokak által ismertek. Számos hazai állami gazdaságban és termelőszövetkezetben nem kisebb mértékű volt 1968-ban több jugoszláv kétvonalas hibrid golyvás üszkössége és fuzáriumos csőpenészedése. De e helyen is hangsúlyozható a francia szakemberek megfigyelése, illetve figyelmeztetése, mely szerint az Amerikából az utóbbi évtizedekben behozott vonalak és hibridek általában fogékonyabbak szártörésre, mint a már teljesen meghonosodottaknak tekinthető, évtizedekkel, esetleg évszázadokkal ezelőtt Európába került anyagok.

A hibridkukoricák hazai történetében tanulságos az 50-es évek végén indult rostosüszög epidémia. A maga idejében kiváló Mv 5 hibrid nagyon fogékonnak bizonyult, és négy vonala közül csak a legfogékonyabb kicserélésével gyakorlatilag új hibrid született. Ugyanakkor azonban még két vonalának közepes fogékonyága, bizonyos feltételek között, komoly nehézségeket okozhat a fenntartásban és vetőmagszaporításban. Ilyen termőképes kombináció esetében gazdaságossági és egyéb szempontok további munkálatokat követelnek, a vonalak fenntartó rezisztencia-nemesítését.

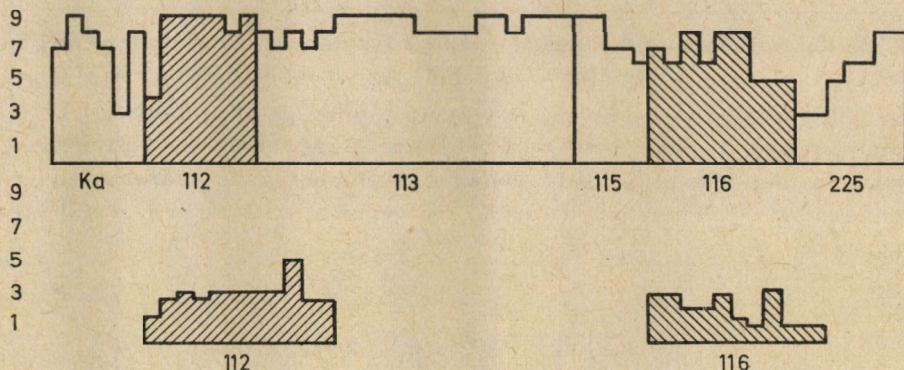
A rostos üszögtől megbetegedett növények utódot nem adnak, ezért provokációs területen egyszerű családenyésztéssel, a természetes szelekcióra támaszkodva, már javulás következik be, azonban csak hosszú idő alatt. Régi beltenyésztett vonalak rezisztenssé alakíthatósága vitatható, egyik oldalról homozigótaságuk miatt erre kevés a remény, másik oldalról viszont, ha vala-

mely polifaktoriális tulajdonságra — mint a rezisztencia általában — még nem szelektálták, a munka eredményes lehet. Az utóbbi állásponton a vonalak alvonalakra bontása is indokolt, és e gyorsabbnak ígérkező módszert 1960-tól számos régi vonal javítására eredményesen alkalmaztuk. A rostos üszögre legfogékonyabb középkesei 0 14 vonalból is rendelkezünk már rezisztens alvonalakkal, de ezek tesztelését újra el kell végezni, tehát ez sem rövidlejárátú tevékenység.

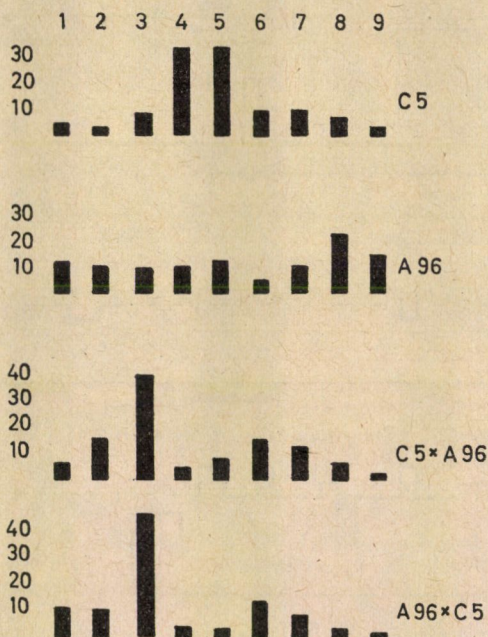


1. ábra. Fuzáriumos szártörésre szelektált (C 5, 0 14) és nem szelektált (M 14, N 6) vonalak alvonalai. Függőleges tengelyen 1—9 bonitálási értékek. Az egyes alvonalak bonitálási értékét az alvonal parcelláján levő 10 növény átlaga adja.

A vonalak fenntartása során a SPRAGUE-től (1955) idézett folyamatos öntermékenyítés tulajdonképpen alvonalra bontást jelent. Ha pl. rostos üszögtől nem fertőzött területen kevés számban történik a növényegyedenkénti beltenyésztés, előfordulhat, hogy éppen fogékonyabbá teszünk egy vonalat. A tenyészedő végén jelentkező szártörés (stalk rot) esetében is teljesen analóg folyamatot idézhetünk elő. Virágzáskor e tekintetben még semmi sem látható, a növények teljesen egészségesek, és ha nem figyeljük az öntermékenyített



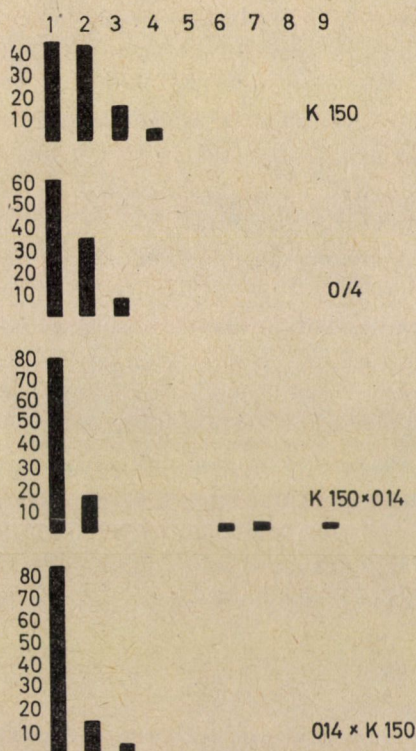
2. ábra. Az A 96 fuzáriumos szártörésre fogékony vonal alvonalainak eredményes szelekciója 1967-ben pluszvariánsok (lent) és mínuszvariánsok (fent) 1968. évi átlagértékei. Ka = kiindulási anyag; számok (112, 113, 115, 116, 225) = testvéralvonalak. Jelmagyarázat az 1. ábrán.



3. ábra. Két fogékony vonal és hibridjeik növényegyedenként felvételezett szártörésének varianciája (1—9) gyakorisági százalékban (független tengelyen).

egyedek viselkedését legalább a teljes érésig, nagyon könnyen a fogékonyak képezhetik a vonalfenntartásnak időnként felújításra kerülő alapját. Például szolgáljon, hogy 1966-ban a nagyon fogékony C 5 vonal 200 alvonala közül négy mutatkozott ellenállónak. Néhány nagyon fogékony vonallal szerzett megfigyelésünk alapján bizonyos, hogy a javító vonalfenntartás csak nagy egyedszámmal lehet eredményes, illetve látszólag igen sok növényt kell feleslegesen öntermékenyítenünk.

A kukorica három legfontosabb betegségének értékelése, a vonalak és hibridek rezisztenciájának, illetve fogékonyságának megállapítása a tenyésztő végén bonitálással vagy leszámolással történik. A golyvás üszög kártételének mértékét a golyvák nagysága és megjelenésük helye határozza meg, és ez alapján készültek értékelő skálák. A rostos üszög esetében a gyakorlat szempontjából elég a beteg, termést szinte soha nem adó növények százalékos kimutatása.



4. ábra. Két rezisztens vonal és hibridjeik növényegyenként felvételezett szártörésének variáciája (1—9) gyakorisági százalékban (függőleges tengelyen).

A szártörés megbízható bonitálása nehezebb, mert a manifestálódás időpontja a tenyésztővel szoros összefüggésben van. Korai fogékony növények már teljesen a földre rogyhatnak, amikor az ugyanolyan fogékony késein még semmi sem látszik. Ezt a tényt fogékonyak szakaszos vetésével is bizonyítottuk. A nemesítési rezisztencia-munka során minél később kell tehát végezni a bonitálást, novemberben vagy decemberben, sőt legjobb a tél után. Korábban 0—5-ig terjedő osztályozást alkalmaztunk, 1968-ban vezettük be az 1—9 értékeket, ahol nulla jelenti a teljesen egyenesen álló növényeket, az ötösnél éri el a címer a szár meghajlásával a talajszintet, a 9-es teljesen a földre rogyott

egyed. A köztes értékeket már könnyű bonitálni. A gyakorlatban az 1—3 értékek számítanak rezisztensnek.

A C 5 és O 14 vonalak alvonalakra bontásának, illetve az alvonalcsoportok 1—9-ig bonitálási skála alapján szártörésre végzett szelekciójának eredményét az 1. ábrán egymás mellé rajzolt hasábokkal mutatom be, szembeállítva a még nem szelektált M 14 és N 6 vonalak alvonaláival. A 2. ábrán az A 96 vonal testvér alvonalait és két ilyen testvércsoport (112, 116) 1968. november 2-i bonitálása alapján a szelekció eredményességét értékelem.

Elsősorban a *Gibberella zeae* által okozott szártörés öröklődéséhez — diallél programunkból — szemléltetek még eredményeket (3. és 4. ábra), két fogékony és két rezisztens vonalon és hibridjeiken gyakorisági %-ban (vízszintes tengelyen a szártörés 1—9 értékei). A kérdés nem egyszerű, mert a genetikailag megszabott szárszilárdság is jelentős tényező, és a kettő összefüggéseket mutat. Nem lehet azonban vitás — kisebb ellentmondások ellenére sem — hogy a vonalak fogékonysága döntően szabja meg az F_1 -ek fogékony-ságát, illetve rezisztenciáját.

Végül néhány adat a kétvonalas hibridek problematikájáról. Annak ellenére, hogy az utóbbi években valamivel nagyobb termőképességük miatt jelentősen előretörték az árutermelésben, a kiegyenlítetttség nem mindig előny, egyoldalúan érzékenyek lehetnek ökológiai hatásokra és különösen epidémiákra. Ezek a jelenségek természetesen a vetőmagszaporítások eredményességét is jelentősen befolyásolhatják.

Érdekes még a következő szembeállítás: diallél programunkban a rostos üszögre fogékony vonalak 9 kétvonalas kombinációjából 8 fogékonyabb volt a rosszabb szülőnél (addíció, transzgresszió), a szártörés tekintetében viszont következetesen pozitív irányú a hatás, feltehetően hibridhatás.

Összefoglalás

Az 1960-ban megindult kukorica rezisztencianemesítési munkáink (rostos és golyvás üszög) során kimutattuk, hogy régi beltenyészített vonalak is felbonthatók eltérő rezisztenciájú alvonalakra. A fajtafenntartás és vetőmagszaporítás szempontjából tehát nagyon fontos, hogy sok alvonal képezze a vetőmagszaporítás alapját, és ezeket provokációs kertekben is ellenőrizni kell. Különösen vonatkozik ez közvetlen külföldi eredetű alapanyagokra (vonalak, kétvonalas hibridek).

A hazai viszonylatban elsősorban a fuzáriumos megbetegedés (*Gibberella zeae*) okozta szártörésre (stalk rot) szereztünk értékes tapasztalatokat 1965-től, és kidolgoztunk 1—9 értékekkel jól bevált bonitálási módszert.

A rostos üszög esetében két fogékony vonal hibridje, diallél programunkban 9 közül 8 fogékonyabb volt a rosszabbik szülőnél. A szártörésre fogékony vonalak hibridjei következetesen jobbnak mutatkoztak a szülőknél, feltehetően a hibridhatás eredményeként.

IRODALOM

- DICKSON, J. G. (1956): Diseases of field crops. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London.
- JUGENHEIMER, R. W. (1959): La sélection des maïs hybrides et la production des semences. Collection FAO Cahier No 62, Rome.
- MANNINGER, I. (1968): A szántóföldi provokációs kísérletek módszerei és lehetőségei a kukorica-rezisztencia-nemesítésben. Agrártudományi Közlemények 27, 529—534.
- SPRAGUE, G. F. (1955): Corn and corn improvement. Academic Press Inc. Publishers, New York, N. Y.

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОСТИ В СОРТО-СОХРАНЯЮЩЕЙ СЕЛЕКЦИИ
КУКУРУЗЫ

И. МАННИНГЕР

Сельскохозяйственный научно-исследовательский институт ВАН, Мартонвашар

РЕЗЮМЕ

Начиная с 1960 года занимаюсь в Мартонвашаре селекцией кукурузы на устойчивость в первую очередь к пыльной и пузырчатой головням. Доказал, что последовательным и строгим отбором можно сильно снизить степень заболевания пузырчатой головней. Из старых восприимчивых линий с хорошей комбинационной способностью нами были отобраны устойчивые подлинны. Следовательно в ходе сохранения сорта и семеноводства важно, чтобы обновление селекционного материала базировалось на многочисленных, прошедшие через провокационные фоны подлинны.

Начиная с 1965 года изучаю проблемы вызываемой болезнями поломки стебля кукурузы (stalk rot), что в Венгрии связано с грибом *Gibberella zeae*. Мы наблюдали значительные разницы между подлинными восприимчивых линий и разработали метод апробации категориями 1—9. Пригодность метода подтверждается разницей между селектированными (С 5 и О 14) и не селектированными (М 14 и N 6) линиями (Рис. 1). Возможность селекции по этому признаку подтверждается и наблюдениями 1968 года по отрицательным (Рис. 2 наверху) и положительным (Рис. 2 внизу) вариантам в 1967 году подлинны А 96.

На рисунках 3 и 4 показаны результаты двух восприимчивых (С 5 и А 96) и двух усвойчивых (О 14 и К 150) линий и их гибридов.

Диаллельным скрещиванием доказал, что из 9-и простых гибридов восприимчивых к пыльной головне линий 8 были более восприимчивы, чем наиболее восприимчивая родительская форма. Напротив, в потомках чувствительных к stalk rot линий показатели поломки стебля более благоприятные, наверное от гибридного эффекта. Особенно важным считается контроль интродуцированного из-за границы исходного материала на провокационных полях.

RESISTENZPROBLEME DER ERHALTUNGSZÜCHTUNG VON MAIS

I. MANNINGER

Landwirtschaftliches Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Martonvásár

ZUSAMMENFASSUNG

Seit 1960 beschäftige ich mich in Martonvásár mit der Resistenzzüchtung des Mais gegen Kopfbrand und Beulenbrand. Ich habe festgestellt, dass die Erkrankungen an Beulenbrand durch eine strenge und konsequente Auslese beschränkbar sind. Aus den anfälligen aber sich gut kombinierenden Inzuchtlinien haben wir resistente Sublinien hergestellt. Es ist also wichtig, das zu erneuernde Material aus vielen, in Provokationsprüfungen schon ausprobierten Sublinien zusammenzustellen.

Seit 1965 untersuche ich die Probleme des durch Erkrankungen verursachten Stengelbruches (stalk rot), der in Ungarn überwiegend auf *Gibberella zeae* zurückführbar ist. Wir haben wesentliche Unterschiede in den Sublinien der anfälligen Linien gefunden, und haben eine Auswertungsmethode mit Werten von 1—9 ausgearbeitet. Die Unterschiede zwischen den schon selektierten und nicht selektierten Linien (C 5, 0 14 bzw. M 14, N 6) sind Beweise dafür (Abb. 1). Die Beobachtungen über Minusvarianten (Abb. 2 oben) und Plusvarianten (Abb. 2 unten) der anfälligen Linie A 96 bekräftigen die Möglichkeit einer Auslese. Die Abbildungen 3. und 4. zeigen die Ergebnisse mit zwei anfälligen (C 5, A 96) und zwei resistenten (0 14, K 150) Linien und ihren Hybriden.

Im Rahmen eines diallelen Programs habe ich bewiesen, dass aus 9 single-cross der gegen Kopfbrand anfälligen Linien 8 anfälliger sind als die anfälligeren Partner waren. Aber die für "stalk rot" anfälligen Linien geben Nachkömmlinge günstigeren Wertes gegen den Stengelbruch, wahrscheinlich wegen der Hybridwirkung.

Eine Kontrolle des importierten Ausgangsmaterials in den Provokationsgärten ist besonders wichtig.