

A ZÖLDSÉGFÉLÉK NEMESÍTÉSÉNEK METODIKAI PROBLÉMÁI

FARKAS JÓZSEF

a biológiai tudományok kandidátusa

Zöldségtermesztési Kutatóintézet, Kecskemét

A zöldségnövények nemesítésével kapcsolatban — néhány kivételtől eltekintve — elég kevés kísérlet áll rendelkezésünkre. Leginkább a paradicsom nemesítési módszereivel foglalkozó irodalom ítéhető elégségesnek, a többi zöldségnövény helyzete még ezt sem éri el. A csemegekukoricánál és több vonatkozásban a hagymánál alkalmazhatják a takarmánykukorica nemesítési módszereit. A babnál többé-kevésbé felhasználhatók a szójanemesítési tapasztalatok.

Sokféle nemesítési módszer ismeretes, melyek közül a nemesítő által irányított keresztezés és az azt követő szelekciók különböző eljárásai a legjelentősebbek. A nemesítő kísérleteinek taktikáját az szabja meg, hogy a keresztezni kívánt legjobb szülőket válassza ki és a legalkalmasabb módszert használja munkája során.

A szülőpárok kiválasztása

Nagyon fontos, mert a helytelenül megválasztott partnerral végzett keresztezés, majd az azt követő szelekció idő és kísérleti hely veszteséget, azaz felesleges többletkiadást jelent.

A nemesítési program indítása a számításba jöhető fajtákban a kérdéses tulajdonságokra a genotípusos és a környezeti variancia meghatározásával történik, több, esetleg egy környezetben elvégezhető kísérletben. A varianciaanalízis során az összes fenotípusos varianciát felbontjuk genotípusos, valamint a környezetváltozások és az ismeretlen tényezők okozta hibavarianciára.

A következő lépésben genetikai variancia komponenseiről tájékozódunk, azaz képet kapunk a génhatások (additív, dominancia és kölcsönhatások) természetéről. Erre alkalmas módszerek az utód-szülő regresszió, a nemzedékeken belüli varianciák felbontása, a diallél keresztezés, a digénes episztázis teszt, valamint a triple cross teszt.

A diallél keresztezés használatára több zöldségnövénynél sor került (csemegekukorica, borsó, paradicsom). Újabban a konzervparadicsom oldható szárazanyagtartalmának növelésére indított nemesítési programban használtuk fel a további szelekció szempontjából legígéretesebb keresztezés kiválasztására.

A digénes episztázis teszt a szülői, F_1 , F_2 , és a visszakeresztezett nemzedékek átlagain alapul. Az uborkánál a parthenokarpia öröklődésének vizsgálatára használták, paradicsomnál a konzervipari minőséggel összefüggő tulajdonságok öröklésmenetét vizsgáltuk.

A felsorolt eljárások a követendő nemesítési módszert és annak várható eredményességét befolyásolják. Minél nagyobb a genotípusos variancia és minél kisebb a környezeti variancia, annál biztosabb a nemesítési eredmény. Ha a dominancia variancia a fő komponens, a heterózisra nemesítés vezet célhoz, ha viszont az additív (rögzíthető) variancia a meghatározó, a kereszttezést követő szelekciós módszerekkel érhetünk el eredményt.

Családfa módszer

Öntermékenyülőknél a zöldségnevelők körében legáltalánosabban használt módszer. A hibridizálást követően az egymást követő nemzedékekben kiemeljük a legjobb típusokat és a szülő—utód viszony jelzését folyamatosan végezzük. Az F_5 , F_6 nemzedékben a törzsek többsége a legtöbb lokuszban homozigóta lesz. Az F_6 és F_7 nemzedékben végezzük a törzsek termésmennyiségi és -minőségi összehasonlítását. Amennyiben a kívánatos tulajdonságok kettőnél több genotípusban található meg, többszörös kereszttezést végzünk.

E módszer felhasználásával született hazai eredmények közismertek a paradicsom, étkezési és fűszerpaprika, valamint a borsó esetében.

Egy mag-utód módszer (single seed descent)

A családfa módszer módosított változata, tulajdonképpen annak a tömegszelekciós módszerrel történő összekapcsolása. A módszer abból áll, hogy minden F_2 növényt F_x -ig egy növény képvisel nemzedékenként. Szelekció nincs, s a módszer magába foglalja a gyors nemzedékváltást és a kis helyigényt, amely feltétlen előnye.

A zöldségnövények közül eddig csak a paradicsomnál használták. Az eddigi kísérletekben a családfa és az egy mag-utód módszer kombinációja jó hatékonyságúnak bizonyult.

Visszakeresztézéses módszer

Mind az ön- mind a kölcsönösen termékenyülőknél egy vagy kevés számú gén által irányított tulajdonság precíz átvitelére alkalmas a kívánt szülőbe. A termékminőséget befolyásoló allélek és a rezisztencia gének termesztésre al-

kalmas fajtákba történő beépítésére sok példát találunk a szakirodalomban (uborka keseredésmentessége, a nagyobb likopintartalmú bíbor színgén felhasználása paradicsomnál, a szemek cukortartalmát fokozó allélek a csemegekukorica nemesítésben, dohánymozaikvírus ellenállósága, az étkezési és fűszerpaprikában, paradicsomban stb.).

A módszer alkalmazásakor két problémával kell szembenéznünk:

1. A legtöbb esetben a rezisztencia vagy minőségre ható gének vad fajokban találhatóak, és az ezekkel végzett nemesítési program nagyon időigényes. Jó példa erre a fonálféreg ellenállóság *Mi* génjének átvitele: *P.G. Smith* 1943-ban végzett *Lycopersicon esculentum* x *L. peruvianum* keresztezést, az első visszakeresztezésről *V.M. Watts* számolt be 1946-ban, a munkát *J.C. Gilbert* és *D. C. McGurie* folytatta, s az első ellenálló fajtát 1957-ben ismerték el, de még ma sem tisztázták megnyugtatóan az *Mi* allélhez kapcsolódó kedvezőtlen mellékhatásokat. Nem kétséges azonban, hogy érdemes a vadfaj keresztezések nehézségeit vállalni, amire vonatkozóan összefoglaló dolgozat is született bőséges irodalmi hivatkozással.

2. Az egyszerűen mendelező génekhez több esetben nemkívánatos mellékhatások kapcsolódnak, amelynek oka lehet szoros kapcsolódás vagy pleiotrópia. Paradicsom színanyagaira ható gének esetében hatékony eszköznek találtuk a nagy egyedszámú hasadó nemzedékek közbeiktatását. Angol kutatók a termesztésre alkalmas levéltelen borsó kialakításakor a visszakeresztezéses és a családfa módszer kombinálásával értek el eredményt. Kísérleteinkben a paradicsom dohánymozaikvírus ellenállóság *Tm-2^a* alléljéhez kapcsolódó termékenység csökkenést pedig a hibridhatás ellensúlyozta.

Heterózisra nemesítés

Néhány zöldségnövénynél — különösen az utóbbi években — egyre nagyobb jelentőségűek a hibridek. A kukorica és a spenót mellett a görögdinnye, uborka, hagyma, káposzta, sőt a paradicsom és paprika sorolhatók ide. Az uborkánál újabb lendületet adhat, hogy holland kísérletek alapján a drága gibberellinsav helyett ezüstnitrát alkalmazható a nővirágú törzsekben hím virágok indukálására.

Két konstans fajta keresztezése a legjobb és leggyorsabb módszer ahhoz, hogy egy fajtában egyesítsük két szülő kívánatos tulajdonságait (fajtaheterózis).

E módszerrel kapcsolatban felvetődő problémák: a hibrid-szülők megválasztása, a hibrid arány kérdése és a keresztezés megkönnyítése.

1. A hibrid-szülők megválasztása fajták és beltenyésztett törzsek esetén kombinálódó képesség vizsgálattal lehetséges (pl. diallél keresztezés). Csemegekukoricánál a következő lépés a jól kombinálódók egyszeres keresztezésekben, szintetikusokban (szabadbeporzásos fajtában) történő egyesítése. Önbeporzó

zöldségféléknél a kombinációs nemesítés gyakorlata is sok példát ad arra, hogy kedvező hibrid-kombinációkat találjunk.

2. A hibrid-anya jelzésével 100 %-os hibrid-arány érhető el. Erre példa a paradicsom *ah* vagy *bs* mutánsának felhasználása és a sárgadinnyelevelű mutáns felhasználása a görögdinnye hidribek előállításában.

3. A plazmás hímszterilitás alkalmazása olcsóbbá és biztonságosabbá teszi a hibridmag előállítását (pl. sárgarépa, hagyma). A hagymánál két- vagy újabbban a hollandok háromvonalas hibrideket állítanak elő — utóbbit a nagyobb maghozam érdekében.

A génikus hímszterilitást jelenleg a paradicsomnál és az étkezési paprikánál használják a magtermesztés megkönnyítésére. Az *ms* és egy jelző-gén szoros kapcsolata (pl. a paradicsom esetében) segítséget nyújt az anya-partner fenntartásában és az esetleges öntermékenyülők kiválasztásában.

A tárgyalat módszereken kívül van néhány tényező, amely befolyásolhatja a nemesítő munkáját. A stabilitás és versenyképesség mellett elsősorban a genotípus x környezet kölcsönhatás jelentős. Ennek tényezői közül a fajta x hely és a fajta x kezelés többé-kevésbé előre láthatók, a fajta x év és a fajta x térállás hatások viszont nem. A nemesítőnek ez utóbbi hatások csökkentésére több éven keresztül és több kísérleti helyen kell vizsgálnia fajtáit. Ilyen kísérleteket angol kutatók végeztek borsóval és sárgarépával.

A nemesítői munka hatékonyságát elősegítő módszerek közül a szövettenyésztést kell kiemelni. Az embrió-kultúra ismert példái közé tartoznak a paradicsommal és káposztafélékkel végzett fajkeresztetések is. A zöldségfélék közül haploid növényeket sikerült felnevelni káposzta, paprika és paradicsom pollenből. A protoplaszt-fúzió legújabb eredményei korlátlan horizontot mutatnak, a zöldségféléknél e téren azonban meglehetősen kevés kísérlet történt (*Solanum* + *Lycopersicon* és *Daucus* + *Aegopodium* hibridek). Meg kell jegyezni azonban, hogy a nemesítőnek nem a genetikai variabilitás hiánya jelenti a fő gátló tényezőt, hanem a hasznos rekombinánsok felfedezése. Sok technikai és egyéb tényező miatt a szövettenyésztés eredményeinek átvitele a nemesítői gyakorlatba ma még nem lehetséges.