

TÉLÁLLÓSÁG ÉS REZISZTENCIÁRA VALÓ NEMESÍTÉS MÓDSZEREI, EREDMÉNYEI AZ ŐSZIBARACK VALAMINT ALMA ESETÉBEN*

KOVÁCS SÁNDOR

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Kertészeti Egyetem, Budapest

A gyümölcsnemesítésben — éppen úgy, mint egyéb mezőgazdasági növényeknél — az utóbbi időben a rezisztencia-nemesítés szempontjai kerültek előtérbe. Egyes gyümölcsfajok és fajták ugyanis nagy károkat szenvednek az extrém ökológiai hatásoktól, valamint a különböző betegségektől és kártevőktől. A különböző védekezési eljárások — annak ellenére, hogy egyre hatékonyabbakká válnak — csak részleges megoldást jelentenek. A nemesítésre hárul az a feladat, hogy olyan fajtákat állítson elő, amelyek intenzivitásuk mellett nagyobb fokú rezisztenciát tanúsítanak mind a szélsőséges ökológiai hatások iránt, mind pedig a betegségekkel és kártevőkkel szemben.

A gyümölcsnemesítés terén mutatkozó ilyen irányú nagy problémátömeg közül itt csak két kérdéssel foglalkozom; mégpedig az őszibarack télállóságra és betegség-rezisztenciára való nemesítés, és rövidebben az alma-rezisztencia-nemesítés általunk kutatott kérdésével.

Őszibarack

A hazai őszibaracktermesztés régi problémája a gyakori elfagyás és az ebből eredő termés kiesés. Ez az utóbbi évtizedekben még csak fokozódott azáltal, hogy az új nagyüzemi telepítések zömmel az Alföldön történtek, amelyek szélsőséges viszonyai között az elfagyás veszélye és gyakorisága jobban fennáll. A jelenleg termesztésben levő fajták — beleértve az utóbbi időben behozott és terjedőben levő, új amerikai és olasz fajtákat is — nem eléggé edzettek, és könnyen áldozatául esnek a tél hidegének. Emellett — változóan ugyan, de — eléggé érzékenyek különböző kártevők (levéltetű) és betegségek (Tafrina, lisztharmat) iránt. Azok az eljárások (trágyázás, metszés, kémiai kezelések), amelyek a télállóságot és edzettséget próbálják fokozni, alig hoznak e téren javulást. Ezért a hazai nemesítők épp úgy, mint hasonló problémákkal küzdő külföldi szakemberek munkájának fő iránya — a gyümölcsminőség egyidejű megtartása, illetve fokozása mellett — a télállóság és kórokozók elleni rezisz-

* Az előadás elhangzott a Növény-nemesítési Tanácskozáson 1968. április 19-én.

tencia fokozása. E cél érdekében különböző nemesítési eljárásokat használnak fel a szelekciótól a fajkeresztezésig.

Szelekció révén sikerült NYÚJTónak a Cegléd szépe, Homok gyöngye fajtákat előállítani, amelyek a Duna—Tisza közén biztonságosabban termesztethetők. Átütő eredményeket e tekintetben fajtakeresztezésekkel kevésbé lehetett és lehet elérni, hiszen a fajták között az ellenállóság tekintetében nagy különbségek nincsenek.

Az alkalmazkodóképesség és ellenállóképesség nagyfokú növelésére a fajhibridizáció mutatkozik alkalmas módszernek. A télálló s egyéb szempontból is rezisztens, vad rokonfajokkal való keresztezéssel lehetséges az örökleteségi alap olyan mértékű kiszélesítése, amely az ellenálló utódok megjelenésének valószínűségét biztosítja.

Vizsgálatok szerint a beltenyésztés és ennek következtében beálló hasadás szintén alkalmas olyan alapanyag létrehozására, amely a rezisztens típusok kiválasztásának lehetőségét biztosítja.

A rezisztencia-nemesítés hazai munkája

A rezisztens fajták előállítására vonatkozó munkánkat 1955-ben kezdtük el. Módszerként a fajhibridizációt és a beltenyésztést használtuk.

A fajkeresztezéseknél a rezisztencia forrásául a *Prunus nanat* és a *Prunus davidiana*-t használtuk fel. A kultúrfajták részéről a Champion és az Elberta fajtákat vontuk be a nemesítői munkába. Beltenyésztés céljából a Champion fajtával végeztünk nagyszámú öntermékenyítést.

A fenti módszerek eredményes alkalmazhatósága tekintetében csak kevés külföldi eredmény és még kevesebb hazai tapasztalat állt rendelkezésünkre. A Szovjetunióban MICSURIN ilyen irányú munkája tekinthető alapnak. Az Egyesült Államokban BURBANK kezdeményezte ezt a munkát. Olaszországban MORETTINI, PIROVANO és mások végeztek fajkeresztezéseket.

Hazánkban korábban MAGYAR végzett fajkeresztezéseket őszibarack-fajták és *Prunus davidiana*, valamint *Prunus amygdalopersica* között. Ígéretes hibridjei azonban a háború alatt megsemmisültek. Később, az 1950-es évek elején MALIGA létesített fajhibrideket több őszibarackfajta, valamint *Prunus davidiana*, *Prunus spinosa*, *Prunus amygdalus* (keserűmandula), továbbá kajszi, szilva- és édesmandulafajták között. Az 1960-as évek elején TAMÁSSY szintén végzett keresztezéseket a *Prunus davidiana* és őszibarack között.

A fentieken kívül más gyümölcsfajok távoli keresztezésére vonatkozó több külföldi tapasztalatot és hazai eredményt is figyelembe tudtunk venni. Így ISZAEV almával végzett munkáját, LINCSEVSZKIJ kajszi fajhibridizációval kapcsolatos tapasztalatait, KOROVIN munkáját, MORUJU alma fajhibridjeinek vizsgálata közben szerzett tapasztalatait. Ezenkívül KOSZTYINA távoli hib-

ridizációval kapcsolatos tapasztalatait, POTARKOVA feketeribiszke fajhibridjeinek tanulságait, VONDRACEK eredményeit stb.

A hazai nemesítő munkában elsősorban PORPÁ CZY Rubusokkal végzett távoli keresztezéseinek eredményeit, s saját *Fragaria* fajkeresztezésekkel kapcsolatos tapasztalatait használtuk fel.

A beltenyésztés módszerének e célból való felhasználására eredményes külföldi tapasztalatok ösztönöztek, BLAKE és CONNERS Lola és Greensboro fajták, MOWRY Redskin, Ranger és Redhaven fajták és JOHNSTON a Haven sorozat egyes fajtáinak önmegporzása után a szülőknél lényegesen edzettebb utódokat találtak.

A fajkeresztezések alkalmazásánál eleve több nehézséggel kellett számolni. Egyik ilyen nehézség a nem, vagy nehezen való keresztezhetőség, a másik pedig a várható, különböző mértékű sterilitás a hibrideknél. A várható nehézségek elkerülése végett egyenes és fordított (reciprok) keresztezéseket végeztünk az egyes kombinációkban. A több éven át kialakított kombinációkat és azok eredményeit az I. táblázat jelzi.

I. táblázat

Keresztezési kombinációk és azok eredményei

Kombinációk	Beporozott virágok sz.	Kötődött gyümölcs száma	Leszedett gyümölcs száma
Alexander × Pr. davidiana	20	16	—
Alexander × Pr. nana	119	99	2
Champion × Pr. davidiana	2,390	1,668	140
Pr. davidiana × Champion	174	41	6
Elberta × Pr. davidiana	609	336	12
Champion × Pr. nana	3,822	3,083	191
Pr. nana × Champion	452	147	89
Elberta × Pr. nana	4,195	2,833	149

Mint a fenti táblázat mutatja, a vadfajok a termesztett őszibarackfajtákkal közvetlenül — szemben néhány külföldi megállapítással — aránylag jól keresztezhetők voltak.

A hibridek jellemzése és értékelése

A keresztezések és beltenyésztés eredményeképpen összesen 180 db fajhibridet és 266 db beltenyésztésből származó növényt sikerült termőre fordulásig felnevelni.

A keresztezések nyomán nagyon változatos fajhibrid populációhoz jutottunk. Több tulajdonság tekintetében meglehetősen formagazdagságot mutatott a Champion beltenyésztésből származó utódállomány is. Az anyagot a követ-

kező szempontok alapján értékeltük: morfológiai és virágzásbiológiai jellemzők, a gyümölcs alakulása, télállóság, rezisztencia-betegségekkel és kártevőkkel szemben.

Morfológiai és virágzásbiológiai alakulás

Morfológiai szempontból nézve a fajhibridek széles skálájú változatosságot mutatnak. A vadhoz közelálló alakoktól a kultúrformákig több átmeneten keresztül sok forma megtalálható. Növekedési erélyben általában túlszárnyalják a szülőket, tehát bizonyos mértékű heterózis hatás mutatkozik. A beltenyésztett Champion utódoknál több esetben gyenge növekedésű, leromlott egyedek fordulnak elő.

A II. táblázat a fajhibridek alakulását szemlélteti morfológiai szempontból.

II. táblázat

Fajhibridek morfológiai alakulása

Kombináció	Össz. db	Vad típusú	Közöttes típusú	Kultúr- forma
Champion × Pr. davidiana	45	28	9	8
Pr. davidiana × Champion	4	4	—	—
Elberta × Pr. davidiana	4	3	1	—
Champion × Pr. nana	71	20	4	47
Pr. nana × Champion	16	11	5	—
Elberta × Pr. nana	40	—	6	34

A fajhibrideknél a sterilitás jelenségével többször találkoztunk. Ezzel kapcsolatban megállapítható, hogy a steril alakok majdnem kizárólagosan a vadhoz közelálló típusoknál és főleg a *Prunus davidiana*-val képzett hibridek esetén fordulnak elő. Az átmeneti alakoknál nagyon ritka, a kultúrformáknál pedig egyáltalán nem található sterilitás. A sterilitás különböző fokon jelentkezik. Találhatók teljesen steril egyedek, melyek gazdagon virágoznak ugyan, de gyümölcsöt még populációban sem kötnek. Vannak ezentúl félsteril alakok, amelyeken évről évre csak néhány gyümölcs kötődik.

A sterilitás mértékét a III. táblázat jelzi az egyes kombinációknál.

A fajhibrideknél lefolytatott citológiai vizsgálatok tükrözik a különböző mértékben előforduló sterilitás belső okait. A fertilis fajhibridek meiózisa általában szabályosan megy végbe, azonban a félsteril és steril egyedeknél határozott rendellenességek találhatók. Ez utóbbiaknál a szabályos tetrádképződés mellett gyakran lehet megfigyelni diádok, triádok, pentádok és hexádok előfordulását. Tehát a meiózist követő mitotikus osztódás után 2–6 sejt-mag is található a pollenanya-sejtekben, amely csökkent funkcióképességű,

III. táblázat

A sterilitás előfordulása az egyes fajhibrid kombinációknál

Kombináció	Össz. db	Steril alak	Félszteril alak	Fertilis alak
Champion × Pr. davidiana	45	3	12	30
Pr. davidiana × Champion	4	1	2	1
Elberta × Pr. davidiana	4	—	1	3
Champion × Pr. nana	71	5	8	58
Pr. nana × Champion	16	2	2	12
Elberta × Pr. nana	40	—	5	35

vagy funkcióképtelen pollen kialakulásához vezet. Hasonló rendellenességek következtében a petesejt is abnormissá válhat. Más esetekben a sterilitás morfológiai feltételek miatt lép fel, s okozója a női ivarszerv csökevényessége. A steril fajhibridek egy része nagyon korai virágzása és szép virágai miatt értékes díszcserje. Az ehetetlen gyümölcsöt termő fajhibridek néhány típusát viszont alany-nyerés céljából magtermő fának jelöltük ki. Ezek a fajhibridek nagyfokú ellenállóságuk miatt extrém viszonyok között az őszibarack kiváló alanyai lehetnek. Az ilyen irányú vizsgálatokat folytatjuk.

A gyümölcsök alakulása

A fertilis fajhibridek gyümölcseinek alakulása változatos. A gyümölcsök egy része apró, nagymagvú és ehetetlen. A gyümölcsök azonban csaknem minden esetben nagyobbak, mint bármelyik vadszülő gyümölcse. A gyümölcsök másik része nagyságban lényegesen meghaladja a vad fajokat és ezek húsa már vastagabb, kissé leves, de ízük nagyon fanyar és kesernyés. A fajtahibridek harmadik csoportjába tartoznak az ehető, kultúrformákban hasonló gyümölcsök. Nagyság és egyéb szempontból azonban ezek is eléggé változatosak.

A fogyasztható gyümölcsök aránya legjobb az Elberta × Prunus nana kombinációnál. Általában megállapítható, hogy a Prunus nanával képzett hibridek gazdasági szempontból sokkal jobbak, mint a Prunus davidiana keresztezések. Az utóbbinál ugyanis mind az egyenes, mind pedig a reciprok keresztezések esetében morfológia és gyümölcسالakulás tekintetében egyaránt általában a vad faj dominanciája érvényesül.

A IV. táblázat a gyümölcsök alakulását szemlélteti a fajhibrideknél.

A gyümölcs érési idejével kapcsolatosan megállapítható, hogy a hibridek nagyobb része korábban érik, mint a kultúrszülők. A vadfajok hatására tehát határozott koraiság felé mutató tendencia jelentkezik. E szempontból jelentősek azok az Elberta × Prunus nana kombinációból kiemelt sárga húsú, magvaváló hibridek, amelyek 3–4 héttel megelőzik érésében az Elbertát. Jelentősek azok a Champion × Prunus nana kombinációból és Champion beltenyésztésből szár-

IV. táblázat

Gyümölcsök alakulása a fajhibrideknél

Kombináció	Össz. db	Vadszerű (ehetetlen)	Átmeneti (ehetetlen)	Kultúr (ehető)
Champion × Pr. davidiana	45	11 (3 steril)	27	4
Pr. davidiana × Champion	4	1 (1 steril)	2	—
Elberta × Pr. davidiana	4	—	4	—
Champion × Pr. nana	71	— (3 steril)	21	45
Pr. nana × Champion	16	— (2 steril)	14	—
Elberta × Pr. nana	40	—	—	40

mazó hibridek is, amelyek korábban érnek, mint a kultúrfajta, — egyes egyedek a Mayflower után néhány nappal — s gyümölcstulajdonság (nagyság, íz stb.) tekintetében a Championhoz hasonlóak. Gazdasági jelentőség szempontjából érdekesek az Elberta után érő kései fehér- és sárgahúsú magvaváló fajhibridek is.

Télállóság, betegség-rezisztencia

Munkánk fő célja a télállóság fokozása volt. A hibridek bírálata ennek megfelelően elsősorban jelentős. A fagy-rezisztencia vizsgálatokat elsősorban az ehetső gyümölcsöket hozó hibridekre terjesztettük ki, de az ehetsőtlen gyümölcsöket hozó hibridek egyes típusait is megvizsgáltuk.

A fagyrezisztenciát részben szabadföldön, a természetes károsodások megállapítása által, részben pedig laboratóriumi módszerekkel végeztük. Laboratóriumi vizsgálatainknál a télállóság megállapítására egyrészt a hagyományos szénhidráttartalom meghatározásán alapuló módszert, kiterjedten pedig a kálium-exozmózis módszerét alkalmaztuk, amelyet Schubert Németországban almaalanyok esetében eredményesen használt. Ez a módszer a protoplazma fagy által előidézett fellazulásán és a határrétegek különböző áteresztőképességén alapszik, s a fagytűrést a kidiffundált káliumionok mennyiségével állapítja meg.

A vizsgálatot több éven át folytattuk természetes és provokatív környezetben. A kálium-exozmózis nagysága a megvizsgált hibrideknél igen tág határok között mozog, s általában 30—70% között változik. A vizsgálat eredményeit a szülők és néhány hibrid vonatkozásában az 1967. évre nézve az V. táblázat mutatja be.

A vizsgálat során a szabadföldi felmérésekkel nagyjából megegyező eredményt kaptunk. A provokatív környezetben vizsgált egyedek kálium-exozmózisa kb. 20—40%-kal nagyobb volt, mint természetes környezetben, de a tendencia hasonlóan alakult. A megvizsgált kultúrszülők (Champion, Elberta) kálium-exozmózis értéke jóval nagyobb volt, mind a vad szülők. A vad szülők

V. táblázat

A szülőfajok és néhány hibrid kálium-exozmózinga, összehasonlítva a természetes károsodással (1967)

Sorszám	Kombináció	Káliumexoz- mózis %	Rügyelfagyás %
1.	Pr. nana	46,95	0,0
2.	Champion × Pr. nana	48,40	2,4
3.	Champion × Pr. nana	48,40	2,8
4.	Champion × Pr. nana	49,40	4,3
5.	Pr. davidiana	50,73	0,0
6.	Champion beltenyésztés	55,80	10,3
7.	Champion beltenyésztés	55,90	10,4
8.	Pr. nana × Champion	57,50	0,0
9.	Elberta × Pr. nana	60,10	15,1
10.	Elberta	63,0	18,4
11.	Champion	68,3	17,2

Sz. D₁% = 5,5

közül is a *Prunus nana* mutatkozott fagyűrőbbnek. A hibrdek kálium-exozmózis értékei általában a két szülő között vannak.

A télállóság elbírálása mellett nagy fontosságot tulajdonítottunk a gombabetegségek és kártevők iránti rezisztenciának is a hibrdeknél. Ebből a szempontból való értékelés miatt éveken keresztül permetezés nélkül hagytuk a fákat, s a természetes fertőzés mértéke szerint végeztük azok értékelését. Ezzel párhuzamosan megkezdjük az egyes hibrdek lombanalízisét, mely a levéltetű-rezisztencia megállapítását laboratóriumi viszonyok között is lehetővé teszi. Ezek a vizsgálatok jelenleg folynak.

Az értékelés a Tafrinára és a levéltetűre terjedt ki elsősorban. A fogékonyág, illetve ellenállóság tekintetében lényeges különbségek mutatkoznak az egyes hibrdek között. A fogékony egyedeket a gyümölcs minőségére való tekintet nélkül kizártuk a továbbértékelésből.

Szelekció, fajtabejelentés

A fenti szempontok alapján való értékelés után 22 gazdaságilag értékes egyedot választottunk ki összesen a fajhibrdek közül és a beltenyésztéssel előállított anyagból. A kiválasztott hibrdeket leszáporítottuk és mikroklonban összehasonlító kísérletbe állítottuk. A hibrdek közül 4 dísz-őszibarack típust és 6 ehető típust fajtaelismerés végett a Fajtaaminősítési Kutató Intézethez bejelentettünk.

Alma

Almatermesztésünk a téli fajták felé való aránytalan eltolódás, a természetől elmaradt beruházások problémája mellett a Jonathanra alapozott termesztés nehézségével küzd. A sok vonatkozásban nagyon értékes Jonathan

fajta több hátrányos tulajdonsággal rendelkezik, amelyek közül a lizstharmantrá iránti nagyfokú fogékonyságot és a gyümölcsfoltosodásra való erős hajlamot emelhetjük ki elsősorban. E betegségek által okozott károsodások nagyban rontják a gyümölcsminőséget, és az ellenük való védelem szükségessége oly erősen megemeli a termelés és eltartás költségeit, amely nagyban hátráltatja a fajta termelését és értékesítését — különösen export vonatkozásban — a világpiacon konkurrenciában egyre élesebb versenyében.

Fajtavonatkozásban felmerült tehát a Jonathan bizonyos mértékű visszaszorítása és helyettesítése más fajtákkal, illetve a nyári és koraőszi almafajták szélesebb körben való bevezetése a termesztésbe. A Jonathan csökkentése szempontjából alkalmas lehetőségnek látszik a Spur fajták (Goldenspur, Starkrimson stb.) nagyobb arányú telepítése, de ez egymagában még nem oldja meg a problémát. Nem mondhatunk le teljesen a Jonathan fajta termesztéséről, kiváló beltartalmi értékessége miatt, viszont a hátrányos tulajdonságai kiküszöbölésére nemesítési eljárásokkal törekednünk kell. A nemesítés célja egyrészt a Jonathanhoz hasonló értékű, de lizstharmantra ellenálló, s a héj-foltosságra nem hajlamos fajta előállítása, másrészt pedig jó minőségű, rezisztens, piros színű, nyári és koraőszi fajták előállítása.

E fent körvonalazott célnak megfelelő nemesítési munkát 1957-ben megkezdtek, melynek során részben szelekció révén próbáltunk ellenálló típusokat vagy klónokat kiemelni. Ezzel párhuzamosan a Jonathant Starkinggal és Golden Delicioussal kereszteztük, illetve a Jonathan fajtát igyekeztünk beltenyészteni. Ez utóbbi eljárás nehezen ment, a Jonathan közismert, nagyfokú önmeddősége miatt. Mégis egész ágakat szigetelő izolátorok segítségével sok ezer virág öntermékenyülésének lehetőségét megteremtve, nagyobb számú gyümölcsöt kaptunk. Sajnos azonban a magvakból felnevelt csemeték éppen úgy, mint a Jonathan, Starking és Jonathan, Golden Delicious hibridek kiültetés után nyúlragás következtében elpusztultak.

Több szerencsével járt a szelekciós munka, melynek során sikerült kiemelni egy ismeretlen származású fajta legjobb típusát, amelyet Egri piros néven 1966-ban előzetes elismerésben részesített a Fajtaminősítési Tanács.

Az Egri piros későnyári fajta, amely augusztus közepén érik. Piros színe, értékes húsa mellett nagy előnye, hogy lizstharmantrarezisztens, s emellett a gyümölcs héjának szerkezete olyan, hogy nem foltosodik, általában a raktári betegségek iránt nagyfokú ellenállóságot tanúsít. Ezzel nemcsak egy értékes későnyári fajtához jutottunk, hanem olyan alapanyagra is szert tettünk, amely a nemesítésben a rezisztencia forrása lehet. E tulajdonságait kihasználva, hibrideket létesítettünk a Jonathannal, egyenes és reciprok keresztezések által. Ugyanakkor az Egri piros fajtát izolált öntermékenyítéssel beltenyészítettük, amire az almafajtáknál szokatlan jó öntermékenyülőképessége könnyen lehetőséget nyújtott. A VI. táblázat a keresztezések és önbeporzás eredményeit jelzi.

VI. táblázat

Keresztezés és önbeporzás eredményei az almánál

Kombináció	Beporzott virágok száma	Kötődött		Leszedett	
		gy ü m ö l c s			
		db	%	db	%
Egri piros önbeporzás	570	116	20,35	49	8,59
Egri piros × Jonathan	210	39	19,00	16	7,62
Jonathan × Egri piros	130	26	20,00	14	10,76

Az ilyen módon létrehozott közel 1000 db hibrid változatos állománya gazdag populációt biztosít a szelekcióra, a rezisztens vagy toleráns típusok kiemelésére.

A hibridek még fiatalok, egy illetve két évesek, így viselkedésükről sokat mondani még nem lehet. Annyit azonban már eddigi megfigyeléseink is bizonyítanak, hogy természetes kitettségben, permetezés nélkül sok olyan egyed mutatkozik közöttük, amelyek lisztharmat iránt nagyfokú rezisztenciát tanúsítanak.

Összefoglalás

Összefoglalva megállapítható, hogy a rezisztencia-nemesítés az egyes gyümölcsfajoknál nemcsak hosszantartó, hanem nehéz feladat. A megfelelő módszerek megválasztásával azonban lehet eredményeket elérni. Ebből a szempontból — különösen a télállóság fokozásánál — célszerű visszanyúlni az edzett, ellenálló vad fajokhoz, s fajkeresztezés útján törekedni a cél elérésére. Kísérleteink azt is igazolták, hogy a beltenyésztés a rezisztencia-nemesítés esetében a gyümölcsfajoknál megfelelő módszer, amely során már az első beltenyésztett nemzedékben lényegesen ellenállóbb típusokat kaphatunk. A beltenyésztés egyébként a nagyon heterozigóta gyümölcsfajták esetében mindig kívánatos eljárás lenne.