

A CUKORRÉPA REZISZTENCIÁRA NEMESÍTÉSÉNEK HAZAI PROBLÉMÁI ÉS EREDMÉNYEI

KISS ERNŐ—HETZER TIBORNÉ—POÓS KÁROLYNÉ—VIRÁG JÁNOS

Cukortermelési Kutatóintézet Répatermesztési Kutatóállomása,
Sopronhorpács

Hazánk termesztési és ökológiai viszonyai között kívánatos, hogy a cukorrépaajtásokban genetikailag rögzített klíma-, kultúr- és patológiai rezisztencia legyen.

A klíma- és kultúrrezisztencia főbb tulajdonságai:

1. Alacsony hőmérsékleten (6—8 C°-on) is jó csírázás illetve kelés és hidegtűrés.
2. Szárazságtűrés, a talaj és légszárazsággal szemben.
3. Alkalmazkodóképesség öntözéses viszonyokhoz.
4. Nagyadagú N műtrágya tűrése.
5. Tolerancia a peszticidekkel szemben (herbicidek, inszekticidek, fungicidek).

A patológiai rezisztencia főbb tulajdonságai:

1. A gyökérfekély kórokozókkel szemben ellenállóság.
2. A *Cercospora beticola* (Sacc.) ellen rezisztencia.
3. A vírusos betegségekkel szemben tolerancia (főként a sárgaság- és mozaikvírussal szemben).
4. A tárolási rothadással szemben rezisztencia.

Az egyéb kórokozók, mint az állisztharmat (*Peronospora schachtii*), vagy a lisztharmat (*Erysiphe communis*) ez idő szerint hazánkban jelentős károkat nem okoznak.

A rezisztencia olyan irányítható mikroevolúciós jelenség, melyben a genetikai és fiziológiai tényezők hatása komplex.

A természetes vagy a mesterséges szelekció a gazdanövényeknél és a parazita szervezeteknél egyaránt az alkalmazkodottság magas szintjét alakítja ki, ennek nyomán az ökotípusok és a biotípusok számos változata keletkezik.

A répánál, lehetőség van a fenti tulajdonságok szelekcióval történő javítására. Nemesítói tevékenységünk során, a rezisztenciatulajdonságok javításában hagyományaink vannak, az újabb időszakban a kultúrrezisztencia fokozására is törekszünk (N-tűrés, peszticid tűrés).

A kemikáliák tömeges alkalmazása nyomán a környezetszennyezés csökkentése miatt is fontos a patológiai rezisztencia fokozása. Ismeretes, hogy viszonyaink között, pl. a cercospora rezisztens fajtákat vagy nem szükséges, vagy csak egyszer kell fungiciddel permetezni, a fogékony fajtákat viszont, 2—3-szori permetezéssel lehet megvédeni.

E helyen a korlátozott terjedelem miatt, csak érintjük a problémákat, és részletesebben csak a patológiai rezisztenciáról szólunk. A klíma- és kultúr-rezisztencia tulajdonságairól megemlítjük, hogy azok az állománysűrűség és az egyedi produkció mennyiségi és minőségi csökkentésén keresztül 20—40 %-kal is rontják a termést.

A klíma-, kultúr- és patológiai rezisztencia egyes tulajdonságai láncszerűen (parazitalánc) kapcsolódnak egymáshoz a vegetációs idő folyamán és additív, szinergista vagy antagonistá hatásokat alakulhatnak ki, melyek eredményeként a termés mennyiségét és minőségét pozitív vagy negatív irányban változtathatják. Ismeretesek a hidegtűrés és a gyökérfekély elleni rezisztencia, a vírus tolerancia és a Cercospora rezisztencia, vagy a Cercospora elleni rezisztencia és a tárolási rothadás elleni rezisztencia pozitív korrelációi stb.

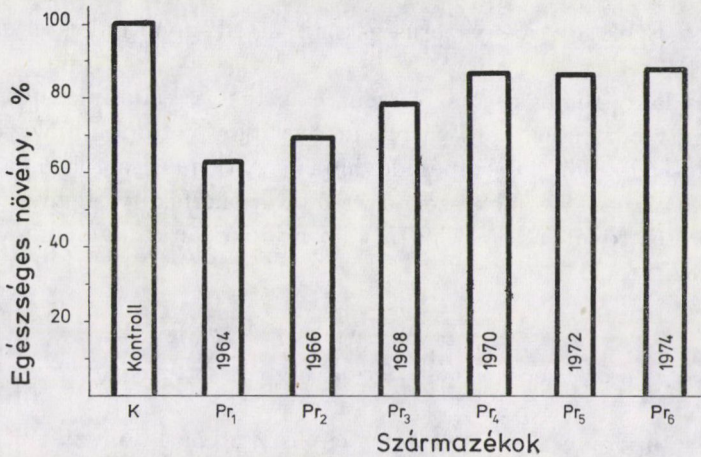
A rezisztencia bonyolult fiziológiai és genetikai tényezők összessége, ezért irányított fokozására: növénynemesítők, genetikusok, fiziológusok és patológusok kollektív munkája szükséges. Ilyen összehangolt munkát csak komplex kutatási feltételek között lehet megszervezni.

Eredmények

1. A gyökérfekély kórokozókkal szembeni ellenállóság fokozása

Termesztési viszonyaink között a gyökérfekély főbb kórokozói: a gomolyakó (Phoma betae, Fusarium spp.) és talajlakó (Pythium spp., Aphanomyces spp., Rhizoctonia solani, Fusarium spp.) gombafajok. Közülük az utóbbiak a veszélyesebbek, mert ellenük csak kis hatékonysággal tudunk védekezni, és a monokultúrás vetésváltás nyomán, helyenként nagyon felszaporodtak.

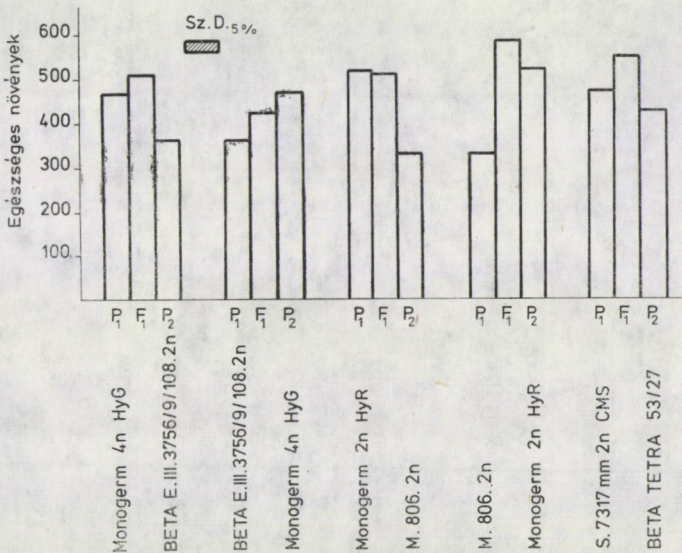
Talajfertőzési módszerrel megállapítottuk a fajok agresszivitását, és folyamatosan begyűjtünk illetve izolálunk patogén törzseket. Ezek keverékéből komplex inoculumot készítünk, melynek segítségével provokációs fertőzéseket végzünk. Célunk a csoportrezisztencia kialakítása. A mesterségesen fertőzött (Pr) környezetben is egészséges egyedeket kiemeljük és családtenyésztésben szaporítjuk. Tapasztalataink alapján Pr₃—Pr₄ generációig lényegesen fokozható a rezisztencia, de későbbi nemzedékben már csak kis javulás várható (1. ábra).



1. ábra. A gyökérfekély-ellenállóképesség javításának lehetősége provokációs (Pr) fertőzési körülmények között, 15 fajta ill. törzs átlagában

Pr₁—Pr₄ nemzedékekben csak rezisztenciára szelektálunk, de későbbi nemzedékekben már beltartalom alapján is.

Fogékony és rezisztens szülők reciprok keresztezéseivel tanulmányoztuk a rezisztencia öröklődését. Megállapítható, hogy sok genetikai tényező érvényesül. Gyakori az anyai dominancia, de nem általános. Fogékony × fogékony szülők keresztezéséből nem várható rezisztens (R) utódok, de R × F vagy F × R szülők utódai szignifikánsan rezisztensebbek lehetnek a rezisztens



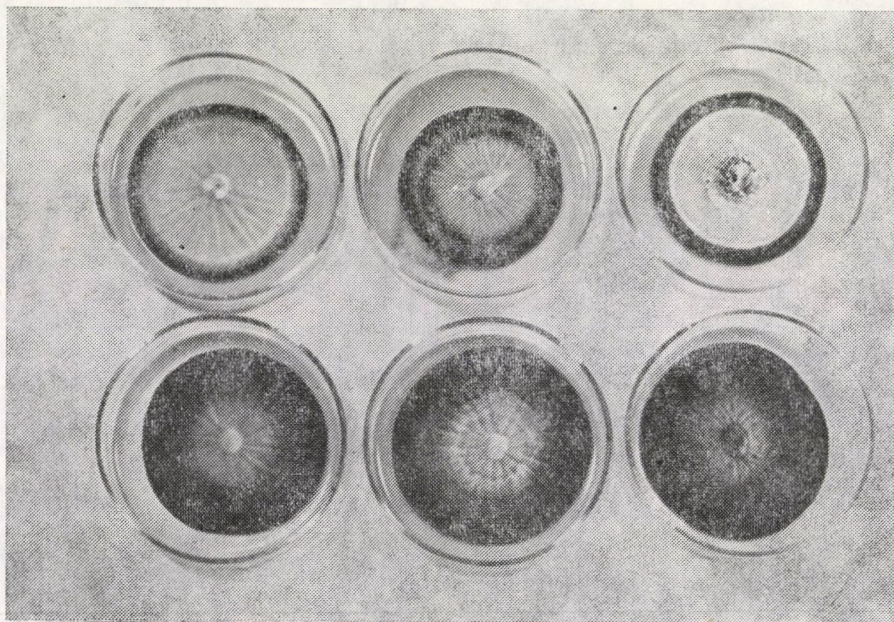
2. ábra. A gyökérfekély elleni rezisztencia öröklődése, monocarp és multicarp, hímsteril és eltérő ploiditású szülők F₁ utódaiban

szülőknél is. Ezek a törvényszerűségek hímsteril anyáknál is érvényesek (2. ábra).

A talajlakó gombákkal szembeni rezisztencia kialakulását az ökológiai tényezők nagymértékben befolyásolják, továbbá a vetőmag biológiai értéke is döntő fontosságú. Jól kombinálódó hibrid-partnerek esetében, ahol az F_1 -nemzedék csírázó- és kelőképessége kiváló, a gyökérfekély elleni rezisztencia is jobb. Ismeretes továbbá, hogy pozitív korreláció van a magnagság és a gyökérfekély rezisztencia között.

2. *Cercospora beticola* (Sacc.) elleni rezisztencia fokozása

A *Cercospora beticola*-val szembeni rezisztencia fokozását az agresszív és nagy termésveszteségeket okozó biotípusok felhasználásával végezzük. Hazánkban és Dél-Európa különböző termőfajairól begyűjtött *Cercospora* törzsekből monospóra izolátumokat készítünk, azokat in vitro vizsgáljuk és előszelektáljuk. A sötét micéliumot képezők általában agresszívbak (3. ábra). A laboratóriumi vizsgálatokat mikroparcellás szabadföldi kísérlet követi, ahol megállapítjuk a szimptomatikai kártételt. A biotípusokat I—VII-ig rasszcsoportokba soroltuk (I. táblázat).



3. ábra. Eltérő pathogenitású *Cercospora beticola* (Sacc.) biotípusok jellegzetes színe melaszos-agar táptalajon

I. táblázat

Cercospora beticola (Sacc.) rasszdifferentiálás mikroparcellán
Sopronhorpács, 1962—76

Rasszcsoportok agresszivitása	Differenciáló fajták							Hasonló agresszivitást biotípusok
	BETA Poly 4	BETA T. K. 720.	Monogerm 051.	BETA 242—53.	Kleinw. multw.	Ramonyi 06.	Janas 3.	
I- Nagyon erős	NF	F	NF	NF	NF	NF	NF	2, 20a, 28, 70, 87, 89, 101, 103, 109, 110, 111, 124, 127
II. Erős	F	F	F	F	F	F	F	1, 56, 79, 80, 91, 92, 93, 113, 118, 120, 125, 126
III. Középerős	KF	MR	KF	KF	MR	KF	MR	9v, 10, 20, 67, 68, 73, 81, 85, 90, 106, 114, 117, 94
IV. Közepes	MR	RR	MR	KF	KF	KF	KF	8, 9s, 21, 78, 116
V. Középgyenge	RR	RR	MR	MR	KF	MR	MR	5, 6, 7, 14, 115
VI. Gyenge	MR	RR	MR	RR	MR	MR	MR	3, 22
VII. Nagyon gyenge	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	4, 18, 123

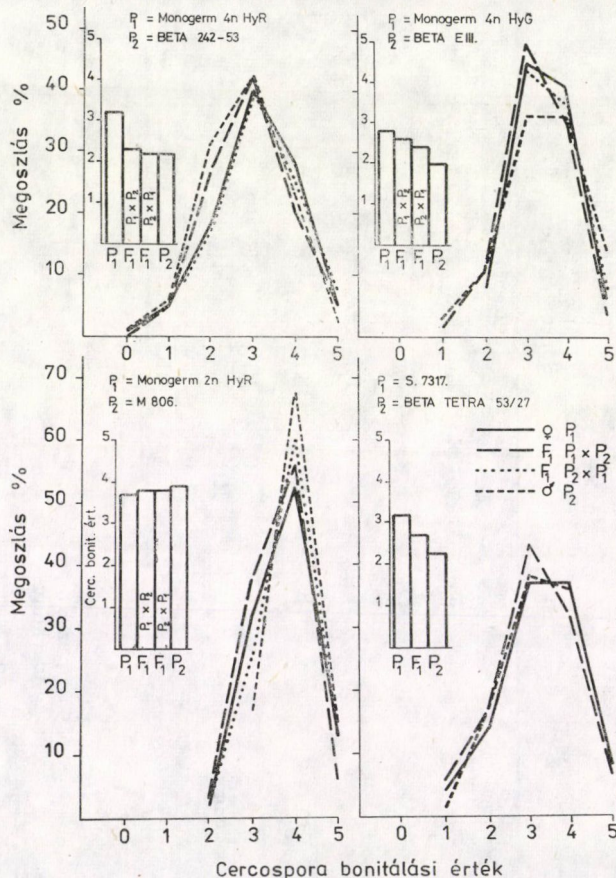
Jelzések:

- RR = rezisztens
- MR = mérsékelten rezisztens
- KF = közepesen fogékony
- F = fogékony
- NF = nagyon fogékony

A mikroparcellás differenciálást középparcellás kártételi kísérletben folytatjuk. Itt megállapítottuk, hogy az I—IV. rasszcsoportha tartozó biotípusok által okozott termésveszteség 10—25%, míg az V—VII. csoportba soroltaké csak 3—5%. Ezért a rezisztenciára nemesítéshez, provokációs fertőzések céljára az I—IV. csoportba tartozókból készítünk komplex inoculumot. Ilyen fertőzési körülmények között vertikális rezisztenciát alakítunk ki.

Fertőzött körülmények között, a fajták rezisztenciája Pr_3 — Pr_4 generációig lényegesen fokozható. A fogékonyabb kiindulási anyag javulása hatékonyabb, mint a közepesen rezisztenseké. A beltenyészített törzsekből I_2 és I_3 -ban már kihasadnak a legrezisztensebbek, lényeges javulásuk későbbi nemzedékekben sem várható.

Azonos és különböző ploiditású, továbbá himsteril anyákon végzett keresztezések F_1 , F_2 , F_3 és BC, valamint fogékony és rezisztens polikrossz



4. ábra. A *Cercospora beticola*-val szembeni rezisztencia öröklődése eltérő típusú fajták F_1 utódaiban

utódain megállapítható, hogy a *Cercospora beticola*-val szembeni rezisztencia főként intermedier módon öröklődik, de esetenként anyai dominancia is érvényesül. A fogékony szülőnél rosszabb utódok ritkán fordulnak elő. Saját kísérleteinkben reciprok keresztezések esetén is, főként intermedier öröklődést tapasztaltunk (4. ábra).

A *C. beticola* rezisztencia kialakítása során, törekszünk a vertikális és horizontális rezisztencia genetikai megalapozására.

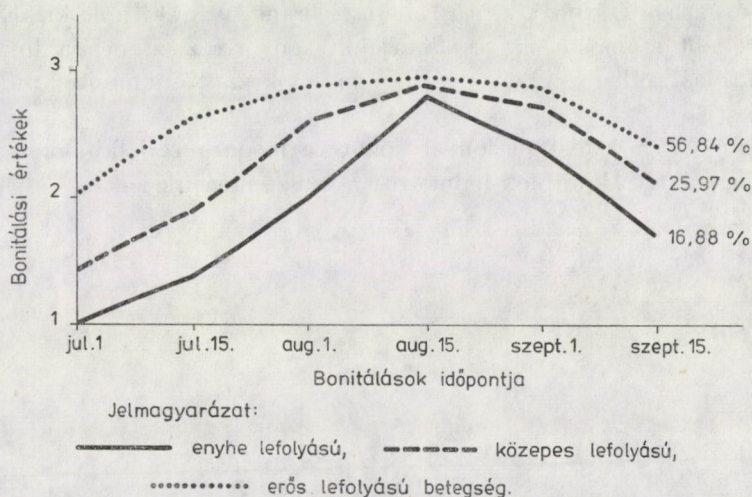
3. A sárgaság- és mozaikvírussal szembeni tolerancia kialakítása

Hazánkban a sárgaságvírus (Beta vírus 4) és a mozaikvírus (Beta vírus 2) károsítanak. Együttes hatásuk additív, ezért erős komplex fertőzés esetén 30—40% cukortermés-veszteséget is okozhatnak.

A kultúrfajták között rezisztens vagy immunis nincs, de toleranciát számos kutató kimutatott. Ebből következik, hogy tömegszelekcióval előállíthatók toleráns alapanyagok, illetve ezek keresztezéséből fajták (5. ábra).

Beltenyésztés hatására a populáció elemeire bomlik, I_2 — I_3 nemzedékben az érzékenység fokozódik, de későbbi generációkból szelektálhatók toleráns vonalak.

A vírustolerancia kapcsolt tulajdonság a *Cercospora* és *Alternaria* által okozott levéltetőségekkel, ezért a rezisztenciára nemesítés során velük szemben csoportrezisztencia kialakítása lehetséges. Ilyen irányban széles körű



5. ábra. Cukorrépatörzsek vírusmegbetegedésének megoszlási aránya toleranciájuk szerint (360 törzs)

munkát folytatunk, melynek eredményeként számos toleráns törzset és fajtajelöltet sikerült előállítani.

4. Tárolási rothadással szembeni rezisztencia

A tárolási rothadás elsősorban ökológiai betegség, melyet két fő tényező alakít ki: 1. a répa fiziológiai állapota és endogén valamint exogén mikroflórája, 2. a répaprizma ökológiai viszonyai. Tehát a rezisztencia forrásai ökológiai és genetikai eredetűek. Az ökológiai hatások sokszor elfedik a genetikaiakat.

A nagy cukortartalom és a biológiai érettség a rezisztenciát javítja. Rezsztens \times kevésbé rezisztens partnerek keresztezésével a rezisztencia javítható.

Összefoglalás

A répa gyökérfekély betegségét több gomolylakó és talajlakó gombafaj okozza. Ezek keverékéből készített komplex inokulummal történt fertőzési körülmények között, csoportrezisztencia kialakítása lehetséges. A rezisztencia, tömegszelekció esetén, Pr₃—Pr₄ nemzedékig hatékonyan javul, későbbi nemzedékekben csak kisebb javulás várható.

A *Cercospora beticola*-val szembeni rezisztencia fokozásában alkalmazuk a biotípuskutatás eredményeit, ezért vertikális és horizontális rezisztencia kialakítására törekszünk.

A sárgaság- és mozaikvírus ellen toleranciát alakítunk ki. E munka eredményeként számos törzs és fajtajelölt csoportrezisztenciája fokozódott.

A tárolási rothadás elleni rezisztencia is fokozható nemesítési módszerekkel.

Hazánk termesztési viszonyai között a modern répafajtákkal szemben követelmény, hogy „komplex halmazott” rezisztenciájuk legyen.