

ROVARREZISZTENCIÁRA NEMESÍTÉS PROBLÉMÁI, MÓDSZEREI ÉS EREDMÉNYEI*

DOLINKA BERTALAN

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

A rovarrezisztenciára nemesítés nyomai a XVIII. század végére vezethetők vissza. Az első hiteles adatok között található a vértetűvel (*Eriosoma lanigerum* Husm.) szemben ellenálló almafajta, amelyet LINDLEY (1831) írt le elsőnek. A gyümölcsstermelők jelenleg is több vértetű-rezisztens fajtát tartanak számon.

A búza hesszeni légy (*Mayetiolla destructor* Say) rezisztenciájáról is ebből az időből származik az első kiterjedtebb kaliforniai megfigyelés [WICKSON (1886), WOODWORT (1891), KELLNER (1892)]. Szerintük az Egyesült Államokban a hesszeni légy kártétele 1776-ban kezdődött s e kártevővel szemben lényegesen ellenálló búzát 1786-ban állítottak elő.

A kezdeti rezisztenciára nemesítés legátütőbb eredményei a szőlőgyökértetű (*Phylloxera vitifolii*)-vel szemben értek el. Megfigyelték, hogy a *Vitis vinifera* L. európai változata igen fogékony, néhány amerikai változat ugyanakkor teljesen ellenálló. HOWARD (1930) szerint Franciaországban a filoxera kárt évi 2 millió dollárra becsülték, s hogy ez nem fokozódott, egyedül az amerikai ellenálló szőlőalany felhasználásának volt köszönhető. PAINTER (1951) szerint ezek az eredmények alapozták meg a rezisztenciakutatás módszereit, amelyek e tudományágnak ma is a legfontosabb részei, az újabb kutatások ezeket ma is igazolják. Sok példát sorolhatunk fel különböző szakterületekről számos rovar esetében, mielőtt azonban ezt tennénk, foglalkoznunk kell a rovarrezisztenciára nemesítésben használt fogalmakkal.

Rovarrezisztenciára nemesítésben használt fogalmak

A rovarrezisztenciára használt kifejezéseket LE PELLEY (1927), WARDLE (1929), MUMFORD (1931), PAINTER (1933, 1941) és SNELING (1941) fogalmazták meg először és ezeket használják ma is a gyakorlatban; hogy mikor és melyik alkalmazható, a rezisztenciát kialakító tényezők határozzák meg.

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

Rezisztencia

A növények rovarrezisztenciája nem más, mint a növények azon öröklődő tulajdonságainak halmaza, amely meghatározza a rovarok által okozott kár nagyságát. A gyakorlati növénytermelésben ez a fajtáknak azt a képességét jelenti, amely azonos fertőzöttségi szinten a közönséges fajtáéval szemben jobb minőségű, szignifikánsan nagyobb és biztosabb termést eredményez.

A növények viselkedése a kártevővel szemben mutatott ellenállóság, illetve fogékonyság tekintetében a következőképpen osztályozható:

Immunis egy fajta, ha a kártevő rovar semmiféle körülmények között nem támadja meg. Ilyen fajta nagyon ritka.

Erősen toleránsnak tekinthető az a fajta, amely adott körülmények között fertőződik, ennek ellenére a termésesökkenés minimális.

Gyengén toleráns az a fajta, amely azonos fertőzöttségi szinten kisebb kárt szenved, mint a szóban forgó fajták többsége.

Fogékony az a fajta, vagy egyed, amely egy adott fertőzöttségi szinten átlagos, vagy az átlagosnál valamivel nagyobb károsodást szenved.

Nagyon fogékony az a fajta, amely az átlagosnál sokkal nagyobb károsodást szenved.

Álrezisztencia

Az álrezisztencia olyan jelenség, mely a rezisztencia témakörhöz kapcsolódik, mégsem tekinthető szorosabb értelemben rezisztenciának. Látszólagos ellenállásról, vagy álrezisztenciáról akkor beszélünk, ha a kártevő jelenléte ellenére sem történik meg a fertőzés, mert a növény fejlődésének a fertőződésre kedvező, fogékony időszaka nem esik egybe időben és térben a kártevő tojásrakásával, vagy az imágók érési táplálkozásával. Álrezisztenciával rendszerint igen fogékony fajtáknál találkozunk átmenetileg, ami a növény ontogeneziséből, vagy környezethatásból származik. A növények ilyen tulajdonságának nagy jelentősége van a gyakorlati növényvédelemben. Az álrezisztencia okait tekintve 3 típust különböztetünk meg:

1. Fertőzés elkerülése a növény fejlődésével

Vannak növények, amelyeknek egyedfejlődése lehetetlenné teszi azt, hogy a rovar különösebb kárt okozzon benne. Ilyen jellegű egyes kukoricatörzsek és hibridek álrezisztenciája a fritléggel szemben. Amennyiben a címer, illetve a bibe differenciálódása, embrionális korban növekedése és fejlődése viszonylag gyorsabb, csökken a fritléggel szemben az ellenállósága, ha pedig a levelek fejlődnek intenzívebben, nagyfokú álrezisztencia mutatkozik. Minél gyorsabb tehát a levelek fejlődése, annál előbb „megszabadítja” magát a kukorica a kártevőtől (Kolomücev és Rüsikova et al, 1959). Néhány fajta úgy

kerüli el a kártételt, hogy kinő a kártevő foga alól, mielőtt abban kárt okozhatna.

2. Indukált áerezisztencia

Ez az ideiglenesen fellépő áerezisztencia bizonyos növény- vagy környezeti hatásból ered, mint pl. a talaj táplálóanyag- vagy vízellátottságának megváltozása stb. Az indukált áerezisztenciának elsősorban a kertészetben, vagy szántóföldi öntözéses viszonyok között van gyakorlati jelentősége. Semmi esetre sem szabad azonban olyan értékűnek tekinteni, mint az öröklött rezisztenciát.

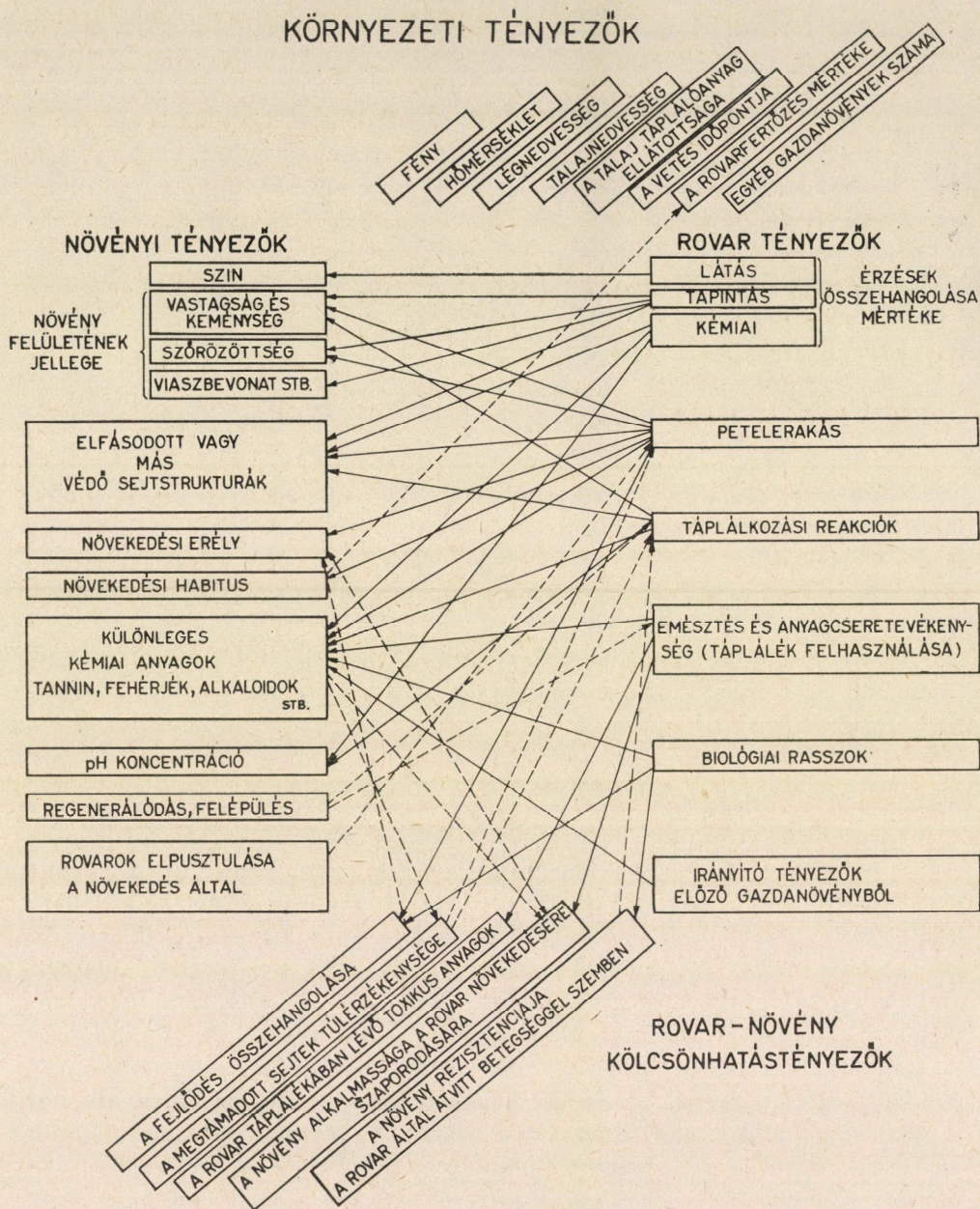
3. Fertőződésmertesség

Fertőződésmertesség alatt azt kell érteni, hogy kisebb gradáció esetén fogékony növények is elkerülik a fertőzést. Éppen ezért ezek a növények nem szükségszerűen rezisztensek még akkor sem, ha az erős fertőzöttség ellenére néhány egészséges marad. Természetesen az ilyen növények rezisztenciáját utódbírálattal meg lehet állapítani.

Fenti definíciók a rovarrezisztencia témakörön kívül más állati eredetű kártevőkkel kapcsolatban is használhatók, pl. a fonálférgék.

A rovarrezisztencia mechanizmusa

A rovarokkal szemben tapasztalt rezisztencia okainak kutatása az elmúlt évtizedekben komoly lépést tett előre és már számos tényezőre sikerült fényt deríteni, sok esetben viszont még hiányzik a magyarázat. Bizonyos azonban, hogy rovarrezisztenciára lehet nemesíteni akkor is, ha a rezisztenciát kiváltó okokat nem, vagy csak hiányosan ismerjük. Az első megfigyelések alapján általában igen egyszerű magyarázatokat adtak, később pedig már több kapcsolatra hivatkoztak. Először pl. a növény szőrözöttségét egyedüli pozitív faktornak tekintették a kabócákkal szemben, majd megállapították, hogy a szőrözöttség csak egy része a rezisztenciát eredményező tényezőknek. Ma már a rezisztenciakutatók előtt ismert az a tény, hogy a rezisztenciát legtöbbször nem egy ok váltja ki, s azokat komplexen kell kutatni, ellenkező esetben ugyanis a munka téves magyarázatra vezethet, a rezisztencia mechanizmusok kutatása elsősorban elméleti jelentőségű. Ha a rezisztencia oka egy egyszerű vegyi anyag is, meghatározása hosszabb ideig tart, mint rovarokkal mesterségesen fertőzött növények közül ellenálló típusok szelektálása. Végül is egy növényvel kapcsolatban a rovar viselkedése alapján határozhatunk abban, hogy egy új hibrid fajta, vagy vonal valóban rezisztens-e [PAINTER (1951)].



1. ábra. Rezisztencia okok, a rovar—növény kapcsolat, a környezeti tényezők hatása a rovarra és a növényre, a rovar—növény kapcsolatra. Painter nyomán

PAINTER (1955) foglalta össze a rovarrezisztenciát kialakító tényezőket, azok kapcsolatát, valamint kölcsönhatásait (1. ábra). Összeállítása ma is korszerű és használható. Hangsúlyozza a külső környezeti tényezők fontosságát, amelyek elsődlegesen a rovarra, a növényre, vagy a rovar—növény kapcsolatra hatnak.

A rezisztencia jelenséget három részre osztja: 1. preferencia, 2. antibiózis, 3. tolerancia.

<i>Preferencia</i>	<i>Antibiózis</i>	<i>Tolerancia</i>
Növény—rovar kapcsolat, Peterakás, élelem, búvóhely stb.	A növény reakciója a rovar fejlődésére	A növény regenerálódóképessége, fertőződéssel eltérése jelentős kár nélkül

Preferencia a növény és a rovar kapcsolata. Megmutatja, hogy a növényt felhasználja-e a rovar peterakásra, táplálkozásra, esetleg csak búvóhelyül, vagy mindhárom feltételt egyszerre elégíti ki.

Antibiózis általános értelemben használva a növénynek azt a képességét jelenti, hogy megakadályozza a rágást és a szöveti részek pusztulását. Reakció a növény kémiai anyagaival a rovar fejlődésére, ami rendszerint csökkent szaporodással, kisebb testmérettel, abnormális élettartammal és megnövekedett mortalitással jár.

Tolerancia a rezisztenciának olyan formája, amely a növényeknek a reprodukálódó- és a regenerálódóképességét mutatja. A növény begyógyíthatja a sérüléseket, annak ellenére, hogy benne fejlődik a rovar, vagy valamely fejlődési alakja, esetleg alakjai, melyek életképessége azonos a fogékony növényben találhatóakkal.

A rezisztens fajtákban e három egymásra ható tényező közül legalább egynek jelen kell lenni. Ha egy fajtát nem kedvel a rovar, alacsony fokú toleranciára és antibiózisra van szükség; ha a fajtát kedveli a rovar, de jelentős az antibiózisa, csekély toleranciára van szükség. Végül, ha a fajtát kedveli a rovar és jelentéktelen az antibiózis, akkor feltétlenül jó toleranciára van szükség. A tolerancia erősségére elsősorban a környezeti tényezők hatnak, ezenkívül erősen befolyásolja a tolerancia mértékét a növény kora, fejlettsége, illetve a rovarpopuláció nagysága. A növény toleranciáját tehát a növény általános életképessége alakítja ki, ezért van az, hogy a termőképesség és a tolerancia között sokszor szoros összefüggés tapasztalható. Olyan kukoricahibridek, amelyek Ind P 8 toleráns vonalat tartalmazták, képesek nagyobb lárvamennyiséget eltűrni anélkül, hogy fokozott terméseszkendést szenvednének.

A rezisztencia-vizsgálatokhoz szükséges eljárások, a rezisztens növények forrása

A szántóföldi növények rovarrezisztenciájának vizsgálata számos problémát vet fel és olyan vizsgálati módszereket igényel, amelyek az entomológia és a növénynemesítés más területén eléggé ismert. Van azonban néhány speciális probléma és módszer, amellyel külön kell foglalkozni.

A rovarrezisztenciára nemesítéshez kapcsolódó entomológiai munka számos tekintetben különbözik a rovarirtástól. Laboratóriumban vagy szántóföldön a vizsgálathoz szükséges rovarpopulációt ki kell alakítani, nem pedig elpusztítani. Ez különböző szemléletet, meg nem értést, és időnként váratlan nehézséget ad. A rezisztenciára nemesítő entomológusnak tisztában kell lenni a vizsgált növény genetikájával, ökológiájával, a növény—rovar kölcsönhatásával. Az epidemia szerű fertőzéskor is található néhány egészséges, vagy alig károsodott növény, ezek a növények legtöbbször a rezisztencia forrásai. Hogy a látszólag rezisztens növények valóban azok-e, utódok mesterséges fertőzésével állapíthatjuk meg. Ez az eljárás azonban az entomológiában kevésbé ismert. A rovarrezisztens fajták előállítására — ott ahol a mesterséges fertőzéshez, vagy a rovarpopuláció tömeges felneveléséhez minden feltétel biztosítva van — általában 6—15 évet vesz igénybe.

A legtöbb nemesítő a tenyészkertjében kerüli a mesterséges fertőzést, ami érthető is, mivel az erős kártétel zavarja a nemesítői programot. Éppen ezért a legfontosabb anyagokat külön tenyészkertben kell vizsgálni s az innen kapott rezisztenciára vonatkozó adatok igen értékes kiegészítője a nemesítő munkának.

A rezisztencia vizsgálatokhoz egyik alapvető követelmény a rovar biológiájának, táplálkozásának, szokásainak alapos ismerete. Enélkül nem lehet elkülöníteni a valódi genetikai rezisztenciát az álrezisztenciától. A rovar-táplálkozás ismerete nélkül a rezisztencia mechanizmust aligha lehetne megérteni. Nem utolsósorban a fajok és kártételi formáik felismerése is igen lényeges feladat. A rovarrezisztenciára nemesítésnél tehát elsőrendű cél, hogy a rovarfertőződés minden évben a kívánt szinten biztosítva legyen. Ha kevés a fertőzés, rezisztens és fogékony anyag szétválasztása lehetetlen, illetve kockázatos. Ilyenkor igen sok fogékony anyag halmozódik fel, amelyek kezelése az elkövetkezendő években komoly gondot jelent. Rovarrezisztencia vizsgálathoz, ha csak lehet abnormális fertőzést használjunk, hogy a legjobb ellenállósággal rendelkező anyagot mielőbb megkapjuk. Egyes években előfordul epidémiaszerű természetes fertőzés országosan, vagy azon belül néhány gócban rendszeresen. Amennyiben megfelelő felvételezési módszerrel rendelkezünk, természetes fertőzésből is komoly rezisztencia különbségeket lehet kiszűrni. Azokon a helyeken, ahol rendszeres fertőzéssel számolhatunk a rezisztencia vizsgálatra, a legjobb anyagot érdemes évről évre elvetni. WALTER (1948)

szerint az amerikai szakemberek ezt a módszert rendszeresen alkalmazzák a kukoricamoly rezisztencia kutatásban. Azonos anyagot Dél-Texasban természetes, Indiában, vagy Illionisban mesterséges fertőzéssel vizsgálják. A kísérleti anyag a bázisállomástól távol kerül elvetésre, a rezisztencián kívül sokszor lehetetlen egyéb tulajdonságok kielégítő tanulmányozása. Ezért használják az utóbbi helyett a laboratóriumi, vagy izolátoros módszereket is.

A kukoricamollyal a mesterséges fertőzést PATCH és társai 1933-ban dolgozták ki. Az eljárásuk azóta fokozatos fejlődésen ment keresztül. 1960—63 években a módszerüket felhasználva alakítottuk ki a mi viszonyaink között használható módszert, amit azóta is rutin munkaként évről évre alkalmazunk. Az üvegházak és izolátorok kis térfogata szükségszerűen limitálja a vizsgálatokat. Ahol a rezisztens és fogékony növények már csíra állapotban szétválaszthatók, üvegházi körülmények között nagyszámú növény vizsgálható. Levéltetű teszttel már csíranövény állapotban egész évben lehet szelektálni pl. kukoricamoly rezisztenciára, tekintettel, hogy a két kártevő rezisztenciáját azonos gének határozzák meg [PAINTER, (1953)]. Nem szabad azonban teljes mértékben elfogadni az üvegházi, illetve izolátoros eredményeket, azokat szántóföldön is ellenőrizni kell. A növény, vagy a rovar, esetleg mindkettő az izolátorban gyakran eltérően viselkednek, mint a szabadban. Ezek az eredmények tévedéshez vezethetnek.

Milyen növényeket választhatunk rezisztencia-forrásnak?

A szántóföldi növények kezdeti vizsgálatában a nagy számok törvényét kell szem előtt tartani azzal, hogy a kutatónak óvatosságnak kell lenni, mert a legtöbb anyagban előfordulhat kisebb mennyiségben rezisztens egyed. Ha a rezisztencia forrásait megtaláltuk, gondosan megtervezett kísérletekben kell szétválasztani a valódi és az álrezisztens típusokat. PAINTER (1938) szerint egy bizonyos rovar fertőzésnek hosszú ideig kitett vonal rezisztencia génvivőnek bizonyul. Így pl. a szöcske rezisztenciával foglalkozó munkáikban úgy találták, hogy a szöcske rezisztens kukoricafajták és vonalak olyan vidékekről származtak, ahol minden évben komoly fertőzést tapasztaltak. Potenciális rezisztencia forrás lehet annak a térségnek a közönségesen termesztett fajtái és vonalai, ahol a kísérletet folytatjuk. Figyelmet kell szentelni olyan rezisztens törzsek izolálási lehetőségeinek egyes fajtákon, amelyek bizonyos látható jelek tekintetében homozigoták.

Évelő növények szelekciója kiöregedett parcellákról, ahol az erős fertőzés miatt néhány növényegyed megmarad, szintén a rezisztencia egyik forrását jelentheti, Nematol lucerna fajta [BŐJTÖS, (1966)]. ANDERSON (1944) szerint a multiformilis területről származó fajták fiziológiai változékonyságuk mellett rovarrezisztencia tulajdonságokat is tartalmaznak. Rezisztencia-forrás lehet továbbá fajok közötti keresztezésből származó anyag. Az ilyen kereszte-

zések elvégzése nem könnyű, ezért az interspecifikus keresztezések csak akkor használatosak, ha a rezisztencia nem található egy fajban, ugyanakkor nagyfokú rezisztencia figyelhető meg a rokonfajokban.

A rezisztencia mérésének általában két útja van: A rovarpopuláció számlálásának bizonyos formája és a mennyiségi kár felbecsülése. Az első a preferencián és antibiózison belül különbségeket mér külön-külön, vagy kombinálva. Utóbbi a kártételre, vagyis a toleranciára vonatkozó becslések. A rovarpopulációkon alapuló mérések az életciklus bármelyik szakaszában végrehajtható, legkönnyebb azonban az inaktív szakaszban. Levéltetvek esetében a levedlett lárvabőr számlálása, vagy a biológiai paraziták számából lehet a populáció sűrűségére következtetni. A valódi kárt azonban a fertőzött és az egészséges növények terméskülönbségéből tudjuk a legpontosabban megállapítani [DOLINKA (1962)].

A rezisztencia öröklődés vizsgálatához szükséges különleges mérési eljárások

Annak ismerete, hogy hogyan öröklődik a rovarrezisztencia, gyakorlati jelentőségű a nemesítési program tervezésénél. Ha a szülőkkel való összehasonlítás céljából mesterségesen fertőzve F_1 hibrid generációt termesztünk, néhány felvilágosítást nyerhetünk a dominanciára és más tényezőkre. Általában az F_2 populációk elemzése nem mindig megbízható olyan egyedek jelenléte miatt, amelyek vagy elkerülték a fertőzést, vagy túlzottan fertőződtek. Néhány esetben már az F_2 generáció is fontos felvilágosítást adhat, de általában előnyösebb ezt a generációt olyan körülmények között termesztetni, ahol csak csekély, vagy semmiféle fertőződés nem érheti. Az öntermékenyített F_2 növényutód nemzedéke fertőzött viszonyok között a következő évben jól használható szelektálásra, mint hasadó generáció. Rezisztenciára heterozigota növényeket könnyebben befolyásolnak a környezeti tényezők, mint a homozigotákat. Ezt különösen akkor kell fontolóra venni, amikor különböző évek és körzetek eredményeit hasonlítjuk össze.

A kukorica rovarrezisztenciára nemesítés hazai eredményei

A rovarellenállóság kérdéseinek tanulmányozását a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézetében Martonvásáron, 1959-ben kezdtük meg. Kísérleteink eredményeit a hazai viszonylatban jelenleg két, a gyakorlat szempontjából legfontosabb kártevőnél tárgyaljuk: a kukoricamoly és a fritlégy.

Kukoricamoly (Ostrinia Pyrausta) nubilalis Hbn.

Módszert dolgoztunk ki a kukoricamoly mesterséges fertőzésére, a biológiai, a mechanikai kártétel felmérésére [DOLINKA (1962)]. Megállapítottuk a mesterséges fertőzéshez szükséges fertőzőanyag mennyiségét, a fertőzés módját

és időpontját, továbbá a termesztett és elismerésre bejelentett hibridek, valamint a szülővonalak viselkedését a mollyal szemben.

A hibridek és a hibridjelöltek molytoleranciáját 1,7—36,4%-nak találtuk. A vizsgált vonalak közül viszonyaink között toleránsnak bizonyultak: CI 31 A, K 356, Oh 43 r, R 61, W 32, B 14, 40a, A 293, A 321, OH 7. Igen fogékonyak találtuk: WF 9, N 6, L 17, M 14, O 14, 156 és a o118 b vonalakat. 1963-ban a legfontosabb, de fogékony vonalakkal és a rezisztens CI 31 A-val készítettünk keresztezéseket. A legjobb kombinációk közül 1965-ben visszakeresztettünk a fogékony szülővel és párhuzamosan öntermékenyítettük több egyszeres keresztezést. Célunk volt a Bc-₂₋₄ programban mesterséges fertőzési viszonyok között CI 31 A típusú rezisztens, de korábbi egyedekre szelektálni, melyek viszonyaink között biztonsággaal termesztethetők.

Fritlégy (Oscinella frit L.)

A fritlégy kártételét kukoricán 1959 óta minden évben tapasztaljuk. Kártétele különösen veszélyes a szemenkénti vetésben, a fritlégy-fertőzés nyomán a növény golyvás üszöggel is fertőződik. A fritlégy és a golyvás üszög közös kártételével szemben a martonvásári nemesítési anyag, beltenyészett vonalak, egyszeres és kétszeres keresztezések nagy ellenállósági különbségeket mutatnak. Elsősorban a kukorica változatos organogeneziséből adódó eltérő álrezisztenciát használjuk munkánk alapjául. A vizsgált vonalak közül fritléggel szemben rezisztens volt: 156, C 5, O1, WF 9, fogékony: A 96, M 14, O14, BeO3a.

1967. évben természetes fritlégy-fertőzési viszonyok között vizsgáltuk meg a genetikailag azonos, de eltérő citoplazmával rendelkező WF 9, C 5 és C 53 anyai, valamint a BeO3 b, O14, M14, N6, 156, O118b, A 344, Ia 153, A 111, 3U—94, Kínai 17, VIR 51, VIR 47 apai vonalakat s ezekből készült 54 kombinációt. Az általunk kidolgozott képlet segítségével az alábbi rezisztencia-különbségeket állapítottuk meg: [DOLINKA, ORABY (1967)].

1. A steril formák általában nagyobb fritlégy-rezisztenciával rendelkeznek, mint a fertilisek. Kivételt képez a WF9 Tcms (P339, Tcms donor), mely szignifikánsan fogékonyak bizonyult.
2. Szignifikánsan erősebb rezisztenciát tapasztaltunk a Tcms és Rf/Tcms vonalakkal, mint a normál citoplazmájúakkal.
3. Különböző citoplazmában hímsteril donorok, a hibridek fritlégy-rezisztenciáját eltérően befolyásolják. A P339 Tcms donor a kombinációkban következetesen fritlégy-fogékonyt örökített.
4. A pollent adó apai vonalak közül az A 344, o118b, 3U—94, Kínai 17, VIR 51 álrezisztensnek, 156, Beo3b, N6, Ia153, A 111 gyengén álrezisztensnek, a o14, M14, VIR 47 fogékonyak bizonyult.
5. Az apai vonalak fritlégy-rezisztenciájától függetlenül minden esetben álrezisztenciát örökített a WF9 Tcms (WF9 Tcms jugszláv donor).

6. 24 kombinációban az A344 és a Ia153 apai vonalak függetlenül az anyai vonalak típusától és viselkedésétől, minden kombinációban rezisztenciát, ugyanitt a o14 fritlégy-fogékonyságot örökölt.
7. A hibridkombinációkban a fritlégy-rezisztencia kialakításában lényeges szerepe van a citoplazma típusának is. Adataink szerint a Tcms és a Ft, valamint az Rf/Tcms és az Ft között szignifikáns, ugyanakkor a Tcms és az Rf/Tcms között nem volt rezisztencia különbség.

A kártevő rezisztencia-kutatást megfelelő klímakamrák és üvegházak lényegesen meggyorsítanak és eredményesebbé tennék. Sajnos azonban intézetünk ilyen feltételekkel ma még nem rendelkezik, így kénytelenek vagyunk azt nélkülözve, a nehezebb és kisebb eredményt adó eljárásokkal dolgozni. A fritlégy-rezisztencia vizsgálatainkat is a fenti okok miatt, természetes fertőzést felhasználva szántóföldi viszonyok között végezzük.

A rovarrezisztenciára nemesítés program tervezete

PAINTER (1953) a rovarrezisztenciára nemesítést az alábbi program szerint látja megvalósíthatónak:

1. A helyileg elérhető fajták és törzsek lehetséges rovarrezisztenciájának megismerése. A rezisztencia és álrezisztencia szétválasztása.
2. Rezisztenciát tartalmazó új csíraplazma kutatása:
 - a) régi fajtákból való új szelekció
 - b) idegen növények honosítása
 - c) rokon növényfajok egymásközi keresztezése, ha szükséges.
3. A rezisztens növények néhány alaptulajdonságának a meghatározása, legalább a 3 kategória preferencia, antibiózis és tolerancia szétválasztása.
4. Hibridizáció, a rezisztencia géneket tartalmazó vonalak keresztezése, egyéb jó tulajdonságokkal rendelkező, de fogékony vonalakkal.
5. Rovarrezisztencia genetikájának tanulmányozása, ahol ez lehetséges.
6. A rezisztencia vizsgálata F_3 , F_4 hasadó hibridekben.
7. Az új fajták, illetve hibridek rezisztenciájának tanulmányozása parcellákban és nagyüzemben, hogy azok rezisztenciáját, mint növényvédelmi módszert értékelni lehessen.

Összefoglalás

Rezisztens vizsgálataikat LE PELLEY (1927), MUMFORD (1931), PAINTER (1933, 1941) által kidolgozott módszereket figyelembe véve kezdték meg 1960-ban kukoricamollyal (*Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* Hbn) és fritléggel (*Oscinella frit* L.).

Megállapították számos vonal és hibrid fogékonyságát, ill. rezisztenciáját, erre eredeti módszert dolgoztak ki, mely módszerrel a kár nagyságán kívül meghatározható a vizsgált növény ellenállósága, vagy fogékonysága.

Több molytoleráns amerikai vonal Magyarországon fogékonynak bizonyult. Fontosnak tartják a rezisztencia vizsgálatot a külföldi eredetű vonalakra is elvégezni, mert egy esetleges más rovarpopulációra nem lehet tudni, hogy reagál a növény.

IRODALOM

- ANDERSON, E. (1944): Homologies of the ear and tassel in zea mays. *Mo. Bot. Gard. Ann.* **31**, 325—340.
- ANDERSON, E. (1949): Introgressive hybridization. New York. John Wiley and Sons. p. 109.
- BŐJTÖS, Z. (1966): Szárfonálféreg (*Dithylenchus dipsaci* Kühn) elleni védekezés rezisztencia-nemesítéssel lucernánál. In XVI. Növényvédelmi Tud. Ért. Bp. 62/1—5.
- DOLINKA, B. (1960): Adatok a kukoricamoly okozta termésveszteséghez. In. I'só I. Kukorica-term. Kis. 1938—1960. Akadémiai Kiadó, Bp. 416—423.
- DOLINKA, B., MANNINGER, I. (1962): Adatok a fritlégy (*Oscinella frit* L.) és a golyväsüsözög (*Ustilago maydis* (D.C./Cda.) kukoricán okozott közös kártételéhez. *Növénytermelés* **11**, 267—282.
- DOLINKA, B., F. ORABY (1957): Különbözö citoplazmásan hímsteril donorok és a kukorica fritlégy rezisztenciája. *Elh. XVII. Növényvédelmi Konferencián, Budapest.*
- HOWARD, L. O. (1930): A history of applied entomology. *Smithsn. Misc. Collect.* **34**, p. 564.
- JERMY, T. (1960): A fritlégy (*Oscinella frit* L.) 1959. évi kártétele a kukoricán Magyarországon. *Növ. véd. Kut. Int. Évk.* **8**, 169—181.
- KELLNER, E. (1892): Report on grains 1892. *Calif. Agr. Expt. Sta. Rpt.* 1891—92. p. 138—144.
- KOLOMUCEV, G. G. RÜZSKOVA, E. V. és SAPIRO, I. D. (1959): Znaczenie szkorosztji rosztja lisztjev Kukuruzü dlja usztojesivoszti eje k novrezsdenijam svedszkoj muhoj. *Agrobiol.* **2**, 208—212.
- LE PELLEY, R. (1927): Studies on the resistance of apples tottie woolly ophis, *Eriosoma lanigerum* Hausm *Journ. Pomol. and Hort. Sci.* **6**, 209—241.
- LINDLEY, G. (1831): A guide to the orchard and kitchen garden; London. Longman, Rees, Orme, Brown and Green p. 601.
- MANNINGER, I., DOLINKA, B. (1963): Betegségekkel és rovarkártévökkel szemben ellenálló hibridek nemesítése (In Kukorica nemesítési és termesztési Symposium előadásai, Martonvásár 1963 IX. 11—15) 131—159.
- MUMFORD, E. P. (1931): Studies in certain factors affecting the resistance of plants to insect pests. *Science* **73**, 49—50.
- PAINTER, R. H. (1933): Resistance of crop plants to insect attack. (1) Hessian fly and wheat Nort cent. *States Ent. Proc.* **12**, 40—42.
- PAINTER, R. H. and BRUNSON, A. M. (1940): Differential injury within warieties, inbred lines and hybrids of field corn caused by the corn earworm. *Heliothis armigera* Hbn. *Jour. Agr. Res.* **61**, 81—100.
- PAINTER, R. H. (1941): The economic value and biologic significance of plant resistance to insect attack. *Amer. Nat.* **70**, 547—566.
- PAINTER, R. H. (1943): Insect resistance of plants in relation to insect physiology and habits. *Amer. Soc. Agron. Jour.* **35**, 725—732.
- PAINTER, R. H. and JONES, E. T. (1948): The hessian fly resistance of the recently distributed Pawnee wheat-variety under Kansas farm conditions *Jour. Econ. Ent.* **41**, 882—886.
- PAINTER, H. R. (1951): Insect rezistance in Crop Plants. New York The Macmillan Company. p. 520.
- PATCH L. H., PEIRCHE, L. L. (1933): Laboratori production of clusters of European corn borer eggs for use in hand infestation of corn. *Jour. Econ. Ent.* **26**, 196—204.
- PATCH, L. H., HOLBERT, J. R. and EVERLY, R. T. (1942): Strains of field corn resistant to the survival of the European corn borer U.S. Dept. Agr. Tech. Bul. 823. 21 p.
- SNELLING, R. O. (1941): Resistance of plant to insect attack. *Bot. Rev.* **7**, 543—586.
- WARDLE, R. A. (1929): Host resistance in The problems of applied entomology. New York. McGraw-Hill Book Co. 1—40.
- WICKSON, E. J. (1886): Hessian fly and resistant grains. *Calif. Agr. Expt. Sta. Bul.* p. 58.
- WALTER, E. V. (1948): Corn earworm resistance in sweet corn inbreds and hybrids. *U.S. Dep. Agr. E.* 745 (Mimeographed) 22 p.