

# A LOVÁSZPATONÁN MEGINDULT ROZSNEMESÍTÉS IRÁNYAI, TAPASZTALATAI ÉS JELENLEGI CÉLJAI\*

ÓRFFY LÁSZLÓ

Agrártudományi Egyetem, Keszthely

## Bevezetés

A rozsnemesítés módszereinek áttekintését egyrészt összefoglaló művek szerzői, közöttük FRUWIRTH (1923), MÁNDY (1963), BÁLINT (1966) és mások, másrészt a részletkérdések feldolgozói megadták — akiket helyütt igen nagy létszámuk miatt nem áll módomban citálni. A nemesítés fejlődésmenetét végigkísérhetjük ezekben a morfológiai, majd a fiziológiai és speciális minőségi tulajdonságok irányában. Az alkalmazott módszerek is ennek megfelelő fejlődést mutattak. Intézményünk régebbi rozsnemesítő tevékenységéről HORN (1958 és 1961) számolt be.

A poliploidizálással nyert tetraploid rozszformák értékéről a szerzők véleménye megoszlik. Egyesek, mint pl. ROSS (1953), OEHLER (1955) és mások a diploiddal szembeni fölényükről, mások — köztük SCHILDT (1955), OBERDORF (1958) és többen — viszont gyengébb viselkedésükről adnak számot. Rozsnemesítőink erőfeszítései ma a szilárd szalmájú intenzív típusok, a heterózis hatás kiaknázása [BAUER (1964)] és a betegségellenállóság irányában hatnak. Nemesítő intézményünk, amelyet 1923-ban Lovászpatonán alapítottak és 1964 óta Keszthelyen folytatja működését, ezek mindegyikéből részt vállalt, közülük elsősorban a rozs barnarozsdájával (*Puccinia dispersa*-val) szembeni rezisztencia feladatát kívánta megoldásához segíteni [ÓRFFY (1965)].

A barnarozsdának ellenálló alakok előállításáról már MAINS (1926a, b), később GARBINI (1950) és mások beszámoltak, azonban rozsdaálló fajta köztermesztésbe nem került. Ilyenfajta szükségességét azonban bizonyítják a kórokozó termés csökkentő hatásának kísérleti adatai [ÓRFFY (1968)]. Más szerzők is — közülük legutóbb ZWATZ (1970) — rámutatnak a betegségellenálló gabonák nemesítésének fontosságára.

Ezek előrebocsátása után saját nemesítő intézményünk tevékenységének tükrében szeretném áttekinteni az eddig megtett utat.

## Rozsnemesítés Lovászpatonán

HORN a Lovászpatonai Növénynemesítő Telep megalapítását követő évtől, 1924-től nagyarányú rozsnemesítő munkásságot fejtett ki. Alapanyagul

\* Elhangzott a Növénynemesítési Tanácskozáson, 1971. március 4-én.

a Bakony-vidék egyik jellegzetes, a környék adottságaiba jól beleilleszkedő rozsát: a Bakonyszentlászlói tájfajtát használta fel. A fajta állományából nagyszámú kalászt gyűjtött be, utóbbiát végzett, törzseket szelektált, majd az így megtisztított anyagot több fajtával keresztezte. A kapott nemzedékekben egyedszelekción végzett és a családtenyésztés felezési (Ohio-) módszerével előállította a nemesített Lovászpatonai rozsfajtát. Az idegentermékényülő növények nemesítésének e módszere a megtermékényítés szabályozásával jár. A nemesítő kidolgozta e metodikának lovászpatonai változatát, amelyet a fajta fenntartásában azóta is eredményesen alkalmazunk. Ebben az eliteket tág térállásban neveljük, egy-egy anyanövényről nagyszámú magot nyerünk. Ennek egy részéből az első évben több sorozatú sűrű vetésű  $A_1$  törzskísérletet, az itt bevált törzsek maradék magjából a következő évben tágtérben  $A_2$  törzskísérletet vetünk. Utóbbiban virágzás előtt negatív egyedszelekción végzünk.

Aratáskor az állományból elitezünk és ismételt negatív egyedszelekción is hajtunk végre. Csupán az ezek után fennmaradó állomány kerül további törzskísérletekbe. A módszer egyes mozzanataiban végrehajtott finomítások lehetővé tették azt, hogy a fajtafenntartás során a fajta értékét még tovább sikerült emelnünk. A fajta első állami elismerésben 1931 évben részesült. Első törzskönyvezésére 1943-ban került sor.

A felszabadulás után a nemesítő a nagyüzemi gazdálkodás igényeinek jobban megfelelő újabb fajták előállítását tűzte célul. Elsősorban intenzívebb külföldi fajták keresztezését végezte el. Célja rövidebb szalmájú, nagyobb nitrogénadagokat megháláló fajta volt. A sok évi nemesítői munka nyomán szelektált anyag azonban terméshozamában nem érte el a Lovászpatonai szintjét. A szalma rövidítésével együttjárt a terméshozam mérséklődése.

Új nemesítési irányként programunkba vettük a tetraploid rozsnemesítést is. Elsősorban a már létrehozott, konszolidált tetraploid formák keresztezéséből és szelekciónjából állott e tevékenység, amelynek során a különböző alapanyagból előállított származékok kombinálódóképességét vizsgáltuk. A fertilitás növelésével a termőképességet kívántuk javítani.

A tapasztalatok szerint az eddig alkalmazott egyszerű nemesítési módszerek a rozs nemesítésében átütő sikerrel nem kecsegtetnek. A termőképesség növelésének igen sok növényfajnál bevált módja a heterózis-hatás kihasználása. A rozsnemesítésben ennek két módszerét próbálták alkalmazni: az ún. reciprok rekurrens szelekción és a polycross test-et. HORN az előbbi módszert javasolta hazai nemesítőinknek, és ennek végrehajtására Lovászpatonán 1957/58 évtől kezdődően több partnerpopuláció felhasználásával heterózis-nemesítés kezdődött. Az egymást követő ciklusok során a rosszul kombinálódó vonalakat, sőt populációkat is kiselejteztük. A gyakori öntermékényítés következtében egyes partnereknél — elsősorban a Kisvárdai fajtából származó vonalakban — hatalmas öntermékényülési depresszióval kellett megküzdeni.

Végül is a három különböző kiindulási populáció mindegyikéből jól kombinálódó vitális vonalakat állítottunk elő. E vonalakból egyébként a Lovászpatonai fajtából származó és a barnarozsdának ellenálló alvonalakat is sikerült nyerünk. A vonalak kombinálódóképességét — a rendelkezésre álló hibridszemek csekély volta miatt — csak mikroparcellákon vizsgálhattuk. 1958/59 évben hasonló metodikával új kísérletsorozatot indítottunk. A módszer felhasználásával az első évi anyagot négy, a második évit három cikluson keresztül szelektáltuk.

1960 évben rövid szalmájú és intenzív típusú fajták keresztezésével egy a mai követelményeknek jobban megfelelő újabb rozsfajta nemesítését kezdtük meg. A keresztezéseket követő szelekciót itt elsősorban a szilárdabb és rövidebb szalma irányában alkalmaztuk. Ennek elérése után az anyag termőképességének növelését tekintettük fő feladatunknak. Munkánk során a térbeli izoláció megoldása okozott nehézségeket. A nemesítési anyagot kiegyenlítetté tettük, és az így nyert fajtajelöltet 1969-ben „Keszthelyi-1” néven jelentettük be.

### A fajták és nemesítési anyagok értékelése

A Lovászpatonai néven 1931-ben elismert majd 1943-ban és 1951-ben törzskönyvezett fajta mindenben beváltotta a hozzá fűzött nemesítői reményeket. Az elismerés óta eltelt négy évtized során bebizonyította igénytelenségét, kitűnő alkalmazkodóképességét az egymástól eltérő talaj- és időjárási viszonyokhoz, évjáratokhoz. A nemesítési munka eredményeként magasszintű klimatikus és jó pathológiai rezisztenciájú. Télállósága kifogástalan, pergésre még túlérésben sem hajlamos. Termésbiztonsága és termőképessége igen jó. E kedvező tulajdonságait az előállításakor biztosított és azóta is céltudatosan fenntartott heterogenitásának és heterozigóta jellegének tulajdonítjuk, amely egyrészt az alkalmazkodóképesség bázisa, másfelől a törzsen belüli heterózis-hatás forrása is. A fajta eme jó tulajdonságait az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet több évtizedes kísérletsorozatai igazolják. A fajta mezőgazdaságunk jelenlegi szintjén is kielégíti az igényeket. A későbbiekben felmerülő újabb igényekre irányulnak fajtaelállítási erőfeszítéseink. A felszabadulást követően megindított keresztezéses nemesítési munka a Lovászpatonainál biztosan bővebben termő fajtát nem eredményezett. Ebben a szalmahossz és a szemtermés negatív korrelációját áttörni nem sikerült. Az abban az időpontban rendelkezésre állott alapanyagtól döntő sikert nem lehetett várni. Ezért azt selejtezni kellett.

A tetraploid fajtákkal különböző országokban elért sikerek nyomán, azok hazai akklimatizálását és kombinációs nemesítését is programba vettük. Sok év összehasonlító kísérletei — az országos fajtakísérletek ered-

ményeivel megegyezően — arra a megállapításra vezettek, hogy viszonyaink között a jelenlegi tetraploid rozs fajtaválaszték termőképességben vagy egyéb fontos értékmérő tulajdonságban nem múlja felül az elismert diploid fajtákat. Egyetlen intézményen belül — ha annak kísérleti területei diploid rozstermő tájon, kis körzeten belül helyezkednek el — amúgy sem célszerű kétféle ploidiaszintű nemesítési anyag szelekciója és fenntartása. E megfontolásokat tekintetbe véve, a tetraploid nemesítési anyag továbbvitelét mellőztük. Nem kívánom ezzel kizárni a jelenleg is több helyütt folyó tetraploid rozsnemesítés sikerének lehetőségét.

A heterózis-hatás közismerten kiemelkedő hozamemelkedést biztosított már eddig is sok kultúr-növényfaj körében. A rozsban e téren végzett kísérletek ugyancsak azt bizonyították, hogy alkalmas partnerek kiválasztása esetén az  $F_1$  nemzedékekben a többi növényfajnál bizonyított heterózis-hatáshoz hasonló mértékű termésemelkedést lehet kiváltani. A gyakorlati hasznosításnak mégis igen nagy akadálya az alkalmas nemesítési módszer hiánya, illetve a meglévő és javasolt módszerek hiányosságai. Ehelyütt csupán az általunk 12 évig alkalmazott reciprok-rekurrens szelekció eredményeinek tükrében szeretném a módszer rövid értékelését adni. 1957/58 évben megkezdett szelekcióval párhuzamosan egy év eltolódással 1958/59 évben egy második szelekciós munkát is indítottunk.

Az első nemesítési anyagban az I. ciklus  $F_1$  generációinak csak kis hányada adott a Lovászpatonainál nagyobb szemtermést. A legjobb kombinációk anyanövényeiből vonalakat indítottunk. A második ciklusban a három — egymás iránti kombinálódóképességre kölcsönösen kipróbált — partnerpopuláció vizsgázott. Ezek a Lovászpatonai, a Kisvárdai fajtából valamint egy intenzív külföldi populációból származtak. A legjobb  $F_1$  generációk a Lovászpatonai standarddal szemben 120 és 140% közötti kiugró terméseredményeket adtak. Az egyes partnerekből 31 + 66 + 34 vonalat szaporítottunk tovább, ezek legjobb anyatöveinek utódai kerültek a harmadik ciklus keresztezési blokkjaiba. Utóbbiak hibrid-generációinak 46%-a szárnyalta túl a Lovászpatonai standard termését. A legjobb tíz darab  $F_1$  szemtermése 165,7 és 191,5 St % között volt. A vonalankénti felszaporítás után 48 db Lovászpatonai, 101 db Kisvárdai és 120 db egyesített külföldi populációból származó vonal utódait állítottuk be a negyedik szelekciós ciklusba. Az 1967/68-as év rendkívül kedvezőtlen időjárása a keresztezési blokkok növényállományában nagy kipusztulást okozott. Így összesen csupán 137 db  $F_1$  generációt értékelhettünk versenykísérletben. Ebben a legmagasabb szemtermések 147 és 155 St % között adódtak, és több kombináció adott 120 St %-on felüli hozamot.

A második (1958/59 évben indított) szelekciót három, egymást követő cikluson keresztül vizsgáltuk. Az első ciklus kombinációi nem szolgáltattak kiugró eredményeket. Ezt követően a Kisvárdai származású vonalak

fenntartása a nagyarányú inbred-depresszió miatt kétségessé vált. Később azonban sikerült ebből a partnerpopulációból is jól kombinálódó vitális vonalakat nyernünk. Az anyag második ciklusából nyert kombinációk 68%-a — nagy szórás mellett — standard feletti szemtermést adott. A legjobb 10 kombináció itt 134,3 és 201,3 St % közötti értéket jelzett. Ezek közül 17 db Lovászpatonai és 21 db Kisvárdai vonalat szaporítottunk fel. Ezzel párhuzamosan első ízben végeztünk kísérleti fajtaszintetizálást a két szelektált partner kereszttirányú vetésével és szabad egybevirágoztatásával. 1965/66 évben házi fajtakísérletünkben ez a kísérleti Lovászpatonai  $\times$  Kisvárdai  $F_1$  nemzedék a Lovászpatonai elit fokú rozsnál 6,2%-kal, de nem szignifikánsan többet, a Lovászpatonai szuperelitnél viszont 13,0%-kal szignifikánsan kevesebbet termett. Ezt az eredményt 6,35 m<sup>2</sup>-es parcellákon 6 sorozatú véletlen elrendezésű blokk-kísérletben kaptuk. Az anyag harmadik ciklusának versenykísérletébe 189 db  $F_1$  kombináció került. A keresztezési blokkokban végrehajtott mélyen vágott kasztrálás és a megtermékenyülés utáni kedvezőtlen időjárás hatásának tulajdonítjuk, hogy ezekből csupán 11 db multa felül az ellenőrző szintjét. A legjobb 5 db 110,5 és 117,8 St % közötti szemtermést hozott. E vonalakat nem vittük újabb kísérletbe. Elvégeztük még a kísérletileg szintetizált anyag  $F_2$  kipróbálását is. A kísérletben az  $F_1$  előző évi 6,2%-os többlethozamával szemben az  $F_2$ -ben nem szignifikánsan 5,8%-os lemaradást mértünk a Lovászpatonai elit fokú rozshoz mérten, ami a heterózis-hatás generációnkénti csökkenésének tendenciájára utal. Végrehajtottuk még a másik szelekciós anyag három keresztezési kombinációjában is a kísérleti fajtaszintetizálást. E három kombináció szintetikus anyagai házi fajtakísérletünkben az utántermesztett Danae fajtánál jobban szerepeltek, azonban a Lovászpatonai fajta termőképességét nem érték el. Joggal feltételezhetjük azt, hogy az összevirágoztató parcellákban az átkereszteződés mértéke csekély volt.

A kísérleti eredmények igazolják más szerzők megállapítását, hogy alkalmasan kiválasztott jól kombinálódó és vitális vonalak keresztezéséből tetemes heterózishatást lehet rozsnban is nyerni. Az általunk szisztematikusan végrehajtott ismertített módszer azonban munkai igényessége mellett is csak elenyészően csekély mennyiségű nemesítési anyag előállítására látszik alkalmasnak. Az egyes partnerek közbenső — nem irányítható — felszaporítása esetén ugyanis a kiválasztott vonalak kombinálódóképességét az egymás közti átkereszteződéssel javarészt elveszítjük. Az ismertített módszer másik gyenge pontja — ami jelenleg még minden heterózis-rozsnemesítésnek legnagyobb akadálya —, hogy öröklődő vagy vegyi úton kiváltott hímsterilitás lehetőségének hiányában a szintetizálás után a hibridszemek arányát nem tudjuk a kívánatos 100% értékéhez közelíteni. Az előadott okok készítették bennünket ilyen irányú munkánk beszüntetésére.

A „K e s z t h e l y i-1” néven bejelentett fajtajelöltünk nemesítésében a termőképesség és a szalmahosszúság negatív korrelációját igyekeztünk

német rövidszárú fajták (Carstens, Lochows Kurz, Danae és mások) keresztezéseivel áttörni. A rövidebb és szilárdabb szalmával rendelkező típus elérése után a szelekciót a termőképesség növelése irányában folytattuk. Az 1969. évben bejelentett fajtajelöltünk a házi fajtakísérletekben a Lovászpatonai elit fokozatú rozs terméseinek 97–105%-át adta. Jelenleg országos fajtakísérletben áll. A nemesítési anyag további javításán munkálkodunk. E tevékenységünkől újabb fajtajelöltek előállítására van lehetőségünk.

### A rozsdarezisztencia kutatása

A barnarozsda szemtermés-csökkentő hatását Lovászpatonai rozson az 1961/62 évben megindított kísérletsorozatunkban vizsgáljuk. A „Sabithane” márkanevű fungicid alkalmazásától kezdődően: 1964/65 évtől — a legkedvezőtlenebb 1967/68-as és 1969/70-es kísérleti éveket leszámítva szignifikánsan — a kezeletlen parcellák szemtermése 5,5–20,4%-kal, a vizes kontroll parcelláké 5,0–21,7%-kal maradt el a rozsdamentesen felnevelt kezelésektől. 1968/69-ben a „Sabithane” esetleges stimuláló hatásának vizsgálatára Lovászpatonai rozssal külön 4 sorozatos kísérletet állítottunk be. A kezelt 15 m<sup>2</sup>-es parcellákon az említett szer szokásos adagú és számú permetezéseit hajtottuk végre, azonban nem a rozsdajárvány megjelenésének időpontjában, hanem azt megelőzően. A gombaölőszer így nem védte meg a kezelt parcellákat a természetes epidémiától. A „Sabithane” ebben az ellenőrző kísérletünkben semmilyen szignifikáns termésmöbbltet nem váltott ki. Ennek nyomán joggal kell feltételeznünk, hogy az alap-kísérletsorozatban igazolt sok évi termésmöbbltet csupán a kórokozó fertőzésének és károsításának elmaradására vezethető vissza. Kísérletsorozatunkat újabban kiegészítettük a lisztharmat részéről önmagában valamint a barnarozsdával együttesen okozott termés kiesések vizsgálatával. A két vizsgált évjáratban azonban a lisztharmatjárvány olyan gyenge volt, hogy ennek hatására szignifikáns terméskülönbségek nem alakultak ki. A barnarozsda-fertőzés következtében a szemtermésben jelentkező hozamkiesések indokoltá teszik az általunk 1958/59-ben megkezdett rozsdarezisztencia-kutatás fejlesztését és a rezisztencia-nemesítésben való hasznosítását.

Kutatómunkánk első szakaszában a virágzás előtt rezisztenseknek mutatózó anyanövényeket izoláltuk, illetve páronként összekereszteltük. E módszer azonban egyrészt a rozs rossz öntermékenyíthetősége, másrészt amiatt szorult javításra, mert a rezisztencia fokának előrehaladtával a már javított állomány virágzás előtt kórtüneteket nem vagy csak elszórtan mutatott. Így a megtermékenyülést a rezisztencia fenntartása érdekében nem lehetett kellően irányítani. Az 1965/66 évben bevezetett új módszerrel e nehézségeket sikerült áthidalni. A módszer lényege a számottevő jarovizációs igényű őszi rozsfarmák későtavaszi vetése. A vetési időpont helyes megválasztása útján elérjük azt, hogy a kísérlet növényállománya nem kaphatja meg a vetés évében a gene-

ratív stádium kialakulásához szükséges hidegmennyiséget, viszont a nyári hónapok extrém behatásainak átvészeléséhez eléggé megerősödik. A bokrosodási stádiumban maradó növényállomány végleges szelekcióját rezisztenciára az év őszen hajtjuk végre. A teljesen ellenálló növényeket tőosztás után izolált helyen különféle összevirágoztató blokkokba ültetjük át. E módszer igen nagy előnye, hogy a provokációs kísérletben álló növényeknek más módon le nem vizsgálható nagy számát lehet évente rezisztenciára szelektálni. Így 1970 évben 14616 fészekkel beállított őszi vetésű rezisztenciakísérletünk mellett egyedül Keszthelyen 84 970 db tavaszi vetésű növényegyeden hajtottunk végre egyedszelekciót. A metodika — jelentős előnyei mellett — veszélyt is rejt magában. A nyári levéltetű-invázió és a vírusfertőzés terjedése ellen szisztemikus inszekticidekkel védekezhetünk. A természetellenes felnevelési mód másik veszélye, hogy a természetes szelekció során az intenzív igényű kultúrformák kipsztulnak, és — nagyobb alkalmazkodó képességük valamint extenzív igényeik folytán — a kedvezőtlenebb habitusú, a vadhoz közelálló formák kerülnek túlsúlyba. Utóbbi hatást a tavaszi vetésű kísérleteknek az őszi vetésűekkel való váltakoztatásával tudjuk kiegyenlíteni. A tavaszi vetésű kísérletekben ilyenkor főként a rezisztenciára, az ősziekben viszont — a rezisztencia megtartásával — elsősorban a kedvező habitusra és a gazdasági jótulajdonságokra szelektálunk. Az eredetileg vad-, ill. zöldtakarmány-típusú rezisztens anyagból ezzel szemtermő habitusú nemesítési alapanyagot állítottunk elő.

A kórokozó biotípusainak identifikálása — a rozs obligát allogám természetből és nagyfokú önsterilitásából adódóan — ma még nem oldható meg. A széles alapokon nyugvó rezisztencia kialakítása így elsősorban minél több — és egymástól minél távolabb elhelyezkedő — telephelyen beállított párhuzamos kísérlet szelekcióinak egyesítéséből remélhető. Ezt tették számunkra lehetővé a felvázolt tavaszi vetés módszerében velünk együttműködő hazai társintézményeink. Így 1966 óta Keszthelyen kívül Gödöllőn, Kecskeméten és Kisvárdán is párhuzamos provokációs kísérleteink futnak, ahonnan a szelektált anyanövényeket a közös összevirágoztató blokkjainkba begyűjtjük. További lépés az együttműködés kiszélesítésére a Német—Magyar Gazdasági Együttműködési Bizottság keretében megindult rozsnemesítési kooperáció. Ennek jegyében két német rozsdanemesítő intézményben tovább szelektálják rezisztens törzseinket, és az így kapott javított nemesítési anyagot ismét visszajuttatják. Az együttműködés nyomán rezisztens fajtajelöltek nemesítésére az eddiginél nagyobb lehetőségek mutatkoznak. Az első két év németországi kísérletei bebizonyították, hogy az intézményünkben szelektált rozstörzsek az ottani rozstermesztés és nemesítés központjában: Petkusban is igen nagyfokú rezisztenciát igazoltak. Az elért eredmények feljogosítanak annak feltételezésére, hogy a kialakított nemzetközi kooperáció sikerre vezet.

### Összefoglalás

Az első ízben 40 évvel ezelőtt elismert Lovászpatonai nemesített rozs-fajta ma is változatlanul nagy szerepet tölt be rozstermesztésünkben. Az egyszerű keresztezéses nemesítéstől sem a diploid, sem a tetraploid szinten nem várhatunk számottevő nemesítési sikereket. A reciprok rekurrens szelekcióval a mikrokísérletekben igazolható heterózishatást üzemileg reprodukálni nem sikerült. A heterózishatás kihasználásához a gyakorlati rozsnemesítésben a hímsterilitás megoldása szükséges. A „Keszthelyi-1” néven bejelentettünk egy a Lovászpatonainál intenzívebb típusú rozs fajtajelöltet. Ennek további javításán munkálkodunk. A barnarozsda statisztikailag igazolható, évenként visszatérő szemtermésveszteségeket okoz a rozs állományában. E kórokozóval szembeni rezisztencia kutatásában a nemesítési alapanyag előállításának szakaszába jutottunk, amelyben bennünket a társintézmények együttműködése hatásonként támogat.

### IRODALOM

- BÁLINT A. (1966): Mezőgazdasági növények nemesítése. Mg. Kiadó, Budapest.
- BAUER F. (1964): Adatok a heterózis kihasználásához rozsnál. Kandidátusi értekezés, Keszthely.
- FRUWIRTH, C. (1923): Roggen (*Secale cereale* L.:) In Fruwirth: Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung, 4, 200—248. Parey, Berlin.
- GARBINI, S. E. (1950): Comportamiento de variedades de avena, cebada y centeno ensayadas en Pergamino. Perg. Exp. St. 231—234.
- HORN M. (1958): A rozstermészek további fokozásának lehetőségei. Magyar Mezőgazdaság, 13/17, 7—8.
- HORN M. (1961): A Lovászpatonai államilag törzskönyvezett rozs nemesítése. Kutatási eredmények a gyakorlatnak. A Keszthelyi Mg. Akadémia kiadványa. Mg. Kiadó, Bpest. 102—105.
- LAUBE, W.—QUADT, F. (1955): Roggen. In Kappert, H.—Rudorf, W.: Handbuch der Pflanzenzüchtung. Parey, Berlin—Hamburg. II. 35—102.
- MAINS, E. B. (1926a): Rye resistant to leaf rust, stem rust and powdery mildew. J. Agr. Res. Washington. 32/3, 201—221.
- MAINS, E. B. (1926b): Studies in rust resistance. Jour. Hered. 17, 313—325.
- MÁNDY GY. (1963): Szántóföldi növények nemesítése táblázatokban. Mg. Kiadó Budapest.
- OBERDORF, F. (1958): Metodü szelekciü rzi v GDR. Veszt. Szh. Nauki, Moszkva 11, 102—106.
- OEHLER, E. (1955): Nouvelles voies dans la sélection du seigle. Rev. rom. Agric. 11, 1—2.
- ÖRFFY L. (1965): Neuere Ergebnisse zur Prüfung der Resistenz des Roggens gegenüber Braunrost (*Puccinia dispersa*). Nemzetközi Rozskonferencia előadásai, Poznan. 1. rész, V/1—9.
- ÖRFFY L. (1968): A rezisztencia-nemesítés tapasztalatai a rozs barnarozsdájával szemben. Agrártudományi Közlemények 27, 485—491.
- ROEMER, Th. (1939): Handbuch der Pflanzenzüchtung; 2. Roggen (*Secale cereale*). Parey, Berlin.
- ROSS, C. (1953): New lodge-defying tetraploid. Sth. Seedsman 16, 16—17.
- SCHILDT, A. R. (1955): Förädling av höstäd pa Hankkija. Tidskr. Lantm., Helsingki. 37, 122—123.
- WILLAX Ö. (1947): Különleges növény-nemesítés. Magyaróvár.
- ZWATZ, B. (1970): Krankheitsresistenz bei Getreide als aktuelles Problem für Züchtung und Praxis in Österreich. Der Förderungsdienst, 18, 86—90.