

A LISZTHARMAT-REZISZTENCIA-NEMESÍTÉS MÓDSZEREI ÉS EREDMÉNYEI AZ ÁRPÁNÁL*

POLLHAMER ERNŐ

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

A lisztharmat (*Erysiphe graminis* D. C. f. sp. hordei) világviszonylatban is az árpa egyik legjobban elterjedt betegsége. Kártétele hazánkban az 50-es évek óta egyre nagyobb lett az őszi árpa termőterület és a fertőzés növekedésével. Ennek következtében a korábbi, kb. 10%-os szemvesztéséget jelentő kártétel ma már 20—25%-ra becsülhető. A kártétel permetezéssel és csávázással jelentősen csökkenthető ugyan, de megnyugtató megoldást csak a lisztharmat-rezisztens fajta előállítása és termesztése jelent. A növekvő kártétel a lisztharmat-rezisztens árpafajták előállítását árpanemesítőink egyre sürgősebb feladatává teszi.

Ez irányú nemesítési munkáinkat az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézetében Martonvásáron 1953-ban kezdtük el. Nemesítési módszerünket ROEMER—FUCHS—ISENBECK (1938), HONECKER (1943), ULONSKA (1955), NOVER (1957), KIRICSENKO (1958), DIMITRIJEVA (1959), HOFFMANN (1959), HIURA (1960, 1962), LAU (1962, 1963), BRÜCKNER (1962, 1963, 1964) és mások munkái alapján dolgoztuk ki. Az alkalmazott módszerekről, a velük kapcsolatos tapasztalatokról és az elért részeredményekről több dolgozatban [POLLHAMER (1958, 1960, 1960/a, 1960/b, 1963, 1963/a, 1965, 1965/a,)] és előadásban számoltunk be.

Ismeretes, hogy a tájfajták egyszerű lisztharmatszelekciója csak az árpa gyakorisági központjaiból származó populációi esetében kilátásos. *Nem várhatunk rezisztens típusokat sem a magyar tájfajták, sem a régebbi magyar nemesített fajták egyszerű szelekciójából.* A keresztezéses nemesítéshez, illetve azok különféle változataihoz pl. a visszakeresztezéses, transzgressziós, vagy a konvergens nemesítési módszerhez viszont *lisztharmat-rezisztens keresztezési partnerekre van szükség.* A megfelelő keresztezési partnereket nagy fajtagyűjtemények fajtáinak mesterséges fertőzésével és bonitálásával válogattuk ki. Megfelelő alapanyagot állítottunk elő ezenkívül jó gazdasági értékű nemesített fajták mutagén kezelésével, azaz lisztharmat-rezisztens mutánsok indukálásával is.

* Az előadás elhangzott a Növény-nemesítési Tanácskozáson 1968. április 18-án.

1957 és 1967 között 1037 tavaszi árpafajta és az *MFB 104* fajtából előállított 771 mutáns lisztharmat-rezisztenciáját vizsgáltuk üvegházban mesterséges fertőzéssel és tenyészkertben a természetes fertőződés bonitálásával. A mutánsok között éppen úgy találunk teljesen lisztharmat-rezisztenset (i, 00, vagy 0 bonitálás), mint a fajták között, csak kisebb gyakorisággal. A fajták és a mutánsok egy része néhány év múlva csak részben volt rezisztens. A részben rezisztens keresztezési partnerek hibrid származékai közül pedig már nem sikerült teljesen lisztharmat-rezisztens törzseket kiválogatni. Több évi vizsgálat után is *teljesen lisztharmat-rezisztensnek bizonyult*: a Palesztine 10, Algerian, Hallei 4592/51, Engledow India, Maryland Smouth, Anoidium, Psaknon, Ricardo, Mianwali, Stipi, Monte Cristo, Etiopia dist. nigricans, Etiopia dist. duplialbum, Heine 4808, Akme, Emir, Sultan fajta, valamint az r 640, r 483/7, r 644/1, és r 969 jelzésű mutáns. A többször megismételt fertőzés során *a régebbi teljes rezisztenciáját elvesztette*: a Nabewi, Multan Gabron, Weider, Plena, Firlbecks Union, Wisa és Juliana fajta. A rendelkezésünkre álló őszi árpák között teljesen lisztharmat-rezisztens fajtát nem találtunk és a fogékony Béta 40 fajtából sem sikerült teljesen rezisztens mutánsokat kiválogatni.

A fajták lisztharmat-rezisztenciájának vizsgálatát őszi árpa közé vetéssel szigorítottuk meg. Az őszi árpa sajátos mikroklímát alakít ki, ezért erősebb és korábbi lisztharmatjárványt okoz. (I. táblázat). Az 1960. évi tenyészkertben pl.

I. táblázat

Árpafajták lisztharmat-rezisztenciája a tenyészkertben és őszi árpa között
Martonvásár, 1960

Megnevezés	Kezelés	Bonitálási osztályok								Össze- sen
		i	00	0	1	2	3	4	5	
Fajták száma db	Őszi árpa között	11	1	—	4	11	58	91	236	412
	Tenyészkertben	13	8	3	18	40	217	94	19	412
Gyakoriság %	Őszi árpa között	2,7	0,2	—	0,9	2,6	14,1	22,1	57,4	100,0
	Tenyészkertben	3,2	1,9	0,7	4,5	9,7	52,7	22,7	4,6	100,0
Átlagos bonitálás	Őszi árpa között	4								
	Tenyészkertben	3								

a bonitált 412 árpafajta közül 24 (5,8%) volt teljesen rezisztens. Ugyanazon 412 fajta között őszi árpa közé vetve már csak 12 (2,9%) bizonyult teljesen rezisztensnek. Az őszi árpa közé vetés ez esetben szigorúbb bonitálást tett lehetővé, mint üvegházban a mesterséges fertőzés.

Lisztharmat-rezisztens keresztezési partnerekkel 1960 óta 100-nál több keresztezési populációt állítottunk elő. Ezek közül 41-et tenyészkertben, 27-et pedig üvegházban és tenyészkertben szelektáltunk.

A lisztharmat-rezisztens fajtát általában apaként használtuk fel. Ezért a keresztezés sikerültét már az F_1 növények rezisztenciájából megítélhettük és selejtezhattuk a nem keresztezésből származó fogékony növényeket. Ezáltal

F₂-be csak biztosan keresztezésből származó, tehát hibrid magvak utódai kerültek.

Mivel F₂ (korai) szelekcióval dolgoztunk, természetes, hogy a kiemelt és tovább vitt törzsek a lisztharmat-rezisztenciára hasadtak. Ezért ismételt szelekcióra volt szükség a megfelelően kiegyenlített rezisztenciájú törzsek előállításához. Ezek rezisztenciáját törzsenként 100 növény mesterséges fertőzésével és bonitálásával vizsgáltuk. A törzsek lisztharmat-rezisztenciájának mértéke nagymértékben függ attól, hogy mikor és hányszor szelektálunk. Az MK 42 és MK 47 kombinációk F₂ szelekciójából származó D törzseinek fele teljesen, fele pedig részben rezisztens volt és a fogékony törzsek csak 3,0% fogékony növényt tartalmaztak. Az F₃-ban kiemelt C törzsek 3/4-e teljesen, 1/4-e pedig részben rezisztensnek bizonyult, 0,62% fogékony növényvel. Az F₂ és „B” törzs szelekcióból kapott 24 „C” törzs közül 22 teljesen rezisztens volt és csak 2 bizonyult fogékonynak 0,36% fogékony növényvel. Az adatok az utóbbi módszer eredményességét bizonyítják.

Az eddig előállított lisztharmat-rezisztens kombinációkról a következő táblázatok nyújtanak tájékoztatást. 1967-ben a legfontosabb kombinációkból, összesen 51 törzs volt „C”, illetve „D” törzskísérletben (II. táblázat). Ezek

II. táblázat

Tavaszi árpa „C” és „D” törzsek lisztharmat-rezisztenciája
Martonvásár, 1967

Jelzés	Törzsek száma db az								Összesen
	i	i+00	00	0	i+f	00+f	0+f		
	bonitálási osztályokban								
MK 42	1	3	3						7
MK 47		1	4						5
MK 119	1		1						2
MK 125	1								1
MK 166	5					1			6
MK 174		1			1	1			3
MK 175	3	1			14				18
MK 176					2				2
MK 178					1				1
MK 179		2			2				4
MK 180					1	1			2
Összesen db	11	8	8	—	21	3	—	—	51
%	21,6	15,7	15,7	—	41,2	5,8	—	—	100
db		27			24			—	
%		53			47			—	

53%-a teljesen rezisztens volt, 47%-a részben rezisztensnek bizonyult, fogékony törzs pedig egyetlen egy sem volt. A később előállított kombinációkból 1967-ben összesen 74 „B” törzsünk volt kis-gépvetéses kísérletben (III. táblázat).

III. táblázat

Tavaszi árpa „B” törzsek lisztharmat-rezisztenciája
Martonvásár, 1967

Jelzés	Törzsek száma az								Összesen
	i	i+00	00	0	i+f	00+f	0+f	f	
	bonitálási osztályokban								
MK 164			1						1
MK 175	3	1	4		4	1		2	15
MK 178	2				1				3
MK 179	4	1	2		2	2		1	12
MK 180	1					1			2
MK 212			4			1			5
MK 213			2						2
MK 216		1	1						2
MK 217	1	1						1	3
MK 219			1						1
MK 220	1	1			1				3
MK 221	1								1
MK 222	1	1			1	2			5
MK 223	1	2	3						6
MK 225			1						1
MK 226	1	2	2			1			6
MK 229	5							1	6
Összesen db	21	10	21	—	9	8	—	5	74
%		70,3				23,0		6,7	100
db		52				17		5	

Ezek 70,3%-a teljesen, 23%-a pedig részben lisztharmat-rezisztens volt és csak 5 törzs bizonyult fogékonyaknak. A fiatalabb törzsek nagyobb lisztharmat-rezisztenciáját főleg arra vezethetjük vissza, hogy e kombinációk szülőfajtái között több lisztharmat-rezisztens szülőfajta is van.

A törzsek és fajták lisztharmat-rezisztenciáját üvegházban évente rendszeresen ellenőrizzük fajtánként 100—100 növény mesterséges fertőzésével és a rezisztencia mértékének %-os meghatározásával (IV. táblázat). A fertőzött növények %-os megoszlása a Honecker-féle skála osztályai között lehetővé teszi nemcsak a rezisztencia, hanem a fogékonyág mértékének pontos meghatározását is. 1967. évi fajtakísérletünkben az MK 42 és MK 47 tavaszi árpák teljesen rezisztensek, az MFB 104, Dán 1 és Schönfinover 4-zeilige teljesen fogékonyak voltak, a többi fajta pedig különböző mértékben volt fogékony.

Rezisztencia-nemesítési munkánk feladata olyan kombinációk előállítása is, amelyek több fajta lisztharmat-rezisztenciáját egyesítik. Az ilyen kombinációk gyakran nem alkalmasak köztermesztésre, de keresztezési alapanyagként megfelelőek. Ilyen például többek között az MK 229-es populáció, amely az MK 42, Heine 4808 és az Akme fajták lisztharmat-rezisztenciáját egyesíti. E kombináció F₂ populációjából 1300 fertőzött növény közül csupán 0,1% volt fogékony. Az adatok szerint ez a kombináció különösen alkalmas lehet mind

IV. táblázat

Fajtakísérlet fajtáinak lisztharmatfogékonysága
Martonvásár, 1967

Név	Növények %-a az							Átlagos fogékonyság %	
	i	00	0	1	2	3	4		5
	rezisztens			fogékony					
bonítási osztályokban									
MFB 104							30	70	0,0
MK 42-67	50	50							100,0
MK 47-67	53	47							100,0
MK 175-66	70	19		11					89,0
MK 175-67	72	27		4					96,0
Dán 1						100			0,0
Emir	90			10					90,0
Union	54			46					54,0
Mentor	42			58					42,0
Schönfinover				22		48	30		0,0

a szelekcióra, mind pedig a keresztezésre. Hasonló jellegűek az MK 219, MK 258, MK 260, MK 279, MK 280 stb. kombinációk is, amelyek többszörös lisztharmat-rezisztenciája az MK 42, Akme, Heine 4808, Emir és Sultan fajták rezisztenciáján alapszik.

Rezisztencia-nemesítésünk gyakorlatilag legfontosabb eredménye az MK 42 sörárfajta. Ezt a fajtát az MFB 104 × Hallei 4592/51 keresztezésből mesterséges fertőzéssel állítottuk elő. Martonvásári és az országos kísérletekben elért eredményei alapján 1967-ben kapott feltételes elismerést. Törzsei és szuperelit szaporításai 8 év óta teljesen lisztharmat-rezisztensek, termőképességük pedig Martonvásáron 7 évi átlagban 4,15 q/ha (12,9%), illetve 6,15 q/ha (18,8%) -al jobb az MFB 104 fajtánál (V. táblázat). Különösen a lisztharmatos és az átlagosnál gyengébb termésű évjáratban bőtermő. Szalmaszilárdága és söríparilag hasznos mennyisége is jobb az MFB 104 fajtánál. Hátránya azonban, hogy a porüszögre fogékonyabb az MFB 104-es standardnál.

Munkánk második legfontosabb eredménye az ugyancsak lisztharmat-rezisztens MK 175 fajtajelölt. Ez a fajtajelölt az MK 42 × Firlbecks Union keresztezésből származik. Törzsei különösen 1967-ben adtak kiemelkedő eredményeket, mert nemcsak az MFB 104, hanem az MK 42 fajtánál is bőtermőbbek voltak. Ezenkívül az egyéb minőségi és gazdasági tulajdonságai is kedvezőbbek voltak a standardénál. Az 1966. és 1967. évi kiemelkedő kísérletek adatai alapján ezt a fajtajelöltet 1967 végén bejelentettük az állami fajtakísérletekbe.

A lisztharmat-rezisztens őszi árfajta előállításuk sokkal nehezebb feladatnak látszik. A rendelkezésünkre álló őszi árfajták között nem találtunk teljesen lisztharmat-rezisztens. Ezért tavaszi rezisztens keresztezési partnerekkel (Algerian, Palesztine 10, Maryland Smouth, Engledow India) állítottunk

V. táblázat

Az MK 42 és MFB 104 fajták szemtermése
Martonvásár 1961–1967

Évek	MFB 104 szemtermése q/ha	Többlettermés	
		q/ha	%
<i>MK 42 törzskverék</i>			
1961	21,3	+1,97	+ 9,2
1962	36,3	+0,79	+ 2,1
1963	45,0	+1,87	+ 4,1
1964	22,1	+9,32	+41,9
1965	35,6	+2,35	+ 6,6
1966	41,2	+5,97	+14,5
1967	36,6	+4,54	+12,4
Átlag	34,0	+4,25	+12,9
<i>MK 42 szuperelit</i>			
1961	38,6	+ 8,48	+21,4
1962	34,1	+ 2,40	+ 7,0
1963	42,9	+ 2,63	+ 6,1
1964	23,0	+ 9,34	+38,6
1965	39,1	+ 4,15	+10,6
1966	19,5	+10,38	+51,0
1967	32,4	+ 5,72	+17,5
Átlag	32,8	+ 6,15	+18,8

elő őszi × tavaszi kombinációkat. A Maryland Smouth fajtával előállított ÖMK 125 — ÖMK 133 kombinációk F_2 szelekciójakor a fogékony elitnővények feltűnően kicsi és a hasadók feltűnően nagy száma arra utal, hogy a keresztezések sikerültek (VI. táblázat). A teljesen rezisztens törzsek kis száma viszont

VI. táblázat

Maryland Smouth 6 kombinációjának liztharmat-rezisztenciája
Martonvásár, 1966–67

Jelzés	Rezisztens	Hasadó	Fogékony	Összes	Selejtezett	Továbbvitt
Elit növények 1966	95	425	24	544	495	49
A törzsek 1967	10	1	1	12	37	12
B törzsek 1967	12	—	—	—	—	—

azt bizonyítja, hogy a keresztezési fajta rezisztenciája másként érvényesült őszi × tavaszi keresztezésben, mint a tavaszi × tavaszi keresztezésben.

A hasadó és fogékony növények között nagyon sok átmeneti rezisztencia típusú volt. Ezeket selejteztük, mert tapasztalataink szerint ezek utódaiból

teljesen rezisztenseket nem sikerül kiválogatni. A következő évre átvitt 49 törzs közül 1967-ben csak 10 volt teljesen rezisztens, ezek télállóképessége sem teljesen kielégítő azonban. Tapasztalataink szerint a lisztharmat-rezisztens őszi árpa előállításához sokkal több kombináció előállítására és kombinációként több elit kiválogatására van szükség, mint a tavaszi árpa esetében.

Összefoglalás

Lisztharmat-rezisztencia nemesítési munkánkat az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézetében Martonvásáron 1953-ban kezdtük meg. A rendelkezésre álló fajtagyűjteményből több éven át mesterséges fertőzéssel üvegházban és a természetes fertőződés bonitálásával tenyészkertben válogattuk ki a keresztezésre alkalmas rezisztens fajtákat. Az *MFB 104* tavaszi árpából mutagén kezeléssel indukáltunk lisztharmat-rezisztens mutánsokat. A fajták és mutánsok segítségével 100-nál több hibrid kombinációt állítottunk elő. Ezek túlnyomó részét ismételt mesterséges fertőzéssel üvegházban és tenyészkertben szelektáltuk lisztharmatrezisztenciára.

Az irodalmi adatok és a saját tapasztalatok alapján dolgoztuk ki a lisztharmat-rezisztencia-nemesítés általunk alkalmazott módszerét. Ennek lényege a keresztezés sikerültének F_1 -ben és F_2 -ben történő ellenőrzése, az F_2 nemzedék F_1 növényenkénti továbbvitele és selejtezése, az F_2 szelekció mesterséges fertőzéssel üvegházban történő elvégzése, az „A” törzsek mesterséges előszelekciója törzsenként 10 növény fertőzésével, az „A” és idősebb törzsek lisztharmat-rezisztenciájának állandó ellenőrzése 100 növény mesterséges fertőzésével és ennek alapján ismételt szelekció a lisztharmatra.

E módszer segítségével állítottuk elő az *MK 42* feltételesen elismert lisztharmat-rezisztens tavaszi árpafajtát, az *MK 47* és *MK 175* lisztharmat-rezisztens tavaszi árpa fajtajelölteket, valamint több olyan kombinációt, amely több fajtától származó rezisztenciája következtében alkalmasnak látszik a lisztharmat-rezisztencia keresztezéssel történő javítására.

Teljesen lisztharmat-rezisztens őszi árpafajta jelenleg nem áll rendelkezésünkre. Ezért tavaszi rezisztens fajták és őszi árpák keresztezésével állítottunk elő hibrid kombinációkat. Ezek szelekciója a tavaszi fajták rezisztenciájának rossz érvényesülése, a hibrid növények nagyfokú kifagyása, valamint a hasadó növények rezisztens utódot nem adó „átmeneti rezisztenciatípusa” miatt eddig csak részeredményeket hozott.

IRODALOM

- BRÜCKNER, F. (1962): Nekteré slechtitelské problémy pri zvysování vynosu jecmenu v zahraničí. *Soc. zem.* **12**, 638–640.
 BRÜCKNER, F. (1963): Padlí travní (*Erysiphe graminis* D. C.) na jecmeni III. Ustav Vedec-kotechnických informan MZLVH Rostlinná Vyroba **9**, 1–8.

- BRÜCKNER, F. (1964): Padli travni (*Erysiphe graminis* D. C.) na jecmeni. Ustav. ved. inf. MZLVH Rostlinná Vyroba **37**, 395—408.
- DIMITRIJEVA, T. I. (1959): Methodi i rezul'tati rabot po szelekcii jacsmenyja. Bjull. Ukr. NIIRSzG, Harkov **5**, 39—48.
- HIURA, U. (1960): Studies on the disease-resistance in barley. Ber. Ohara Inst. **11**, 3.
- HIURA, U. (1962): Hybridization between varieties of *Erysiphe graminis*. Phytopath. **52**, 664—666.
- HOFFMANN, W. (1959): Resistenzzüchtung: Gerste. Handb. f. Pflanzenz. **2**, 336—383.
- HONECKER, L. (1943): Resistenzzüchtung gegen Mehltau und Rost bei Gerste. Z.f. Pflanzenz. **25**, 209—234.
- KIRICSENKO, F. G. (1958): Osznovnűje itogi raboti Vseszojuznogo szelekcionno-geneticseszkogo Insztituta imeni F. D. Liszenko. Vesztnyik Szel'szkochozjajsztvennoj Nauki **3**, 23—28.
- LAU, D. (1962): Ein Beitrag zur Züchtung mehltaresistenter Gersten. Z. Pflanzenz. **48**, 80—90.
- LAU, D. (1963): Ergebnisse der Mehltaresistenzzüchtung bei Sommergerste. Z. f. Pflanzenz. **50**, 315—324.
- NOVER, I. (1957): Sechsjährige Beobachtungen über die physiologische Spezialisierung des echten Mehltaus . . . Phytopath. Z. **31**, 85—107.
- POLLHAMER, E. (1958): Lisztharmat-rezisztencia-nemesítési kísérletek tavaszi árpával. MTA Agrártud. Oszt. Közleményei **4**, 331—333.
- POLLHAMER, E. (1960): Lisztharmat-rezisztencia-nemesítési kísérletek tavaszi árpával. II. MTA Agrártud. Oszt. Közleményei. **3—4**, 411—412.
- POLLHAMER, E. (1960/a): Mezőgazdasági növények mutációs nemesítésének lehetőségei, módszerei és eredményei. Előadás. Agráregyetem, Gödöllő. Növénynemesítői Tanf. máj. 6.
- POLLHAMER, E. (1960/b): Az árpa lisztharmat-rezisztencia-nemesítés néhány kérdése. Diss. I—XXXVIII, 1—125.
- POLLHAMER, E. (1963): Az árpa lisztharmat (*Erysiphe gr. D.C. f. sp. hordei*) élettani specializálódottsága hazánkban. Növénytermelés **12**, 231—240.
- POLLHAMER, E. (1963/a): Lisztharmat-rezisztencia-nemesítési kísérletek árpával. III. MTA Agrártud. Oszt. Közleményei **22**, 301—312.
- POLLHAMER, E. (1965): The Mildew-resistant Summer Barley Variety MK 42. Acta Agronomica, **15**, 65—79.
- POLLHAMER, E. (1965/a): MK 42-es lisztharmat-rezisztens tavaszi árpa termesztési és növénykórtani vonatkozásai. Növénytermelés. **4**, 295—310.
- ROEMER, TH., FUCHS, W., ISENBECK, K. (1938): Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Berlin. Parey.
- ULONSKA, E. (1955): Bayerische Gerstenzüchtung in den letzten 10 Jahren. Bericht über die Arbeitstagung 1955. Gumpenstein 196—237.