

A BÚZABETEGSÉGEK LEKÜZDÉSÉNEK JELEN FELADATAI*

MANNINGER ISTVÁNNÉ

MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete, Martonvásár

Évtizedek óta nemzetközi kongresszusokon, valamint számtalan tudományos dolgozatban elemzik a rezisztencia-nemesítés lényegét, hangsúlyozzák fontos szerepét a nagy termések és azok biztonságának elérésében. A kétségtelenül jelentős eredményekkel szemben mindenkor fennáll a lehetősége a kórokozók részéről új rasszok, biotípusok, agresszívebb formák megjelenésének és ezzel kiváló termőképességű, gyakorlatilag már rezisztensnek tartott fajták gyors eltűnésének. Megemlítem a röviddel ezelőtt Nobel-díjjal kitüntetett BORLAUG (1965) tapasztalatát a nagyhírű rozsdarezisztens mexikói fajtákról, amelyek élettartama legföljebb 4 év volt, egyetlen kivétel a 9 évig fennmaradt Lerma Rojo fajta. E tények nem túlságosan biztatóak a nemesítő, illetve a rezisztencia-nemesítő számára.

A betegségek leküzdésében hasonló felkészültséggel és energiával dolgoznak a kémikusok, biokémikusok. Megállapítható, hogy szinte valamennyi kultúrnövényeinket károsító gombával szemben rendelkezésre állnak olyan vegyszerek, amelyek laboratóriumi, üvegházi vagy szántóföldi kisparcellás viszonyok között a gazdanövény károsítása nélkül elpusztítják a kórokozókat. Kivétítve a gyakorlatra, azonban legtöbbször a gazdaságosság akadályozza bevezetésüket. Nagyon optimista az az 1970-ben megjelent fejtegetés (KRADEL és POMMER), miszerint jól működő elektronikus adatfeldolgozás alapján álló prognózis-szolgálattal az erősebb rozsdafertőzésekkel szemben a permetezés, ill. permetezések legmegfelelőbb időpontja meghatározható.

A gazdaságosságot figyelembe véve, ésszerűek azok a törekvések, amelyek a vetőmagok csávázásával az eddigiéknél jobb hatást kívánnak elérni.

Ma már közismertek és talán a legbiztatóbb eredményeket ígérik a szisztémikusan ható szerek, e kutatási területen azonban még számos feladat vár megoldásra: fitotoxikus hatás nélkül megfelelő mennyiségű szer rávitele a magvak felületére és olyan perzisztencia a növényen belül, amely ideális esetben azt megvédi a termés kialakításáig, de nem marad ártalmas sem az emberi, sem az állati táplálkozás számára.

* Elhangzott a Növény-nemesítési Tanácskozáson, 1971. március 3-án.

A növény közvetlen *környezetét befolyásoló tényezők*, mint a vetésforgó, talajművelés, műtrágyázás és öntözés, problémakörünkben sokszor döntőek.

A rövid vetésforgók általában kedveznek a gombabetegségeknek és ha olyan fajok jutnak túlsúlyba, amelyek különösen a szártőbetegségekkel szemben fogékonyak, e betegségek fokozatosan terjednek [BOCKMANN (1970)]. Tartós termesztés esetén azonban a biológiai egyensúly szabályozói lépnek fel a káros szervezetek és azok ellenlábasai között. A folyamat hatékonysága elősegíthető zöldtrágyanövények köztestermesztésével, humuszgazdagítással, antagonisták talajoltásával és ellenálló fajták termesztésével [BÖNING (1970)]. Évek múlva, gyakran már a harmadik évben hirtelen fertőzéscsökkenés ún. „declin”-hatás jelentkezik, amit a monokultúra rövid megszakítása ismét teljesen megszüntethet [GLYNNE (1935), SLOPE (1963), GERLACH (1968)]. DIERCKS et al. (1970) szerint kétségtelenül *Ophiobolus graminis* által létrehozott és csak ellene hatékony, valódi specifikus antagonizmusról van szó. Leírják, hogy Thormann üzemében (Fürste bei Oderode, NSZK) a 10 éve sikeres búzamonokultúra többek között a talaj antipatogén potenciáljának emelésére irányuló, évenkénti intenzív őszi repce zöldtrágyázásnak tulajdonítható, amikor a „declin”-hatás nő, a növény diszpozíciója erősödik és a természetes termőképesség emelkedik.

A talajművelés egyik fő feladata, lehetőleg aratás után közvetlenül, a beteg növénymaradványok teljes bedolgozása a talajba, hogy az ott élő hasznos mikroorganizmusok gyérítsék, elpusztítsák a talajból fertőző kórokozókat. A mély vetés az *Ophiobolus*-fertőzöttséget elősegítheti, ugyanakkor ismert, hogy a kései vetés mind *Cercospora*, mind *Ophiobolus* károk csökkentésében előnyös.

Az egyoldalú és túl nagy adagú N-trágyázás hatására a gabonák fertőzöttsége több gombakórokozóval szemben emelkedik, viszont a trágyázás a fertőzés elhárításának eszköze is lehet *Ophiobolus* esetében [SLOPE és ETHERIDGE (1967)]. Magasabb N-trágyázási szinttel PAQUET (1968) sárga-, levél- és szárrozsdafertőzés-növekedést tapasztalt. KIRÁLY (1964) megállapította, hogy az egyoldalú N-trágyázás csökkenti a búzában a fenolszintet és növeli a szározsdafogékonyságot.

Agrotechnikai jellegű beavatkozásnak minősíthető a CCC használata, szárrövidítés és szárszilárdítás céljából. CCC-kezelések befolyására gyakran erősebb *Septoria*-, *Fusarium*-, *Ophiobolus*- és lisztharmatfertőzés figyelhető meg, míg egyesek fungicid hatást is tulajdonítanak a szernek, ez azonban erősen vitatott kérdés.

Öntözés hatására intenzívebb az asszimiláció, esetenként a termések 2–3-szorosára emelkedhetnek [McCALLUM (1969)], de ugyanakkor nagyobb fogékonysággal kell számolni a különböző betegség-kórokozókkal szemben [BURTH (1968)]. COLE et al. (1969) megemlíti, hogy öntözött terület a levélkórokozók gyűjtőhelye lehet és innen átterjedhetnek a környező öntözetlen

területekre; más gombák pedig vad növényekről kerülnek át a termesztett növényekre. Szerintük öntözéssel emelkedik a szártő- és levélbetegségek gyakorisága, továbbá a tápanyagelemek szintje a növényekben, hajlamossá, de esetleg rezisztenssé téve azokat bizonyos kórokozókkal szemben.

A továbbiakban a *rezisztenciára vonatkozó néhány általános megállapítással* foglalkozom.

A búza nemesítésével kapcsolatos távlati kutatási feladatok között szerepel a gabonabetegségekkel (különösen lisztharmat, szárrozsa, levélrozsa, üszög) szemben rezisztens fajták előállításának is. A változatos alapanyag létrehozása a világszortimentből introdukció, keresztezés, mutagének útján viszonylag könnyű. A nemesítés legnehezebb része a szelekció, beleértve a szelekciót betegségekkel szemben.

A betegség- és rovarrezisztencia a védekezés egyik biológiai módszere — állapítják meg [BRIGGS és KNOWLES (1967)]. WEGLER (1970) szerint semmi sem húzza alá jobban azt a logikát, hogy a rezisztencia minden egyes fajra letális befolyással szemben kialakulhat. FLOR (1956) azt a következtetést vonta le, hogy a gazdanövényben valamennyi rezisztenciát hordozó génnek megvan a kórokozóban virulenciájukat irányító specifikus és megfelelő génje, ez az ún. „gene-for-gene” elmélet. KIRÁLY (1970) ebből vezeti le, hogy az önszabályozó mechanizmust mutató genetikai variabilitás az oka annak a circulus vitiosus-nak, amely a rezisztens gazda változó prevalenciája és a virulens patogén között fennáll. Megállapítja továbbá, hogy rendszerint a környezeti tényezők inkább befolyásolják a multigénikusan öröklődő kifejtett növény vagy szántóföldi rezisztenciát mint a monogénikus csíranövény rezisztenciát. Ezért a multigénikus rezisztencia labilisabb mint a monogénikus.

A rasszokkal összefüggésben VAN DER PLANK 1966-ban a vertikális és horizontális rezisztencia elnevezéseket ajánlotta. Azokkal kell egyetértenünk, akik szerint a teljesen egyértelmű különleges és általános szakkifejezések mellett célszerű megmaradni. RAO (1968) világosan kifejti, hogy amíg a különleges rezisztenciában a kórokozó minden változását a gazdanövény fajtáinak változása követi, addig az általános rezisztenciában a kórokozó nem nyerhet előnyt a rassz megváltozásából.

JENSEN már 1952-ben multilineális fajták használatát javasolta. BORLAUG 1958-ban azt ajánlotta, hogy az összetevő vonalak fenotípusosan hasonlóak legyenek, de különböző rezisztencia-génekkkel. Ha a rozsdapopulációk megváltoznak, a fajta gyorsan átalakítható. SCHMIEDEKNECHT (1969) ezt a problémát így fogalmazza: a kórokozó gomba rasszspektruma és a kultúr-növény genetikailag sokoldalú fajtaspektruma között fennálló egyensúlyt megzavarja, ha egyes fajták hirtelen felülkerekednek.

Martonvásáron 1960 óta foglalkozunk a búzák *levélrozsa* (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici) és *szárrozsa* (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. tritici Erikss. et Henn.) ellenállósági kérdéseivel. Provokációs kísérletekben

közel kétezer, főleg külföldről beszerzett rezisztenciaforrásból, tehát a lehető legváltozatosabb anyagból válogattuk ki a legjobb partnereket és ezt még bővítette, hogy 1966-tól bekapcsolódtunk az Európai Levélrozsa Kooperációba. Vizsgáltuk és vizsgáljuk továbbá a B, C, D törzseket, fajtajelölteket és rezisztens egyedek szelektálása céljából az F₂- és F₃-generációkat. A lisztharmat-ellenállóságot természetes fertőződés alapján állapítjuk meg. Eredményeinkről több alkalommal részletesen beszámoltam [MANNINGER (1965, 1966, 1969)]. Az elmúlt három évben (1968–1970) lisztharmattal és mindkét rozsdával szemben egy általunk régóta kipróbált hosszú szalmájú ferrugineum változaton kívül néhány új szovjet fajta bizonyult legellenállóbbnak. Levél- és szárrozsdának a Pembina, csak levélrozsdának Szkoroszpelka 35, Oszetinszkaja 3, Mocinave, Bledsoe, csak szárrozsdának a Rafaela és Conley volt még ismételt ellenálló. 1968 nyarán kísérleteinkben a lisztharmatra és szárrozsdára hasadó Kavkaz és a levélrozsdára is hasadó Avrora általunk szelektált növényeiből 1968 őszén és ezek utánterméséből 1969 őszén vetett anyag 1969-ben, illetve 1970-ben levél- és szárrozsdára kiegyenlítő rezisztensnek mutatkozott (I. táblázat). Nem mind a három évben vizsgált — részint új — fajták közül, mint rezisztensek, kiemelkedőek voltak:

lisztharmat és levélrozsa: Salzmünde 14/44, Sava;

levélrozsa és szárrozsa: Predgornaja 2;

csak levélrozsa: Wei que, K. Tay (japán), NS 622 és Sabanero.

I. táblázat

Lisztharmatra, levél- és szárrozsdára legellenállóbb fajták az 1968, 1969 és 1970. évi kísérletekben Martonvásár

Fajta	Lisztharmat			Levélrozsa			Szárrozsa		
	1968	1969	1970	1968	1969	1970	1968	1969	1970
Bezostaja 1X	4	4	4	4	3.6	2.8	3.5	3.9	3.9
Pembina	4	4	4	2	2	2	1	1	2
Rafaela	4	4	4	3	3	2	2,3	1	1
Avrora	1,4	2,4*	3,4,2 ⁺	2,4	2*	2 ⁺	2,3,4	2*	2 ⁺
Kavkaz	0,1	2,3*	2,3,4 ⁺	1	1*	1 ⁺	2,3	2*	1,2 ⁺
Szk. 35	1,4	2,4	2,3,4	1	1,2,3	1,2	2,3,4	2,3,4	2
var. ferrug.	2	2	2,1	1	2	1	1	2	1
Oszet. 3	4	4	4,3	2	2	2	3	3	3
Mocinave	4	4	4,3	2	2	2	3	3	3
Bledsoe	4	4,3	4,3	2	1	2	3	4	4
No. 234 (bolg.)	4	4	4	3	1,2	2	4	4	4
Conley	3	4	4	—	4	3	2,1	2	2
Milam	3,4	4	3	3	2	2	2,4	2	2

* 1968 nyarán rozsdára szelektált növényekből 1968 őszén vetett

⁺ 1968 nyarán rozsdára szelektált növények utánterméséből 1969 őszén vetett

1969 nyarán standardként vetett hasadó Kavkaz-ból liztharmatra és szárrozsdára az 1968. évinél jóval nagyobb mértékű egyed- és tömegszelekciót is végeztünk. Levélrozsdára 1969-ben az anyag nem hasadt és gyakorlatilag ellenálló volt, ilyenirányú kiválogatást tehát nem tartottunk szükségesnek. 1969 őszén elvetettünk 113 növényegyed egy-egy kalászából egy-egy sort, külön mesterséges levélrozda és külön szárrozda provokációs kísérletbe. 1970-ben szigorúan bonitáltunk a betegségekre, liztharmatra ismét a természetes fertőződést véve alapul. Bár a 113 kalászszármazékban még nagyfokú hasadást tapasztaltunk, különösen liztharmatra, főként sok rozsdarezisztens utódot vihettünk tovább. Értékes az a néhány anyag, ahol a liztharmat- és levélrozda-, illetve a liztharmat- és szárrozda-ellenállóság együtt fordult elő. Az 1969. évi szántóföldi szelekció a Kavkaz fajtával tehát a jelenlegi rozsdaspektrummal szemben eredményesnek bizonyult, minthogy a hazai legfontosabb rasszok keverékeit használtuk a mesterséges fertőzéskor.

A komplex rezisztencia megoldásának nehéz feladatában nagyon hasznos lehet két vagy több betegség kapcsolt öröklődése. A szakirodalomban és a nemesítési gyakorlatban ilyen korrelációkkal gyakran találkozhatunk.

1968-ban és 1969-ben a liztharmat- és szárrozda-rezisztencia összefüggéseit kutattam a Weique \times Bezostaja 1 — 2600-as kombináció F_2 és F_3 származékain. Az eredményeket négy táblázatban foglaltam össze (2—5. táblázatok).

F_2 -ben és F_3 -ban tehát határozott korreláció mutatkozik. F_3 kisebb „r” értékéhez hozzájárulhatott, hogy 1969-ben a liztharmat-fertőzöttség erősebb volt.

Természetesen, üvegházban hasonló korrelációs és egyéb genetikai elemzéseket egzaktabban lehetne és a legfontosabb rasszokra kellene végezni.

A törpe búzák nemesítése ma világszerte az egyik fő irány. A féltörpe búzák szár- és sárgarozda, valamint levélrozda- és liztharmat-rezisztenciája PAQUET (1968) kísérleteiben legalább a klasszikus szárhosszúságú fajták szintjén volt. QUIÑONES et al. (1969) beszámolnak arról, hogy a CIMMYT tesztprogramban az új törpe (double és triple dwarf) vonalak közül sok jó rezisztenciát mutatott a prevalens szár-, levél- és sárgarozda rasszokkal szemben Mexikóban. Néhány kiváló rozsdarezisztenciájú, öntözéses feltételekre is jól alkalmazható vonal Ciano „S” \times Inia „S”² és Tobar 66 \times Ciano „S” keresztezésből származik. RUGYENKO és UDACSIN (1969) szerint a Szovjetunió öntözött területeire különösen érdekesek a szárszilárd, rövidszalmájú, korai, levél- és szárrozsdarezisztens mexikói származékok. DRENNAN (1970) megállapítja, hogy a szélsőséges törpeséggel az azonos levélszám, a sok sarjhajtás által képzett fokozott borítottság, a liztharmat- és rozsdafertőzés kialakulásához kedvező mikroklímát hoz létre. Ez indokolja, hogy minden nemesítői beavatkozás, így a rezisztencianemesítés is fontosabb a törpe búzáknál, mint az eddig ismert angol fajták esetében.

II. táblázat

Weique × *Bezostaja* 1–2600 kombináció F_2 -a származékain megfigyelt szárrozsdá és lisztharmat fertőzöttség korrelációja
Martonvásár, 1968

Bonítási értékek	0	1	2	3	4	Lisztharmat
1	1	2				
2	4	48	9	2		
3	12	230	60	18	14	
4	5	60	24	36	167	

Szárrozsdá

$$n = 692$$

$$r = +0,59$$

III. táblázat

Weique × *Bezostaja* 1–2600 kombináció F_2 -b származékain megfigyelt szárrozsdá és lisztharmat fertőzöttség korrelációja
Martonvásár, 1968

Bonítási értékek	0	1	2	3	4	Lisztharmat
2	3	56	13	5	3	
3	15	241	90	28	35	
4	5	59	20	48	200	

Szárrozsdá

$$n = 821$$

$$r = +0,55$$

IV. táblázat

Weique × *Bezostaja* 1–2600 kombináció F_3 (a + b) származékain megfigyelt szárrozsdá és lisztharmat fertőzöttség korrelációja
Martonvásár, 1969

Bonítási értékek	2	3	4	Lisztharmat
2	1	29	25	
3	8	184	232	
4		98	479	

Szárrozsdá

$$n = 1056$$

$$r = +0,32$$

V. táblázat

Weique × *Bezostaja* 1–2600 kombináció F_2 és F_3 egyedi növényein végzett szárrozsdá és lisztharmat bonitálások százalékos értékei
Martonvásár, 1968 és 1969

Bonitálási értékek	Szározsdá		Lisztharmat	
	F_2 1968	F_3 1969	F_2 1968	F_3 1969
0	—	—	3,0	—
1	0,2	—	46,0	—
2	9,5	5,2	14,3	0,9
3	49,1	40,2	9,0	29,4
4	41,2	54,6	27,7	69,7

A rozsdák vegyszeres leküzdésére sem megoldott még a gazdaságosság problémája. Ismeretes, hogy többszöri preventív alkalmazással jó rozsdavédő hatást lehet elérni pl. Maneb, Mancozeb, Metiram, Propineb és Zineb, Dithiocarbamat hatóanyagú szerekkel. Üvegházi vizsgálatokban nikkelvegyületekkel kapott nagyon jó eredményeiket megelőző és gyógyító kezelésként levél- és szárrozsdával szemben FORSYTH és PETURSON ismertették 1959-ben. Beváltak csak gabonában a Maneb, illetve Zineb + nikkelsó kombinációk, amint arról KRADEL és POMMER (1970), valamint sokan mások beszámoltak. Levél- és szárrozsdá hatékony szántóföldi kezelése Ni-szulfát + Maneb vagy Maneb 5-szöri permetezéssel lehetséges [SINGH et al. (1969)]. Levélrozsdá ellen Manzato 200 — állapítják meg WEIHING et al. (1969) — egy őszi búza fajtán megközelítőleg 31, másikon 4–10% többtermést adott két kezeléssel, szárbainduláskor és kalászhányáskor.

Új lehetőségek nyílnak a szisztémikusan ható Oxathiin-származékokkal, amelyek nagyobb számú Basidiomyceta ellen hatnak. ROWELL (1968) jobb eredményt ért el Plantvax-ot talajba sorosan alkalmazva, Zn- vagy Mn + Ni-vegyületek kései levélpermetezésével kombinálva, levél- és szárrozsdával szemben. Plantvax és Mebenil levélkezelés 2–4 hétig tartó kuratív hatást biztosított KRONSTAD et al. (1969) kísérleteiben sárgarozsdá-fertőzés ellen. Plantvax magcsávázásként is hatásos volt. ZWATZ (1970) szerint Vitavax 75 magcsávázás viszont eredménytelen volt szár- és levélrozsdával szemben.

A *lisztharmat* (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal) hazai jelentősége az utóbbi években fokozódott, több európai országban fordult elő járványszerűen, amihez feltehetően hozzájárult a fogékony *Bezostaja* 1 fajta nagyfokú elterjedése.

Még nem teljesen tisztázott a károsítás módja és mértéke. Száraz, enyhe télutó és tavaszi időjárás elősegítik kifejlődését. Mint obligát parazita akkor léphet fel legerősebben, ha a növekedési feltételek a gazda számára is kedvezőek. Őszi búzánál nemcsak az alsó levelekre korlátozódik, gyakran

késői fertőzés is található a legfelső leveleken és a pelyvákön. Fontos az a megfigyelés, hogy a látható fertőzöttség és a lisztharmat okozta kártétel legtöbbször nem egyezik (Pflanzenschutzkurier-Bayer, 1969). Angliában LARGE és DOLING (1963) az 1959, 60 és 62 évekből 1,3 q/ha, Németországban 1966, 67 és 68-ból 3 q/ha termésveszteségről számoltak be (Pflanzenschutzkurier-Bayer, 1969). MRÁZ (1969) közli, hogy Csehszlovákiában a Remo tavaszi búzafajta termése 1966-ban 13,7, 1967-ben 13,5 és a Consul őszi búzáé 7,3%-kal csökkent.

A lisztharmat erős elterjedését a vetésforgó megváltozással vagy az időjárással nem tudjuk kielégítően megmagyarázni. Lényeges ok, hogy a gomba új rasszainak elszaporodásakor hiányzik a többi rassz konkurenciája. Ehhez járulhat még a kevés fajta, ugyanazon gabonafaj és -fajta termesztése nagy felületeken, továbbá kombájncseplés után a talaj legfelső rétegében beteg levélmaradványok (Pflanzenschutzkurier-Bayer, 1969), magasabb N-trágyázási szint — amint azt PAQUET (1968), JANKE (1970) és mások megállapították —, túl sűrű növényállomány, őszi és tavaszi gabona egyidejű termesztése szomszéd földeken, fogékony fajták [GINDRAT (1969)], öntözéssel megváltozó mikroklima [BEHR (1969)] és különösen csapadékos években CCC-kezelés [JUNG és STURM (1966), FEEKES és WIETEN (1967)].

A folyamatosan és következetesen végzett rezisztencianemesítés sok országban már jelentős eredményeket hozott. A lisztharmat-fertőzöttség legjobban értékelhető a kalászoslás befejezése után, de az érés kezdete előtt.

Jóllehet többek, így GINDRAT (1969) szerint is előnyben kellene részesíteni a termesztési módszereket a kémiai eljárásokkal szemben, a szisztémikus gombaölő szerek megjelenésével azonban ez a védekezési lehetőség is számításba jöhet.

A lisztharmatfertőzés időszaka búzánál hosszabb mint árpánál, ezért a permetezési időpontok megválasztása különösen fontos, állapítják meg KRADEL és POMMER (1970). A parcellákat LARGE és DOLING (1963) lisztharmatmentesen tartották kéthetenként végzett mézskénleves permetezéssel. Német adatok szerint (Pflanzenschutzkurier-Bayer, 1969) Morestan, Antracol és Imugan segítségével remélik megtartani a gabonatermesztés rentabilitását. PODHRADSKY 1967-ben beszámolt többéves kisparcellás és nagyüzemi kísérleti eredményeiről. A szerek közül a JF-2067 kiemelkedően jónak bizonyult és ezzel a Bezosztaja 1 fajtán tapasztalt legnagyobb 62,2%-os levélfertőzöttség négyszeri permetezéssel 7,5%-ra csökkent, a terméstartalom 15,6 q/ha volt. PODHRADSKY (1967) hangsúlyozza, hogy a gabonalisztharmatnak kedvező környezeti adottságok között fogékony fajták esetében indokolt, sőt szükséges lehet a gyors védekezés.

Csávázással a fiatal növények sokáig megvédhetők a fertőzéstől. KRADEL és POMMER (1970) megállapítják, hogy száraz csávázószerből legfeljebb 400—500 g tapad 100 kg vetőmagra. Hollandiai kísérletekben [GEOGHEGAN és DE GRAAF (1969)] Milstem szisztémikus fungicid a vetőmaghoz a talajba adva

jól bevált, a gyökerek veszik fel és hosszabb ideig hatásos. SLOOTMAKER (1969) sárgarozsda-fertőzési kísérleteiben a spontán lisztharmatfertőzés Milstem csávázással erősen csökkent. KRONSTAD et al. (1969) szerint vetőmagcsávázással és levélkezeléssel lisztharmat ellen is hatásos volt a Benlate és a szisztémikus védelem legalább egy hónapig tartott.

Üszög-betegségek. A hibridbúza-nemesítés himsteril anyanövényeinek nyitvavirágzása új rezisztencia-problémákat okozhat majd az erősebb por-üszögfertőzés veszélye miatt — állapította meg WILSON (1968).

A búzaporüszög [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens.] és a búzaköszögfajok (*Tilletia* spp.) vegyszeres, illetve melegvizes csávázással leküzdhetők. Újabban MAUDE és SHURING (1969) beszámolnak a búzaporüszög 100%-os kiküszöböléséről Vitavax-szuszpenzió kezeléssel, ŻWATZ (1970) pedig hasonló eredményt kapott Vitavax 75 szárazcsávázással is.

A búza *fuzáriumos megbetegedéseire* SNYDER és TOUSSOUN (1965) beosztását tartjuk a legmegfelelőbbnek. Ők a *Fusarium roseum* f. *cerealis* (Cke.) Snyder et Hansen csoportba sorolják a *F. graminearum*-ot, *F. culmorum*-ot, *F. avenaceum*-ot, sőt MESSIAEN és CASSINI (1968) még három varietast. Ettől függetlenül, a továbbiakban az idézett szerzőknél az általuk használt elnevezéseket veszem át.

Magyarországon LELLEY már 1965-ben beszámolt az először Csongrád megyében, majd az Alföldön sok helyen megfigyelt búza *fuzáriumos* (feltehetően *F. graminearum*) fertőzésről. Hat év óta a betegség tovább terjedt és ma búzatermesztésünkben komoly problémát jelent.

SCHMIEDEKNECHT (1969) szerint az ún. „nedves idő — betegségekhez” tartozó *F. culmorum* kialakulását is elősegíti az iparszerű gabonatermesztés, a nagy N-adagok, a CCC és az öntözés. CASSINI (1967) eredményeket közöl a *F. roseum* okozta károsításokról. A franciaországi Grignon-ban végzett kísérleteiben a megelőző növény befolyásolta a fertőzöttséget, pl. a kukorica durum búza után rendkívüli mértékben megbetegedett. N- és P-trágyázás hatása ONUORAH (1969) vizsgálatai szerint fiatal növényeken nem mutatkozott határozottan, kifejlett növényeken azonban a N-trágyázás a fertőzési ráta emelkedéséhez vezetett. Nagy N-adag kis P- és nagy K-adaggal összekapcsolva csökkentette leghatékonyabban a betegséget.

A *F. graminearum* súlyosabb fertőzöttséget idéz elő nehéz talajokon és mély fekvésben, kevésbé veszélyes ugarban és rezisztens fajták alkalmazásával vetésforgóban — állapították meg McKNIGHT és HART (1966). DOMSCH és munkatársainak (1968) az a véleménye, hogy a rendszeres öntözéssel különösen a *Fusarium*-gombák okozta betegségek fokozott előfordulása kapcsolódhat. *F. culmorum* esetében a legnagyobb betegségindexet kis talajnedvességnél, nagy hőmérsékleten tudták megfigyelni COLHOUN et al. (1968). A búzaszalma szaprofita borítottságát *F. culmorum* és *Gibberella zeae* által, az alacsonyabb hőmérséklet BURGESS és GRIFFIN (1967) szerint elősejtette.

BOCKMANN (1968 a) leírja, hogy CCC-alkalmazással nő a kalászek érzékenysége *F. culmorum* fertőzéssel szemben és utal a késleltetett érésre.

BAMBURG et al. (1969) hivatkoznak a Szovjetunióban és Japánban a gombás toxinok területén kezdeményezett szervezett kutatásokra és megállapították, hogy *F. graminearum* által termelt toxinokat tartalmazó penészes gabona szárnyasok, sertések és marhák mérgezéseit okozta, hasonlóan, mint a csőpenészes kukorica.

Fusarium-mal kapcsolatban rendkívül fontos a rezisztencia. A provokációs kert biztosítsa mind a betegség, mind a gazdanövény jó fejlődését, előnyösök a talajfelületen levő beteg növényi maradványok. BRIGGS és KNOWLES (1967) azt tartják, hogy nem lehetséges a rasszokat teljesen ellenőrizni szántóföldön.

Sűrű és ritka állományú vetésben LELLEY 1965. évi vizsgálatai szerint a Bezosztája 1 fogékonyabbnak mutatkozott fuzáriumos fertőzéssel szemben, mint a Fertődi 293 és a Bánkúti 1201. CASSINI (1967) — csökkenően — a következő fogékonysági sorrendet állapította meg: durum búza, kukorica, zab, lágy búza, árpa. A fajták között is különbségeket figyelt meg, továbbá a lágy búzákon belül az őszi búzákat fogékonyabbnak bizonyultak a tavasziaknál. QUIÑONES et al. (1969) a Brazíliában sürgősen szükségessé vált *Fusarium* és *Septoria* ellenálló fajták kialakítása érdekében ilyen kettős rezisztenciájú vagy toleranciájú magas argentin és brazil fajtákat kereszteztek mexikói törpével rezisztens és nagyobb termőképességű középtörpe fajták nemesítésére.

KRADEL és POMMER (1970) szerint Benlate, Thiabendazol szisztémikus fungicidek alkalmazása *Fusarium* ellen kevéssel a kalászhányás kezdete előtt eredményes lehet. Más szerves fungicidek, pl. Maneb, mutattak ugyan hatást, de — különösen esős időben — rövidebb időközönként ismételtnek kellene alkalmazni. MCKNIGHT és HART (1966) közölték, hogy a magesávázás nagyon fertőzött talajokon nem növelte a termést. LELLEY (1965) vizsgálatai alapján fontosnak tartotta ugyan a vetőmag csávázását, de az volt a véleménye, biztosabb, ha fertőzött területről származó magot nem használnak vetésre.

A hazánkban is gyakori hópenésről [*Fusarium nivale* (Fr.) Ces.] POPE (1969) azt állítja, hogy tolerancia eléréséhez nehezebb módszer az ismételt visszakeresztezés, gyorsabb út pedig a hópenész rezisztencia felhalmozására különböző eredetű búzákat között a többszörös keresztezés.

A védekezés hópenész ellen Vitavax-szal figyelmet érdemel, de nem kielégítő hatású, ezért szerkombinációkra töreksenek higanyvegyületekkel vagy higanymentes szerves vegyületekkel [KRADEL és POMMER (1970)].

A *szeptóriás megbetegedések* közül Magyarországon a búzapelyva barnafoltosságát előidéző *Septoria nodorum* Berk. lehet jelentős, mert az intenzív búzatermesztési feltételek között a károsítások fokozódhatnak.

Fertőzött termésmaradványok, mint fertőzési források különösen veszélyesek. A *Septoria* igényes a környezeti feltételekkel szemben [BRÖNNIMANN

(1968 a)]. SCHMIEDEKNECHT (1969) a *Fusarium*-okhoz hasonlóan, tipikus „nedves idő — betegség”-nek tartja. BRÖNNIMANN (1969) megállapítja, hogy felemelt N-trágyázás hatására a fertőzöttség fokozódott, de nem okozott szignifikáns termés kiesést.

Fajtagyűjtemények vizsgálatai során fogékonyági különbségek mutatkoztak. SCHMIEDEKNECHT (1969) szerint a rezisztencia-nemesítés reményekre jogosít.

SCHAREN és KRUPINSKY (1970) kísérleteiben egyetlen *Septoria* izolátum sem adott azonos reakciókat, ezért nem javasolják a kórokozó fiziológiai rasszainak megkülönböztetését és a toleranciát tartják a leggyorsabb előrehaladási lehetőségnek. BRÖNNIMANN (1968 a és b) hasonló következtetésekre jutott már 1968-ban és az 1000-szemsúlyt veszi a tolerancia mértékéül. Kalászhányás és teljes virágzás között végzett szántóföldi mesterséges fertőzési kísérleteiben [BRÖNNIMANN (1968 c)] a korai fertőzések erősebben károsították a korai formákat, kései fertőzések pedig a késeiket. JONES és COOKE (1969) kulcsa alapján a legnagyobb fertőzés esetén a kalászfelület 50%-a fertőződhet.

CASSINI 1966. évi szóbeli közlése, valamint JUNG és STURM (1966) és az 1970. évi bajor országos őszi búza fajtakísérletek (Landessortenversuche in Bayern, 1970) szerint CCC-kezelés után gyakran fokozódott a szeptóriás fertőzöttség, BOCKMANN (1968 a), BEHR (1969) és mások szerint a fuzáriumos kalászmegbetegedés is. BRÖNNIMANN (1969) kísérleteiben a genetikailag rövid szárúak súlyosabban károsodnak, mint a CCC által megrövidítettek, úgy látszik tehát, hogy általában a rövidszalmajúság *Septoria*-tól erősen fertőzött területen veszélyes lehet.

KRADEL és POMMER (1970) lehetségesnek tartják a védekezést higanytartalmú csávázószerrel. Az első üvegházi és szabadföldi vizsgálatok alapján a szisztémikus fungicidek közül *Tridemorph*-nak van bizonyos hatása.

Szártőbetegségek. A rövid vetésforgók fogékony gabonafajokkal növelték a búza talajból fertőző két szártőbetegségét, jellemzésük BOCKMANN és KNOTH (1971) után a következő:

Cercospora herpotrichoides Fron jellegzetes „szemfoltokkal” levélhüvelyeken és alsó internodiumokon képezi a szárkorhadás, majd később a szártörés kiindulási alapját. Az egyes növények összevissza fekszenek és nem egyenesednek fel többé. *Ophiobolus graminis* Sacc., a gyökerek és alsó szárrészek elfeketednek és elkorhadnak. Kényszerérés következtében alulról felfelé az egyes szervek elsárgulnak és végül „fehérkalászság” lép fel. A szerzők szerint a termés különbsége jó vagy rossz előveteménytől függően 10 q/ha, sőt jó búzaévekben több mint 20 q/ha is lehet és megállapítják, hogy a búzánál kétéves termesztési szünetet kell tartani az utolsó fogékony gabonát követően, az erősebb fertőzések megelőzésére. BOCKMANN (1968 b) leírta, hogy igen nagy gabonaarány esetén lehetetlen a szártőbetegségek kórokozóit vetésforgó útján teljesen elnyomni, azonban a termésveszteségek csökkenthetők, ha a vetés a

fogékonyság sorrendjében történik: búza, zab, árpa és rozs. LANGE—de LA CAMP és LEHMANN (1969) kísérleteiben három évi lucerna után burgonya vetés-forgó jó hatásúnak mutatkozott. DEFOSSÉ és RIXHON (1968) megállapították, hogy a fertőzöttség búza után a legnagyobb (49%) és lucerna után legkisebb (1,4%).

DIERCKS (1968) véleménye, hogy *Ophiobolus* ellen elsősorban a jó búza-talaj és a humuszarány növelése segít. GROSSMANN (1967) megállapítja, hogy zöldtrágyázás a *Cercospora* micélium-növekedését gátolja, a spóráképzést és -csírázást ellenben átmenetileg elősegítheti, a fertőzés emelkedhet, az *Ophiobolus*-fertőzöttség viszont a zöldtrágyázás antagonisztikus hatásaival csökkenthető. LEMAIRE és JOUAN (1969) szerint is a sok talajmikroorganizmus, mint antagonisták általában hátrányosak az *Ophiobolus* számára. GLYNNE (1965) és DEBRUCK (1965) „decliné”-antagonizmusokat — jöllehet sokkal kisebb hatásfokkal, mint *Ophiobolus*-nál — megfigyeltek *Cercospora*-nál is, és különböző szerzők *Fusarium culmorum*, *Helminthosporium sativum*, és *Heterodera* fajok esetében. DIERCKS et al. (1970) kifejtik, hogy az *Ophiobolus*-nál tapasztalt szoros talajbiológiai összefüggések hiányzanak a *Cercospora*-nál, mert ez nem szaprofita és fertőzése a közvetlen földfeletti szárrészre korlátozódik. Megállapítják, hogy a „decliné”-hatás egyedül nem elég a teljes termés-szint újra eléréséhez és különösen a veszélyesebb *Cercospora* esetében más védekezés is szükséges, így a mésznitrogén trágyázás CCC-permetezéssel kombinálva és ha nem túl erős a fertőzés, a szártöréskárok megelőzhetőek. BOCKMANN és KNOTH (1971) szerint is eredményesen alkalmazható a mésznitrogén, de csak tavasszal, különösen sűrű és buja állományokban. Karbamidok és Triazinok *Cercospora*-s szárfertőzöttség csökkenő hatásáról számolnak be HEITEFUSS és BODENDÖRFER (1968), továbbá, hogy mésznitrogén különböző herbicidekkel a hatást növelte. HEITEFUSS és BODENDÖRFER (1970) közlik még, hogy a vizsgált különböző herbicid hatóanyagokkal szemben az *Ophiobolus* nagyobb érzékenységet mutat, mint a *Cercospora*. DIERCKS (1965) kísérleteiből azt a következtetést vontak le, hogy CCC-kezelés, közvetlen a bokrosodás után, nemcsak a *Cercospora* által előidézett megdőlést akadályozta meg néhány őszi búza fajtánál, hanem a fertőzöttséget is csökkenteni tudta. Szerinte a korai CCC-alkalmazás után a legelső internodiumok megrövidülnek, a vastagabb száruk nagyobb ellenállást tanúsítanak, a gombának hosszabb időre van szüksége a szártő legyengítéséhez. Kijelenti, hogy a mésznitrogénhez hasonlóan, a CCC növényvédőszernek tekinthető *Cercospora* leküzdésében. BOCKMANN (1968 b) viszont hangsúlyozza, hogy a CCC nem szártőbetegségek elleni védekezőszer, csak a mértéktelenül erős megdőléskároktól véd. Míg kísérleteiben [BOCKMANN (1968 a)] CCC hatására a megdőlés majdnem elmaradt, a *Cercospora*-fertőzött növény azonban alig volt kevesebb, mint a kontrollban. Szerinte is a CCC által indukált szilárdítás a döntő, de rámutat arra, hogy a CCC hátrányos lehet a kalászok megzavart

éresi folyamatában. BOCKMANN és KNOTH (1971) megállapítják, hogy a CCC kiegészítő N-adaggal valódi többtermést eredményezhet.

LANGE-de LA CAMP (1966) üvegházi *Cercospora* fertőzési kísérleteiben nem tudott kimutatni speciális formákat, de aggresszivitás-különbségeket igen.

Bizonyos összefüggések vannak *Cercospora*-nál az állóképesség és betegség-tolerancia között [BOCKMANN (1966)]. Az őszi féltörpe búzák, melyeket PAQUET (1968) vizsgált, nem rendelkeztek a Cappelle búza *Cercospora* tolerancia szintjével, talán mert olyan vidéken nemesítették azokat, ahol a szártőbetegség nem probléma. Az első eredmények alapján remélhető a tolerancia átvitele féltörpe őszi búzába. SCHMIEDEKNECHT (1969) mesterséges *Cercospora* fertőzések után jó toleranciájú törzseket talált. Üvegházban és szántóföldi kísérletben NILSSON (1969) nem tudott teljes *Ophiobolus* rezisztenciát megfigyelni, ezért részleges rezisztencia vagy tolerancia elérése lehet a cél.

KRONSTAD et al. (1969) közlik, hogy Benlate szisztémikus talajfungicid 96–100%-os védelmet biztosított *Cercospora*-val szemben. FEHRMANN (1970) is hasonló eredményeket ért el Benlate kora tavaszi permetezésével és üvegházi kísérleteiben jó gyógyító hatását mutatta ki. DIERCKS et al. (1970) megállapítják, hogy *Ophiobolus*-ra semmi kezdeti eredmény nem látszik világosan a vegyi védekezésben, ellentétben *Cercospora*-val. Minthogy az előbbit a talajban kellene leküzdeni, a megoldás vegyszerekkel nehezebb is.

Befejezésül, ismételten nem hangsúlyozható elégszer, hogy csak a tágabb értelemben vett biológiai védekezés, a rezisztencia-nemesítés, a korszerű vegyszeres védekezés és megfelelő agrotechnika együttes alkalmazásával küszöbölhetjük ki vagy csökkenthetjük az emberi táplálkozás céljait szolgáló növényi termékek betegségek okozta károsításait.

Összefoglalás

A korszerű nagyüzemi gazdálkodás fokozatosan növekvő intenzitása lényegesen megváltoztatta a gazdanövény és a kórokozó kapcsolatát. Résben erre vezethetők vissza a gabonaféléknél is az esetenként jelentkező megbetegedések, epidémiák, amelyek a termés biztonságát veszélyeztetik. A legújabb szakirodalomban található adatok alapján elsősorban a búza közvetlen környezetét befolyásoló tényezőkről (vetésforgó, talajművelés, műtrágyázás, öntözés), majd a rezisztenciáról kialakult jelenlegi álláspontokat ismerteti a szerző. A búza lisztharmit, levél- és szárrozsa, üszög, fuzáriumos, szeptóriás és szártőbetegségek tárgyalása során a rezisztencia-nemesítéssel, speciális

termesztési problémákkal, vegyszeres védekezéssel foglalkozik. Hangsúlyozza, hogy a kémiai védekezéssel elért eredmények főként kísérleti jellegűek, nagyüzemi felhasználásuk általában nem gazdaságos, a vetőmageszázás viszont, elsősorban a szisztémikus fungicidekkel a jövőben feltétlen számításba jöhet.

A károk csökkentésében továbbra is a rezisztencia-nemesítés a legészszerűbb eszköz, a cél pedig a komplex rezisztencia. Ennek megvalósítása megfelelő rezisztencia-forrásokkal, korrelációs vizsgálatokkal közelíthető leginkább. A szerző korábbi közleményeire hivatkozva, levél- és szárrozsdá, valamint lisztharmat kutatásainak 1968–1970. évi eredményeivel egészíti ki azokat. Az új szovjet fajták közül a Kavkaz még hasadó anyagából a provokációs kertben kiegyenlített rezisztens törzseket sikerült szelektálni. Ki kell emelni még a Weique \times Bezostaja 1–1600 keresztezés származékaiban a szárrozsdá és a lisztharmat között kimutatott pozitív korrelációkat (F_2 -ben $r = +0,59$ és $+0,55$, F_3 -ban $r = +0,32$).

Az irodalmi összefoglalás (80 irodalmi hivatkozással) és a saját eredmények alapján a jelen feladatok világosak: rezisztencia-nemesítés, a környezeti tényezők és a vegyszeres védekezőszerek ésszerű összehangolásával előzhető meg vagy csökkenthető a gabonabetegségek okozta károk.

IRODALOM

- BAMBURG, J. R., STRONG, F. M. and SMALLEY, E. B. (1969): Toxins from moldy cereals. *J. agric. Food Chem.* **17**, 443–450.
- BEHR, L. (1969): Probleme der Getreideproduktion in der spezialisierten Feldwirtschaft aus der Sicht der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes. *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Berlin) NF 23 (49)*, 46–51.
- BOCKMANN, H. (1966): Zur Frage der Sortenresistenz des Weizens gegen Fusskrankheiten. *Z. PflKrankh.* **73**, 513–522.
- BOCKMANN, H. (1968a): Phytopathological aspects of Chlorocholinechloride application. *Euphytica* **17**, Suppl. no. 1, 271–274.
- BOCKMANN, H. (1968b): Fruchtfolgeaufbau und Fruchtfolgeumstellung im Hinblick auf die Weizenfusskrankheiten und Hafernematoden. *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Braunschweig)* **20**, 113–119.
- BOCKMANN, H. und KNOTH K. E. (1971): Der verstärkte Getreidebau aus pflanzenpathologischer und pflanzenhygienischer Sicht. *Z. PflKrankh.* **78**, 1–33.
- BORLAUG, N. E. (1958): The use of multilineal or composite varieties to control airborne epidemic diseases of selfpollinated crop plants. *Proc. First Int. Wheat Genet. Symp., Winnipeg*, 12–27.
- BORLAUG, N. E. (1965): Wheat, rust and people. *Phytopathology* **55**, 1088–1098.
- BÖNING, K. (1970): Fortgesetzter Getreidebau, eine Herausforderung der Betriebswirtschaft an den Pflanzenschutz. *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Braunschweig)* **22**, 49–50.
- BRIGGS, F. N. and KNOWLES, P. F. (1967): Breeding for resistance to diseases and insects. In: *Introduction to Plant Breeding*. Reinhold Publ. Corp. New York—Amsterdam—London, 360–373.
- BRÖNNIMANN, A. (1968a): Zur Kenntnis von *Septoria nodorum* Berk., dem Erreger der Spelzenbräune und einer Blattdürre des Weizens. *Phytopath. Z.* **61**, 101–146.
- BRÖNNIMANN, A. (1968b): Prüfung der Pathogenität einiger Stämme von *Septoria nodorum* Berk. *Phytopath. Z.* **62**, 190–194.
- BRÖNNIMANN, A. (1968c): Zur Toleranz des Weizens gegenüber *Septoria nodorum* Berk. *Phytopath. Z.* **62**, 365–370.
- BRÖNNIMANN, A. (1969): Befall und Schädigung von Weizen durch *Septoria nodorum* Berk. in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung. *Schweiz. landwirtsch. Forsch.* **8**, 185–193.

- BURGESS, L. W. and GRIFFIN, D. M. (1967): Competitive saprophytic colonization of wheat straw. *Ann. appl. Biol.* **60**, 137—142.
- BURTH, U. (1968): Die Wirkung der künstlichen Beregnung der Kulturpflanzen in pflanzenhygienischer Sicht sowie die Erfahrungen und Probleme bei der Verregnung von Pflanzenschutzmitteln. *Wiss. Z. Rostock math. — naturwiss. R.* **17**, 453—479.
- CASSINI, R. (1967): À propos des dégâts provoqués par *Fusarium roseum* (Link.) Sn. et H. dans les cultures de céréales du bassin parisien. *C. R. Acad. Agric. Fr.* **53**, 858—867.
- COLE, H., MERRILL, W., LUKEZIC, F. L. and BLOOM, J. R. (1969): Effects on vegetation of irrigation with waste treatment effluents and possible plant pathogen-irrigation interactions. *Phytopathology* **59**, 1181—1191.
- COLHOUN, J., TAYLOR, G. S. and TOMLINSON, R. (1968): *Fusarium* diseases of cereals. II. Infection of seedlings by *F. culmorum* and *F. avenaceum* in relation to environmental factors. *Trans. Brit. mycol. Soc.* **51**, 397—404.
- DEBRÜCK, J. (1965): Untersuchungen über Wirkung von Strohdüngung, Gründüngung und Stickstoffdüngung auf Fusariumkrankheiten und Ertragsbildung bei Getreide. *Z. Acker- u. PflBau* **123**, 75—105.
- DEFOSSE, L. et RIXHON, L. (1968): Influence d'une série de précédents culturaux sur les piétins du froment (*Cercospora herpotrichoides* Fron et *Ophiobolus graminis* Sacc.). *Parasitica* **24**, 107—120.
- DIERCKS, R. (1965): Über die Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Weizens (*Cercospora herpotrichoides*) mit Chlorcholinchlorid. *Z. PflKrankh.* **72**, 257—271.
- DIERCKS, R. (1968): Aktuelle Pflanzenschutzprobleme der bayerischen Landwirtschaft. *Gesunde Pflanzen* **20**, 200—202.
- DIERCKS, R., OBST, A. und BACHTHALER, G. (1970): Ist fortgesetzter Getreidebau im Hinblick auf Fusskrankheiten möglich? *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Braunschweig)* **22**, 51—57.
- DOMSCH, K. H., GAMS, W. und WEBER, E. (1968): Der Einfluss verschiedener Vorfrüchte auf das Bodenpilzspektrum in Weizenfeldern. *Z. PflErnähr. Düng.* **119**, 134—139.
- DRENNAN, D. H. S. (1970): Short wheats for Britain? *Span* **13**, 105—107.
- FEEKES, W. en WIETEN, D. Th. (1967): De ver deling van tarwe op resistentie tegen *Septoria* en *Fusarium*. *Stichting Nederl. graan-centrum, techn. Ber. No. 17*, 43—67.
- FEHRMANN, H. (1970): Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Weizens mit Benomyl. *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Braunschweig)* **22**, 136—139.
- FLOR, H. H. (1956): The complementary genetic systems in flax and flax rust. *Adv. Genetics* **8**, 29—54.
- FORSYTH, F. R. and PETURSON, B. (1959): Chemical control of cereal rusts. IV. The influence of nickel compounds on wheat, oat, and sunflower rusts in the greenhouse. *Phytopathology* **49**, 1—3.
- GEOGHEGAN, M. J. A. en de GRAAFF, A. (1969): Systemische fungiciden ter bestrijding van meeldauw. *Neth. J. Pl. Path.* **75**, 277—278.
- GINDRAT, D. (1969): L'oïdium des céréales. *Rev. suisse d'Agric.* **1**, 60—65.
- GLYNNE, M. D. (1935): Incidence of take-all on wheat and barley on experimental plots at Woburn. *Ann. appl. Biol.* **22**, 225—235.
- GLYNNE, M. D. (1965): Crop sequence in relation to soil-borne pathogens. In: *Ecology of soil-borne plant pathogens*. Ed. by K. F. BAKER and W. C. SNYDER. Berkeley, Los Angeles, 423—433.
- GROSSMANN, F. (1967): Gründüngung als Pflanzenschutzmassnahme. *Z. PflKrankh.* **74**, 143—149.
- HEITFUSS, R. und BODENDÖRFER, H. (1968): Der Einfluss von Herbiziden und Kalkstickstoff auf den durch *Cercospora herpotrichoides* Fron verursachten Halmbruch des Weizens. *Z. PflKrankh.* **75**, 641—659.
- HEITFUSS, R. und BODENDÖRFER, H. (1970): Der Einfluss von Herbiziden auf die Erreger von Fusskrankheiten des Getreides, insbesondere *Cercospora herpotrichoides* und *Ophiobolus graminis*. *Z. PflKrankh.* **77**, 109—121.
- JANKE, Chr. (1970): Einfluss von Stickstoffform und Stickstoffmenge auf die Stärke des Mehltaufretens an Getreide. *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Berlin) NF* **24** (50), 236—240.
- JENSEN, N. F. (1952): Intra-varietal diversification in oat breeding. *Agron. J.* **44**, 30—34.
- JONES, D. G. and COOKE, B. M. (1969): The epidemiology of *Septoria tritici* and *S. nodorum*. I. A tentative key for assessing *Septoria tritici* infection on wheat heads. *Trans. Brit. mycol. Soc.* **53**, 39—46.
- JUNG, J. und STURM, H. (1966): CCC: Its combination with certain herbicides and special considerations of dosage rate as related to disease incidence in cereals. *Proc. 8th Brit. Weed Contr. Conf.* **1**, 245—256.

- KIRÁLY, Z. (1964): Effect of nitrogen fertilization on phenol metabolism and stem rust susceptibility of wheat. *Phytopath. Z.* **51**, 252—261.
- KIRÁLY, Z., KLEMENT, Z., SOLYMOSSY, F. and VÖRÖS, J. (1970): Methods in plant pathology. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KRADEL, J. und POMMER, E. H. (1970): Chemische Bekämpfung von Blatt- und Ährenkrankheiten bei Getreide. *Z. PflKrankh.* **77**, 443—454.
- KRONSTAD, W. E., POWELSON, B. L. and KOLDING, M. F. (1969): Rep. Wheat Newsletter **16**, 124—125.
- Landessortenversuche in Bayern (1970): Winterweizen. Bayerische Landessaatuchtanstalt Weihenstephan, 18—34.
- LANGE-de LA CAMP, M. (1966): Die Wirkungsweise von *Cercospora herpotrichoides* Fr. dem Erreger der Halmbruchkrankheit des Getreides. II. Aggressivität des Erregers. *Phytopath. Z.* **56**, 154—190.
- LANGE-de LA CAMP, M. und LEHMANN, H. (1969): Über eine Möglichkeit zur Verminderung der Halmbruchkrankheit in der landwirtschaftlichen Praxis. *Kühn-Arch.* **83**, 215—236.
- LARGE, E. C. and DOLING, D. A. (1963): Effect of mildew on yield of winter wheat. *Pl. Path.* **12**, 128—130.
- LELLEY, J. (1965): A búza tömeges fusariumos fertőzése. *Magyar Mezőgazdaság* **20**, 14.
- LEMAIRE, J. M. et JOUAN, B. (1969): Mise au point sur le piétin-échaudage des céréales (*Ophiobolus graminis*). *Bull. techn. Inform., Paris* **244**, 813—818.
- MANNINGER, M. (1965): Field tests on resistance of wheat varieties to stem and leaf rust in Martonvásár 1960—1964. *Acta Agronomica Acad. Sci Hung.* **14**, 149—153.
- MANNINGER, M. (1966): Field tests on the resistance of wheat varieties to stem rust and leaf rust in Martonvásár, 1960—63. *Proc. Cereal Rust Conf., 1964. Cambridge*, 265—267.
- MANNINGER, M. (1969): Resistenzuntersuchungen an Winter- und Sommerweizen in Martonvásár, 1960—1967. *Z. PflZücht.* **61**, 216—224.
- MAUDE, R. B. and SHURING, C. G. (1969): Seed treatments with vitavax for the control of loose smut of wheat and barley. *Ann. appl. Biol.* **64**, 259—263.
- MCCALLUM, B. A. (1969): Rep. Wheat Newsletter **16**, 71—72.
- MCKNIGHT, T. and HART, J. (1966): Some field observations on crown rot disease of wheat caused by *Fusarium graminearum*. *Qd J. agric. Anim. Sci.* **23**, 373—378. *Ref. Rev. appl. Mycol.* **47**, 29.
- MESSIAEN, C. M. et CASSINI, R. (1968): Recherches sur les fusarioses. IV. La systématique des *Fusarium*. *Ann. Épiphyt.* **19**, 387—454.
- MRÁZ, F. (1969): Rep. Wheat Newsletter **16**, 32—33.
- NILSSON, H. E. (1969): Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses. *Lantbr Höösk. Ann.* **35**, 275—307. In: DIERCKS et al. (1970): Ist fortgesetzter Getreidebau im Hinblick auf Fusskrankheiten möglich? *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Braunschweig)* **22**, 51—57.
- ONUORAH, P. E. (1969): Effect of mineral nutrition on the *Fusarium* brown foot-rot of wheat. *Plant and Soil* **30**, 99—104.
- PAQUET, J. (1968): Étude de quelques problèmes posés par une sélection pour le nanisme (type demi-nain) chez le blé tendre. *Ann. Amélior. Plantes* **18**, 237—260.
- Pflanzenschutzkurier — Bayer (1969): Der Getreidemehltau — ein bleibendes Problem? **14**, 28—29.
- PODHRADSKÝ, J. (1967): Vegyszeres védekezés gabonaféléink liszttharmatbetegségei (*Erysiphe graminis* DC.) ellen. XVII. Növényvéd. Tud. Ért. 1967. Budapest, **2**, 369—372.
- POPE, W. K. (1969): Patterns of tolerance to snowmold in winter wheats in 1969. *Wheat Newsletter* **16**, 72—77.
- QUIÑONES, M., MAYA, J. L., KLATT, A. R. and BORLAUG, N. E. (1969): Developments of the spring semidwarf bread wheats. *Wheat Newsletter* **16**, 45—46.
- RAO, M. V. (1968): Control of plant diseases — some possible approaches. *Indian J. Genet.* **28**, 128—141.
- ROWELL, J. B. (1968): Control of leaf and stem rusts of wheat by combinations of soil application of an L,4-oxathiin derivative with foliage sprays. *Plant Dis. Repr.* **52**, 856—858.
- RUGYENKO, M. I. i UDACSIN, R. A. (1969): Znacsenyije korotkosztyebelnih psenyic dlja szelekciij pri orosenyii. *Vesztny. Szel-hoz. Nauki No.* **4**, 18—26.
- SCHAREN, A. L. and KRUPINSKY, J. M. (1970): Cultural and inoculation studies of *Septoria nodorum*, cause of glume blotch of wheat. *Phytopathology* **60**, 1480—1485.
- SCHMIEDEKNECHT, M. (1969): Aufgaben der Resistenzzüchtung für die Getreideproduktion unter industriemässigen Bedingungen. *NachrBl. dt. PflSchutzdienst (Berlin) NF* **23** (49), 51—54.

- SINGH, D. V., KHANNA, B. M. and KHANNA, A. N. (1969): Field evaluation of some fungicides for control of leaf and stem rusts of wheat. *Plant Dis. Repr.* **53**, 352—355.
- SLOOTMAKER, L. A. J. (1969): Selective control of mildew in greenhouse experiments with yellow rust on barley and wheat by seed treatment with Milstem. *Neth. J. Pl. Path.* **75**, 371—373.
- SLOPE, D. B. (1963): Cereal-bean experiment. *Rep. Rothamst. exp. Sta.* 1962, 116—117.
- SLOPE, D. B. and ETHERIDGE, J. (1967): Take-all and the yields of successive barley crops. *Rep. Rothamst. exp. Sta.* 1966, 122—123.
- SNYDER, W. C. and TOUSSOUN, T. A. (1965): Current status of taxonomy in *Fusarium* species and their perfect stages. *Phytopathology* **55**, 833—837.
- VAN DER PLANK, J. E. (1966): Horizontal (polygenic) and vertical (oligogenic) resistance against blight. *Amer. Potato J.* **43**, 43—52.
- WEGLER, R. (1970): *Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel*. Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.
- WILSON, J. A. (1968): Problems in hybrid wheat breeding. *Euphytica* **17**, Suppl. no. 1, 13—33.
- ZWATZ, B. (1970): Spezialbeizmittel zur Bekämpfung von Weizen- und Gerstenflugbrand. *Pflanzenarzt* **23**, 5—7.