
Őszi búza genotípusok betegségellenállóságának tesztelése szántóföldi növénytermesztési kísérletekben

Pepó Péter

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatási eredményeink alapján megállapítható, hogy az őszi búza betegségei elleni védekezésben az integrált szemléletet szükséges előtérbe helyezni és a gyakorlatban is alkalmazni. Ennek egyik igen fontos eleme a megfelelő toleranciával rendelkező fajták megválasztása (mely tulajdonság megfelelő termőképességgel és minőséggel párosul). Különösen azok a fajták bírnak nagy gyakorlati jelentőséggel, amelyek nem csak egy-egy levél- és kalász(szem) betegséggel szemben rendelkeznek megfelelő toleranciával, hanem komplex betegség ellenállósággal jellemezhetők. Természetesen a fogékonyabb fajták termesztéséről sem szükséges lemondani, azonban ezeknél a fajtáknál megfelelő kémiai állományvédelmet biztosítani kell. Az intenzív növekedés (2-4. noduszos fejlettség) időszakában végzett fungicid kezelést „fakultatív” jelleggel (a fertőzöttség mértékétől, hajlamosító tényezők súlyosságától függően), míg a virágzás kezdetén végzett védekezést szinte „kötelező” jelleggel (néhány kivételtől, pl. betegségekre kevésbé hajlamosító időjárás, jó ellenállóságú fajta stb. eltekintve) célszerű végrehajtani a megfelelő termésmennyiség és minőség realizálása céljából.

SUMMARY

According to our scientific results we can state that we have to use integrated pesticides management in crop protection against the diseases of winter wheat. One of the most important elements of IPM is to select a genotype characterised by good resistance to diseases (and by high yield ability and excellent baking quality). It is especially important that the wheat variety have tolerance against not only to one or two leaf and spike (grain) diseases, but „complex” tolerance. It is not necessary to give up the growing of a variety which has susceptibility to different diseases because we can protect it using appropriate chemical management. In the intensive growing stage of wheat (BBCH 32-37) we can use a non-compulsory fungicide-treatment (depending on e. g. the infection, ecological conditions) and, at the beginning of the flowering stage (BBCH 59-65), we have to use a compulsory fungicide-treatment (in spite of e. g. special weather conditions, resistance genotype) to ensure high yield and good quality.

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hazai búzatermesztésben az elmúlt évtizedben – a közismert pénzügyi-közgazdasági nehézségek következtében – jelentős mértékben csökkent az input-felhasználás színvonala, amelynek negatív következményei mind a termésmennyiségben, mind a termésbiztonságban, mind a termésmínőségben egyaránt jelentkeztek. Különösen jelentős volt az a visszaesés, amely a búza termesztéstechnológiájának két leginkább meghatározó, kritikus eleménél, a

tápanyag-visszapótlásban és a növényvédelemben jelentkezett. E két kritikus elem színvonala, minősége ugyanis közvetlenül és közvetetten egyaránt befolyásolja, módosítja más termesztéstechnológiai tényező érvényesülését, hatékonyságát.

A jelenlegi búzatermesztésben a növényvédelem mindhárom területén (gyomszabályozás, betegségek és állati kártevők elleni védelem) egyaránt számos új és régi probléma jelentkezik, melyek részben a termesztéstechnológia pénzügyi hiányosságaival, részben szemléletbeli okokkal hozhatók összefüggésbe (1. ábra). A gyomszabályozás területén jelentős változások figyelhetők meg a gyomösszetételben (nehezen írható kétszikű és egyszikű, évelő gyomok, pl. acat, kultúrnyomok stb. terjedése). Az időjárás anomáliák gyombiológiai hatásai, az elhanyagolt területek gyomfertőzési problémái ugyancsak komoly gondokat okoznak. Az állati kártevők esetében a látható és látens kártétel jelentős mértékű növekedésével kell számolnunk.

A növényi kórokozók elmúlt években történő jelentős térhódítását az időjárás viszonyok (számos esetben szélsőségek) mellett nagymértékben elősegítette az agrotechnikai ráfordítások alacsony szintje is, amely a búza kedvezőtlen állományfejlődését, gyenge kondícióját eredményezte. A gondokat halmozottan növelte, hogy olyan „új” betegségek jelentek meg és váltak meghatározó fontosságúakká, amelyek a korábbi évtizedekben minimális mértékű jelentőséggel bírtak. Ezek közül elsősorban a levéllelhalást, levélleszáradást okozó „új” kórokozók (helminthosporium, szeptória) emelhetők ki.

A búza növényi kórokozói elleni védekezés stratégiáját az integrált védekezés kell, hogy jelentse. Az integrált, környezetkímélő növényvédelem alapját, eredményességét azok a nem kémiai beavatkozások jelentik, amelyek lehetőséget biztosítanak az optimális állományfejlődésre és optimális állománykondíció kialakulására (2. ábra). Ezek közé tartozik a búza igényeit kielégítő termőhelyi feltételek megválasztása, elsősorban talajtani-domborzati, ill. ezzel összefüggésben a mikroklimatikus feltételek biztosítása. Közismertek azok az agrotechnikai tényezők, amelyek részben a búza különböző betegségeinek (száróbetegségek, fuzárium, helminthosporium stb.) üzemi vetésszerkezetében való terjedésének mértékét csökkentik (vetésváltás, talajművelés, betakarítás stb.), ill. a betegségek állományon belüli fertőzésének megjelenési idejét, dinamikáját, mértékét

korlátozhatják (tápanyagellátás, vetéstechnológia, egyéb növényvédelmi beavatkozások stb.).

Az őszi búza betegségek elleni integrált védelmében kifejezetten fontos, meghatározó szerepet játszik a fajta, a genotípus megválasztása. Ennek oka egyrészt az, hogy a fajták eltérő betegség-toleranciával rendelkeznek (Manningerné, 1999; Békési, 1999; Szunics, 1999; Mesterházy, 1999a), másrészt pedig mind az integrált védekezés agrotechnikai elemei, mind a kémiai beavatkozások a genotípus speciális reakcióin keresztül eltérő hatékonysággal érvényesül(het)nek (Mesterházy, 1999b; Pepó, 1999). Ezek a hatások az esetek jelentős részében nem lineáris kapcsolatrendszeret képviselnek, hanem a bonyolult, összetett hatások

1. ábra: Aktuális növényvédelmi problémák az integrált őszi búzatermesztésben (Pepó, 2000)

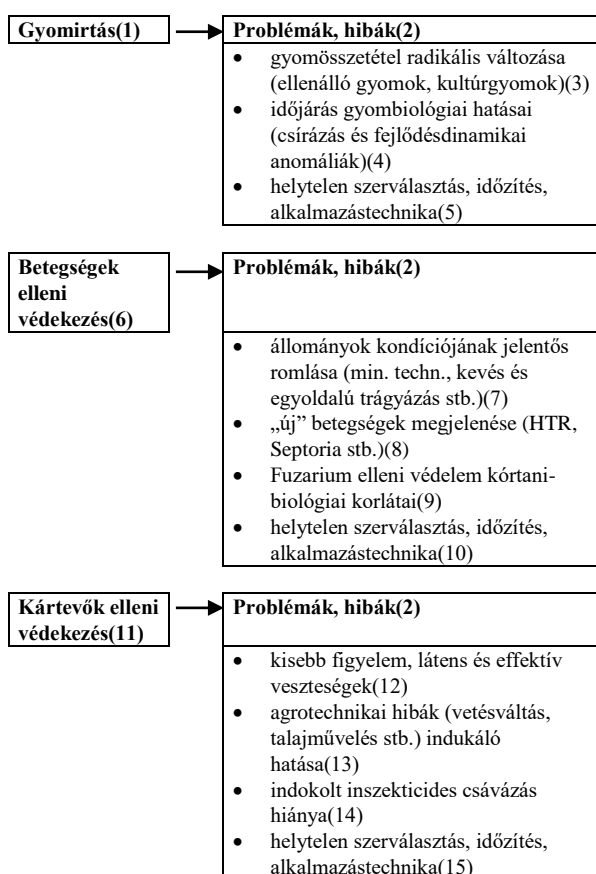


Figure 1: Actual problems in integrated crop protection of winter wheat (Pepó, 2000)

Weed control(1), Problems(2), changes of weed composition (resistance weeds, culture weeds etc)(3), effects of crop years on weed-biology (germination, weed development in early stages etc)(4), incorrect herbicide-selection, timing, apply-technology(5), Disease control(6), decreasing conditions of wheat (minimum inputs, low fertilizer-using etc)(7), “new” diseases (Helminthosporium, Septoria etc)(8), biological limitation in protection against Fusarium(9), incorrect fungicide-selection, timing, application technology(10), Insect control(11), explicit and implicit damage(12), inductive effects of agrotechnical problems (crop rotation, tillage etc)(13), limited seed-treatment using insecticide(14), incorrect insecticide-selection, timing, apply-technology(15)

áttételesen, indirekt módon jelentkeznek. Hangsúlyozni szükséges továbbá azt is, hogy átlagos vagy kissé fogékonyabb fajta állományát bizonyos betegségekkel (pl. lisztharmat, levélrozsdá) szemben kémiai állományvédelemmel jól meg lehet védeni, ugyanakkor ez a többletráfordítás egyrészt a költségek számottevő növekedését, valamint a környezeti terhelés mértékének fokozódását eredményezi. Az is tény, hogy bizonyos, meghatározó búzabetegségek (pl. HTR, fuzárium stb.) esetében csak részleges hatékonyságú kémiai védelemről beszélhetünk, azaz megnő a genotípus toleranciájának szerepe (Obst, 1988; Rátainé, 1999; Békési, 2000).

2. ábra: Védekezési lehetőségek az őszi búza betegségei ellen (Pepó, 2000)

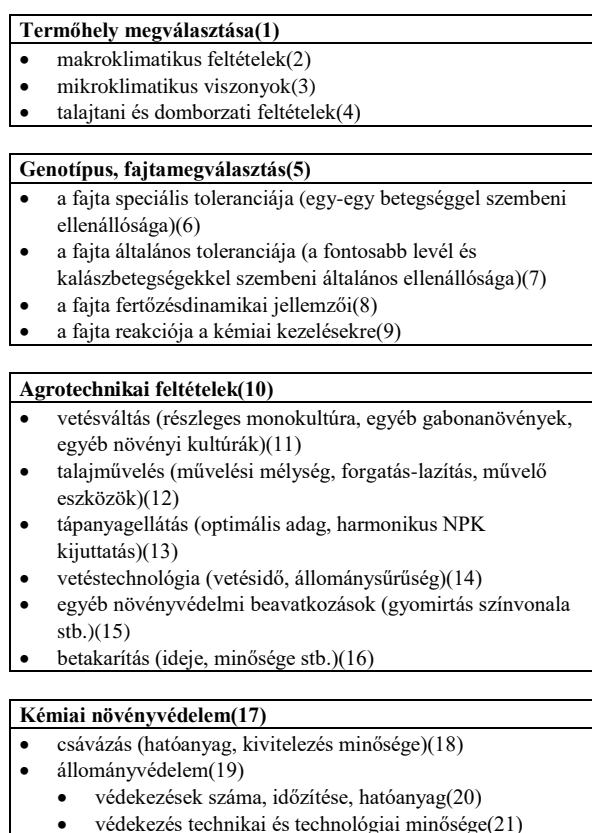


Figure 2: Protection possibilities against diseases in winter wheat (Pepó, 2000)

Site-selection(1), macroclimatic conditions(2), microclimatic conditions(3), soil and relief conditions(4), Genotype, variety-selection(5), special tolerance, resistance of a genotype(6), infection-dynamics of a genotype(7), infection-dynamic parameters of a variety(8), reaction of a genotype to chemical treatments(9), Agrotechnical conditions(10), crop rotation (monoculture, other cereals etc)(11), tillage (depth of tillage, plowing-loosing etc)(12), fertilization (optimum doses, NPK proportions etc)(13), planting-technology (date, density etc)(14), other crop protection elements (weed-control etc)(15), harvest (timing-quality etc)(16), Chemical crop protection(17), seed treatment (active ingredient, quality etc)(18), chemical control in vegetation period(19), number, timing, chemical ingredients of fungicides(20), technical quality of spraying(21)

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szabatos kisparcellás kísérleteket a Debreceni Egyetem ATC Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszékén állítottuk be mészlepedékes csernozjom talajon. A kísérlet talaja közepes N- és P-, valamint jó K-szolgáltató képességgel jellemezhető. A talaj a Várallyay-féle osztályozás szerint IV. vízgazdálkodási csoportba sorolható, azaz jó vízvezetési és víztartó tulajdonságokkal rendelkezik.

A kísérletben alkalmazott agrotechnikai eljárások a korszerű termesztéstechnológiai követelményeket kielégítették. A kísérletben vegyszeres növényvédelemként csak csávázást és gyomirtást alkalmaztunk. A betegségek ellen vegyszeres állományvédelem egyik vizsgálati évben sem történt.

A kísérletet – éréscsoportonként – véletlen blokk elrendezésben, négy ismétlésben állítottuk be.

A kísérleti évek időjárását az alábbiak jellemezték:

1996 – száraz, aszályos évjárat

1997 – kedvező vízellátottságú, optimális évjárat

1998 – kedvező évjárat, csapadékos betakarítási időszak

1999 – átlagos vízellátottságú évjárat.

A levél- és kalászbetegségek mértékét több alkalommal meghatároztuk a vegetációs periódus során a járványdinamika és a G x E interakció megállapítása céljából. A táblázatokban és ábrákon az adott vegetációs periódusban mért végső értékek szerepelnek.

A levélbetegségek %-os értékét a teljes levélterülethez viszonyítottuk, a kalászfuzárium %-os értéke a fertőzött kalászkok db %-ban kifejezett arányát jelenti.

KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A Debreceni Egyetem ATC Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszékén 1996-1999. években részletes vizsgálatokat végeztünk az államilag elismert fajták kórtani (1., 2., 4., 5. táblázat), agronómiai stb. tulajdonságainak és terméseredményeinek meghatározására (3., 6. táblázat). A kisparcellás kísérletekben évente 50-70 fajtának sokoldalú vizsgálatát végeztük el, melyek közül részben azoknak a fajtáknak a kórtani eredményeit közöljük, amelyek mind a négy évben a kísérleteinkben szerepeltek, részben pedig a legújabb fajták 3. ill. 2. éves eredményeit (ez utóbbiakat a tendenciák előzetes levonása céljából). Tesszük ezt azért, mert a genotípusok bizonyos betegségekkel szembeni toleranciájára (lisztharmat, levélrozsda, fuzárium) ugyan több vizsgálati adat áll rendelkezésre, bizonyos betegségek (pl. helminthosporium) vonatkozásában azonban csak korlátozott ismeretekkel rendelkezünk az egyes fajták vonatkozásában.

A kisparcellás kísérleteket csernozjom talajon, átlagos agrotechnikai színvonal alkalmazásával, betegségek elleni állományvédelem nélkül végeztük. Az állományvédelem elhagyása lehetőséget nyújtott számunkra az egyes fajták természetes

betegség-toleranciájának, valamint a genotípus x környezet (évjárat) kölcsönhatásainak a meghatározására.

A búza levél- és kalász(szem) betegségeinek mértékét – a genotípus érzékenységén túlmenően – az évjárat jellege alapvetően befolyásolta. A 4 éves vizsgálati ciklus eredményei azt bizonyították, hogy lisztharmat fertőzöttség valamennyi évjáratban – eltérő mértékben – előfordult (1., 4. táblázat). A fertőzöttség mértéke 1996-ban 4-26%, 1997-ben 4-41%, 1998-ban 3-76%, 1999-ben 4-69% között változott fajtától függően (állományvédelem nélkül). A jelenlegi fajtaválasztékból kiemelhetők olyan genotípusok, amelyek eltérő évjáratokban is minimális mértékű (15% alatt a négy év átlagában), agronómiailag elfogadható szintű fertőzöttséget mutattak (korai fajták: Kompolti 3, GK Góbé, GK Csörnök, Mv Pálma; középerésű fajták: GK Órség, Fatima, GK Zugoly, Mv Vilma, GK Répce, GK Kende, GK Szindbád; középkései érésű fajták: Gaspard).

A lisztharmathoz képest sokkal jelentősebb mértékű évjárathatást mutatott mind a levélrozsda, mind a kalászfuzárium fertőzöttség mértéke. A levélrozsda fertőzöttség (1., 4. táblázat) 1996-ban minimális mértékű volt (1% alatti, a fajták között különbségeket nem lehetett megállapítani), ugyancsak szerény mértékű (0-4%) fertőzöttséget lehetett 1998-ban meghatározni. A levélrozsda fertőzöttség – a kedvező időjárási feltételek miatt – 1997-ben 4-76%, 1999-ben 5-74% között változott a vizsgált fajtáknál. Ugyancsak jelentős évjárathatásokat lehetett megállapítani a kalászfuzárium fertőzöttség mértékét illetően (2., 5. táblázat). 1997-ben a fertőzöttség csak nyomokban fordult elő (1% alatt), 1999-ben is rendkívül mérsékelt fertőzöttséget (4-10%) lehetett megállapítani. 1996-ban a kalászfuzárium fertőzöttség 10-37%, 1998-ban 10-34% között változott fajtától függően.

A levélrozsda fertőzéssel szemben – elsősorban a hazai nemesítés eredményeként – növekvő számú toleráns fajtával rendelkezünk. A levélrozsda fertőzés szempontjából kritikus két évben (1997-ben és 1999-ben) kedvező toleranciájával tűnt ki a korai érésűek közül a Kompolti 3, a GK Góbé, a középerésűek közül a GK Répce, a GK Marcal, a GK Zugoly, a GK Kende, a GK Hattyas, a középerésű fajták közül a Gaspard.

Közismert okok miatt a fuzárium elleni genetikai védelem kialakítása jelenti a legösszetettebb problémát az őszi búza kórtani tulajdonságainak fejlesztésében (2., 5. táblázat). Vizsgálati eredményeink is azt bizonyították, hogy relatíve kevés számú olyan fajtával rendelkezünk, amelyek megfelelő toleranciát mutatnak a kalászfuzáriózissal szemben (GK Öthalom, GK Csörnök, Mv Pálma, Jubilejnaja 50, GK Marcal, Mv Emma, GK Kende).

Az elmúlt néhány évben Kelet-Magyarországon a búza elsősorban problémájává a levéllezáradást okozó kórokozók (elsődlegesen a *Pyrenophora tritici-repentis* [HTR], részben a *Septoria tritici*) váltak. Kártételük részben direkt formában az asszimilációs

kapacitás csökkentésében (kisebb levélfelület, kisebb fotoszintetikus aktivitás), részben indirekt formában, más kórokozók (nekrotróf gombák, pl. fuzárium fajok) terjedésének elősegítésében jelentkeznek. Vizsgálati eredményeink (1. táblázat) azt bizonyították, hogy míg 1996-ban és 1997-ben minimális mértékű volt (1% alatt) a HTR fertőzöttség, addig 1998-ban 17-81%, 1999-ben pedig 12-48% között változott genotípustól függően. A legutóbbi szakmai közlemények is relatíve kevés információt tartalmaznak az őszi búzafajták HTR toleranciájával kapcsolatban. Vizsgálataink szerint kevés olyan fajtaval rendelkezünk (a nemesítő munkában eddigiekben más betegségekkel szembeni ellenállóság kialakítása volt az elsődleges szempont), amelyek megfelelő toleranciát mutatnak a HTR fertőzéssel szemben. Kísérleteink szerint (1., 4. táblázat) kedvező ellenállóságot mutatott a korai fajták közül a GK Góbé, a GK Csörnöc, a középérésű fajták közül a GK Órség, a GK Zugoly, a GK Marcal, a GK Szindbád fajta. A legújabb fajták közül a GK Garaboly, a GK Dávid, a GK Favorit és a GK Véka fajták átlagnál kedvezőbb HTR ellenállóságot lehet kiemelni.

Tájékoztatás céljából a legújabb nemesítésű búzafajták 3 ill. 2 éves vizsgálati eredményeit, a legfontosabb levéltbetegségekkel (lisztharmat, levélrozsda, HTR) és kalászfuzáriummal szembeni ellenállóságát a 4. és 5. táblázatokban közöljük.

A 4 éves fertőzöttségi adatok átlag, minimum és maximum értékeinek ábrázolása a 3. és 4. ábrákon jól reprezentálja a jelenlegi genotípusok megválasztásában rejlő lehetőségeket, a betegségek elleni védelem genetikai oldaláról.

A terméseredmények (3. táblázatban a 4 éven, a 6. táblázatban a 3 ill. 2 éven keresztül vizsgált fajták szerepelnek; az 5. ábrán a fajtaátlag mellett a leggyengébb és legjobb fajta terméseredményét ábrázoltuk), egyrészt bizonyítják az évjárat terméseredményre gyakorolt jelentős hatását (1996-ban 5.105 kg/ha, 1997-ben 8.245 kg/ha, 1998-ban 7.411 kg/ha, 1999-ben 6.336 kg/ha volt a vizsgált fajták termésátlaga), ill. jól reprezentálják a fajtamegválasztás fontosságát (azonos évben a leggyengébb és legjobb fajta terméskülönbsége átlagosan 2.000 kg/ha volt).

A fajták kórtani értékelése mellett az őszi búza fungicid állományvédelmével kapcsolatban is részletes vizsgálatokat végzünk. Vizsgálati eredményeink alapján a búza kémiai állományvédelmében két alapvetően fontos fenofázis különböztethető meg:

- A búza intenzív szárnövekedése (évjáratról és egyéb körülményektől függően változhat, általában a 2-4 noduszos állapot [BBCH 32-37]). Ebben az időszakban a korai levéltbetegségek (elsősorban lisztharmat, részben HTR, szeptória, levélrozsda) elleni védekezés jelenti a fő irányokat. Gyakorlati szempontból, ha a lisztharmat fertőzöttség a 10-15%-ot, a levéllezáradást okozó betegségek együttes fertőzöttsége a 15-20%-ot eléri az állományvédekezést érdemes elvégezni

(fakultatív védekezés). Vizsgálataink szerint lisztharmat fertőzöttség esetén „szűkebb” hatásspektrumú, olcsóbb fungicidok is megfelelő megoldást jelenthetnek, a levéllezáradást okozó betegségeknel és a levélrozsda együttes fellépésénél „szélesebb” hatású készítményeket szükséges választani. Kedvező hatékonyságúnak bizonyultak az alábbi hatóanyagú fungicidok:

propikonazol
metkonazol
tetrakonazol
bromukonazol
epoxikonazol
tebukonazol
fluzilazol+tridemorf stb.

3. ábra: Genotípus és évjárat hatása az őszi búza fontosabb levéltbetegségeire (Debrecen)

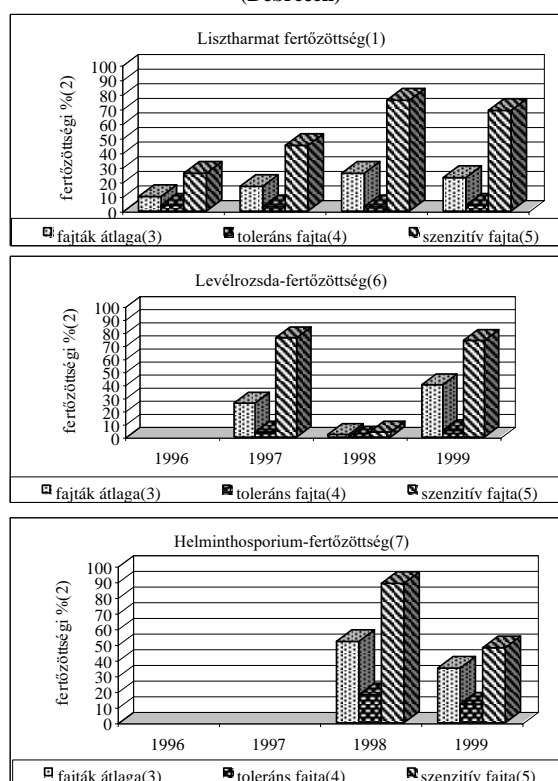


Figure 3: Effects of genotype and crop year on the foliar diseases of winter wheat (Debrecen)

Infection of powdery mildew(1), Infection (%) (2), average of genotypes(3), tolerance genotype(4), sensitive genotype(5), Infection of leaf-rust(6), Infection of Helminthosporium(7)

- A búza betegségek elleni állományvédelmében a legkritikusabb időszakot a kalászhányástól kezdődő és viaszérésig tartó időszak jelenti. Ekkor a levéltbetegségek (levélrozsda, HTR, szeptória) rendkívül erőteljes terjedése mellett fokozott figyelmet szükséges fordítani a kalász(szem) védelmére is. Vizsgálataink szerint az állományvédelem időzítése rendkívül fontos a hatékonyság szempontjából. Leghatékonyabbnak (az extrém feltételektől eltekintve) a virágzás kezdete (BBCH 59-65 közötti fejlettség)

bizonyult. Az ekkor végzett fungicides kezelés szinte „kötelező” jellegűnek tekinthető, melynek elhagyása – fajtától és egyéb körülményektől függően – számottevő mértékben csökkentheti a termés mennyiségét és minőségét. Ebben az időszakban „széles” hatásspektrumú készítmények alkalmazása javasolható:

epoxikonazol+krezoxim-metil
tebukonazol+triadimorf+spiroxamin
azoxistrobin
epoxikonazol+tridemorf
fluzilazol+karbendazim
fluquinonazol stb.

4. ábra: Genotípus és évjárat hatása az őszi búza kalászfuzárium fertőzöttségére (Debrecen)

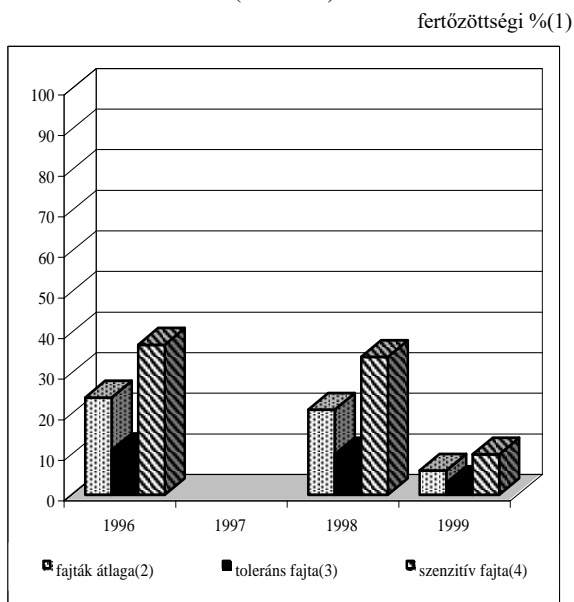


Figure 4: Effects of genotype and crop year on the spike-fusarium of winter wheat (Debrecen)

Infection (%) (1), average of genotypes (2), tolerance genotype (3), sensitive genotype (4)

5. ábra: Genotípus és évjárat hatása az őszi búza terméserejére (Debrecen)

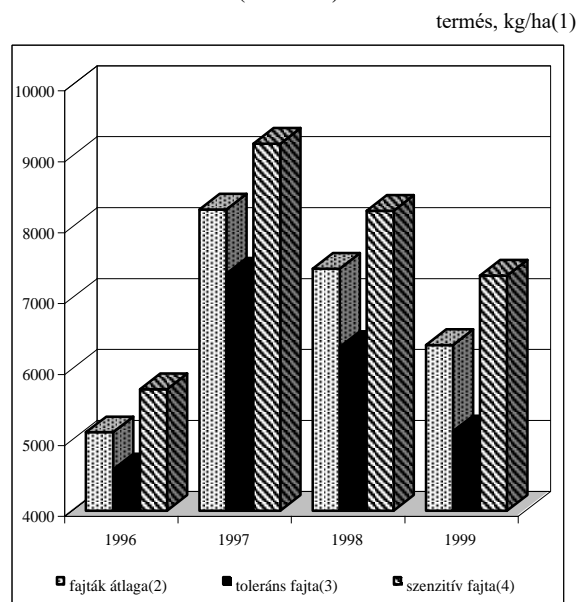


Figure 5: Effects of genotype and crop year on the yield of winter wheat (Debrecen)

Yield, kg/ha (1), average-yield of genotypes (2), genotype with lowest-yield (3), genotype with highest-yield (4)

IRODALOM

- Békési P. (1999): A minősített őszi búzafajták rezisztencia-vizsgálatának 1999. évi eredményei. Gyakorlati Agroforum 10. 9. 46-47.
- Békési P. (2000): Őszi búzafajták: betegségek és védelmi módok. Agroforum 11. 12. 11-12.
- Manninger S-né (1999): Az őszi búza rozsabetegségekkel szembeni rezisztenciára történő nemesítésének lehetőségei. OMMI „Rezisztencia a növény- és környezetvédelem szolgálatában” című konferencia összefoglalói. Gyakorlati Agroforum melléklete 10. 4. 21.
- Mesterházy Á. (1999a): Az őszi búza Fusarium-fajokkal szembeni rezisztencia nemesítése. OMMI „Rezisztencia a növény- és környezetvédelem szolgálatában” című konferencia összefoglalói. Gyakorlati Agroforum melléklete 10. 4. 22.

- Mesterházy Á. (1999b): Fajtaspecifikus védekezés a búza kalászfuzárium ellen. Gyakorlati Agroforum 10. 5. 13-16.
- Obst, A. (1988): HTR, eine neue Krankheit. DLG Pflanzenschutz-Praxis H. 1. 42-44.
- Pepó P. (1999): Termesztéchnológiai fejlesztések a minőségi búzatermesztésben. Gyakorlati Agroforum 10. 11. 7-13.
- Pepó P. (2000): Integrált védekezés őszi búzában. Magyar Mezőgazdaság, 55. 17. 14-15.
- Rátainé Vida R. (1999): Ismét az őszi búza levélszáradásáról. Gyakorlati Agroforum 10. 4. 1-4.
- Szunic L. (1999): Az őszi búza lisztharmat ellenállóságra nemesítése. OMMI „Rezisztencia a növény- és környezetvédelem szolgálatában” című konferencia összefoglalói. Gyakorlati Agroforum melléklete 10. 4. 23.

**Őszi búzafajták levélbetegségekkel szembeni ellenállósága
(Debrecen, 1996-1999)**

Fajta(1)	Lisztharmat fert. (%) (2)					Levélrozsdá fert. (%) (3)					Helminth. fert. (%) (4)				
	1996	1997	1998	1999	Átl. (5)	1996	1997	1998	1999	Átl. (5)	1996	1997	1998	1999	Átl. (5)
Korai érésűek(6)															
GK Öthalom	10	15	42	27	24	-	12	2	38	17	-	-	41	34	38
Alföld	13	18	17	51	25	-	41	4	26	24	-	-	70	40	55
Kompolti 3	10	8	10	18	12	-	5	2	8	5	-	-	51	32	42
GK Góbé	8	9	6	12	9	-	8	1	5	5	-	-	40	25	33
GK Pinka	16	41	50	69	44	-	11	2	58	24	-	-	89	45	67
GK Csörnöc	6	18	6	27	14	-	28	2	66	32	-	-	27	35	31
Mv Pálma	4	6	6	7	6	-	3	1	58	21	-	-	33	40	37
Középérésűek(7)															
Jubilejnaja 50	26	45	62	52	46	-	61	3	39	34	-	-	87	38	63
GK Csűrös	14	28	54	27	31	-	8	1	41	17	-	-	74	42	39
GK Őrség	7	5	6	6	6	-	36	2	53	30	-	-	27	30	29
Mv 23	9	32	61	24	32	-	68	3	73	48	-	-	80	48	64
Fatima	13	8	12	7	10	-	50	3	63	39	-	-	62	27	45
Mv Optima	8	21	60	17	27	-	35	2	74	37	-	-	43	30	37
GK Zugoly	4	3	6	4	4	-	26	0	5	10	-	-	18	12	15
Kondor	14	15	17	26	18	-	21	1	67	30	-	-	31	45	38
Mv Vilma	7	8	5	6	7	-	5	0	34	13	-	-	42	41	42
GK Répce	6	11	5	6	7	-	8	1	5	5	-	-	68	17	43
GK Marcal	13	28	24	19	21	-	4	0	13	6	-	-	32	17	25
Mv Emma	10	30	30	26	24	-	76	3	42	40	-	-	81	39	60
GK Kende	12	15	12	24	16	-	5	2	17	8	-	-	33	44	39
GK Hattyas	11	15	19	19	19	-	15	1	32	16	-	-	76	41	59
GK Szindbád	6	4	3	4	4	-	15	0	34	16	-	-	17	36	27
Középkései érésűek(8)															
Gaspard	8	8	12	24	13	-	15	2	29	15	-	-	68	28	48
Mv 25	8	8	54	26	24	-	42	4	64	37	-	-	48	46	47
Mv Szigma	25	25	76	36	38	-	47	3	66	39	-	-	56	34	45
Fajták átlaga(9)	10	17	26	23	19	-	26	2	40	23	-	-	52	35	43
SzD_{5%} korai(10)	4	6	10	11	-	-	14	2	10	-	-	-	16	12	-
SzD_{5%} közép(11)	5	10	9	14	-	-	12	3	15	-	-	-	14	15	-
SzD_{5%} középkései(12)	4	8	12	10	-	-	13	2	11	-	-	-	14	13	-

Table 1: Resistance of winter wheat varieties to foliar diseases (Debrecen, 1996-1999)

Variety(1), Infection of powdery mildew (%) (2), Infection of leaf-rust (%) (3), Infection of Helminthosporium TR (%) (4), Average (5), Early ripening varieties (6), Middle ripening varieties (7), Middle-late ripening varieties (8), Average of varieties (9), LSD_{0.05} (early) (10), LSD_{0.05} (middle) (11), LSD_{0.05} (middle-late) (12)

**Őszi búzafajták kalászfuzáriummal szembeni ellenállósága
(Debrecen, 1996-1999)**

Fajta(1)	Kalászfuzárium fertőzöttség (%) (2)				
	1996	1997	1998	1999	Átlag(3)
Korai érésűek(4)					
GK Öthalom	15	-	22	3	13
Alföld	32	-	20	6	19
Kompolti 3	34	-	19	4	19
GK Góbé	23	-	18	6	16
GK Pinka	31	-	28	7	22
GK Csörnöc	16	-	10	6	11
Mv Pálma	11	-	10	6	9
Középerésűek(5)					
Jubilejnaja 50	25	-	14	4	14
GK Csűrös	21	-	17	6	15
GK Őrség	26	-	26	9	20
Mv 23	37	-	21	5	21
Fatima	24	-	18	5	16
Mv Optíma	19	-	19	6	15
GK Zugoly	13	-	34	10	19
Kondor	37	-	24	10	24
Mv Vilma	25	-	27	8	20
GK Répce	20	-	26	6	17
GK Marcal	16	-	17	4	12
Mv Emma	15	-	20	5	13
GK Kende	10	-	21	4	12
GK Hattyas	31	-	22	6	20
GK Szindbád	16	-	26	9	17
Középkései érésűek(6)					
Gaspard	31	-	24	4	20
Mv 25	35	-	18	9	21
Mv Szigma	26	-	17	5	16
Fajták átlaga(7)	24	-	21	6	17
SzD_{5%} korai(8)	12	-	14	5	-
SzD_{5%} közép(9)	14	-	11	7	-
SzD_{5%} középkései(10)	10	-	11	5	-

Table 2: Resistance of winter wheat varieties to spike fusarium (Debrecen, 1996-1999)

Variety(1), Infection of spike fusarium (%) (2), Average(3), Early ripening varieties(4), Middle ripening varieties(5), Middle-late ripening varieties(6), Average of varieties(7), LSD_{0,05} (early)(8), LSD_{0,05} (middle)(9), LSD_{0,05} (middle-late)(10)

**Őszi búzafajták terméseredménye
(Debrecen, 1996-1999)**

Fajta(1)	Termés, kg/ha(2)				
	1996	1997	1998	1999	Átlag(3)
Korai érésűek(4)					
GK Öthalom	5078	8655	8148	7185	7267
Alföld	4513	7476	6651	6078	6180
Kompolti 3	4780	8394	6309	6384	6467
GK Góbé	4942	7885	6413	6840	6520
GK Pinka	4950	8633	7650	6792	7006
GK Csörnöc	5235	8440	7346	5513	6634
Mv Pálma	5714	7935	7600	5960	6802
Középerésűek(5)					
Jubilejnaja 50	5220	7698	6878	6181	6494
GK Csűrös	5166	8863	8042	6629	7175
GK Őrség	4959	8584	7437	6372	6838
Mv 23	4581	7342	7234	5576	6183
Fatima	4987	8020	7552	5765	6581
Mv Optíma	5265	8288	7913	5473	6735
GK Zugoly	5583	8049	7803	7052	7122
Kondor	5577	9176	8229	6514	7374
Mv Vilma	5033	7770	7135	6706	6661
GK Répce	5187	7919	7336	7288	6933
GK Marcal	5321	8783	7115	6609	6957
Mv Emma	4598	7349	7623	5119	6172
GK Kende	5331	9031	7738	7313	7353
GK Hattyas	5098	8394	7543	6299	6834
GK Szindbád	5483	8099	7592	7224	7100
Középkései érésűek(6)					
Gaspard	4927	8547	7771	6743	6997
Mv 25	5180	8462	6738	5324	6426
Mv Szigma	4905	8341	7479	5452	6544
Fajták átlaga(7)	5105	8245	7411	6336	6774
SzD_{5%} korai(8)	250	510	560	410	-
SzD_{5%} közép(9)	280	490	490	380	-
SzD_{5%} középkései(10)	250	590	400	560	-

Table 3: Yield of winter wheat varieties (Debrecen, 1996-1999)

Variety(1), Yield, kg/ha(2), Average(3), Early ripening varieties(4), Middle ripening varieties(5), Middle-late ripening varieties(6), Average of varieties(7), LSD_{0,05} (early)(8), LSD_{0,05} (middle)(9), LSD_{0,05} (middle-late)(10)

**Őszi búzafajták levéltbetegségekkel szembeni ellenállósága
(Debrecen, 1997-1999)**

Fajta(1)	Vizsgált évek száma (2)	Lisztharmat fert. (%) (3)				Levéltrozsd fert. (%) (4)				Helminth. fert. (%) (5)			
		1997	1998	1999	Átl. (6)	1997	1998	1999	Átl. (6)	1997	1998	1999	Átl. (6)
Korai érésűek(7)													
Mv Madrigál	3	35	29	65	43	45	2	68	38	-	45	33	39
GK Kalász	3	21	6	19	15	6	1	14	7	-	55	27	41
GK Élet	3	18	11	27	19	5	1	59	22	-	60	36	48
GK Malmos	3	40	72	71	61	20	2	46	23	-	92	35	64
Mv Summa	2	-	11	34	23	-	1	76	39	-	40	40	40
GK Garaboly	2	-	6	6	6	-	1	54	28	-	30	38	34
GK Dávid	2	-	12	24	18	-	1	23	12	-	22	38	30
Flori	2	-	42	12	27	-	2	39	21	-	70	41	56
Középérésűek(8)													
Boka	3	25	8	34	22	10	1	23	11	-	70	48	59
Bercy	2	-	4	8	6	-	2	6	4	-	85	24	55
Gabi	2	-	40	32	36	-	3	26	15	-	89	48	69
Mv Magvas	2	-	21	26	24	-	2	26	14	-	83	32	58
Mv Mezőföld	2	-	30	28	29	-	1	64	33	-	62	45	54
GK Favorit	2	-	22	17	20	-	0	23	12	-	29	32	31
GK Cipó	2	-	40	21	31	-	2	26	14	-	32	39	36
GK Mura	2	-	52	36	44	-	1	14	8	-	68	45	57
Középkései érésűek(9)													
Mv Magdaléna	3	15	6	6	9	6	1	42	16	-	66	44	55
Mv Matador	3	10	54	41	35	31	1	52	28	-	41	42	42
GK Véka	3	28	50	39	39	5	0	27	11	-	30	36	33
Erik	3	24	41	27	31	31	2	51	28	-	52	37	45
GK Mérő	2	-	46	6	26	-	1	17	9	-	70	38	54
Fajták átlaga(10)		24	29	28	-	18	1	37	-	-	57	38	48
SzD_{5%} korai(11)	-	6	10	11	-	14	2	10	-	-	16	12	-
SzD_{5%} közép(12)	-	10	9	14	-	12	3	15	-	-	14	15	-
SzD_{5%} középkései(13)	-	8	12	10	-	13	2	11	-	-	14	13	-

Table 4: Resistance of winter wheat varieties to foliar diseases (Debrecen, 1997-1999)

Variety(1), Number of studied years(2), Infection of powdery mildew (%) (3), Infection of leaf-rust (%) (4), Infection of Helminthosporium TR (%) (5), Average(6), Early ripening varieties(7), Middle ripening varieties(8), Middle-late ripening varieties(9), Average of varieties(10), LSD_{0,05} (early)(11), LSD_{0,05} (middle)(12), LSD_{0,05} (middle-late)(13)

**Őszi búzafajták kalászfuzáriummal szembeni ellenállósága
(Debrecen, 1997-1999)**

Fajta(1)	Vizsgált évek száma(2)	Kalászfuzárium fertőzöttség (%) (3)			
		1997	1998	1999	Átlag(4)
Korai érésűek(5)					
Mv Madrigál	3	-	17	4	11
GK Kalász	3	-	21	5	13
GK Élet	3	-	28	4	16
GK Malmos	3	-	30	9	20
Mv Summa	2	-	21	4	13
GK Garaboly	2	-	14	6	10
GK Dávid	2	-	27	4	16
Flori	2	-	26	3	15
Középérésűek(6)					
Boka	3	-	24	6	15
Bercy	2	-	18	5	12
Gabi	2	-	19	4	12
Mv Magvas	2	-	18	7	13
Mv Mezőföld	2	-	22	5	14
GK Favorit	2	-	27	4	16
GK Cipó	2	-	19	5	12
GK Mura	2	-	21	4	13
Középkései érésűek(7)					
Mv Magdaléna	3	-	20	5	13
Mv Matador	3	-	16	5	11
GK Véka	3	-	17	4	11
Erik	3	-	18	7	13
GK Mérő	2	-	21	6	14
Fajták átlaga(8)		-	21	5	13
SzD_{5%} korai(9)	-	-	14	5	-
SzD_{5%} közép(10)	-	-	11	7	-
SzD_{5%} középkései (11)	-	-	11	5	-

Table 5: Resistance of winter wheat varieties to spike fusarium (Debrecen, 1997-1999)

Variety(1), Number of studied years(2), Infection of spike fusarium (%) (3), Average(4), Early ripening varieties(5), Middle ripening varieties(6), Middle-late ripening varieties(7), Average of varieties(8), LSD_{0,05} (early)(9), LSD_{0,05} (middle)(10), LSD_{0,05} (middle-late)(11)

**Őszi búzafajták terméseredménye
(Debrecen, 1997-1999)**

Fajta(1)	Vizsgált évek száma(2)	Termés, kg/ha(3)			
		1997	1998	1999	Átlag(4)
Korai érésűek(5)					
Mv Madrigál	3	8083	7643	6279	7335
GK Kalász	3	8357	7976	6876	7736
GK Élet	3	8535	7212	6430	7392
GK Malmos	3	8486	7569	6406	7487
Mv Summa	2	-	7695	5891	6793
GK Garaboly	2	-	8355	7315	7835
GK Dávid	2	-	7901	7080	7491
Flori	2	-	7428	6485	6957
Középérésűek(6)					
Boka	3	8555	7506	7130	7730
Bercy	2	-	5929	6380	6155
Gabi	2	-	7486	7227	7357
Mv Magvas	2	-	8164	7510	7837
Mv Mezőföld	2	-	7919	6262	7091
GK Favorit	2	-	7933	7185	7559
GK Cipó	2	-	8099	7043	7571
GK Mura	2	-	7607	6349	6978
Középkései érésűek(7)					
Mv Magdaléna	3	7823	6755	6503	7027
Mv Matador	3	8900	7834	5066	7267
GK Véka	3	7813	6873	6045	6910
Erik	3	8242	7187	6805	7411
GK Mérő	2	-	7683	6912	7298
Fajták átlaga(8)		8310	7560	6628	-
SzD_{5%} korai(9)	-	510	560	410	-
SzD_{5%} közép(10)	-	490	490	380	-
SzD_{5%} középkései(11)	-	590	400	560	-

Table 6: Yield of winter wheat varieties (Debrecen, 1997-1999)

Variety(1), Number of studied years(2), Yield, kg/ha(3), Average(4), Early ripening varieties(5), Middle ripening varieties(6), Middle-late ripening varieties(7), Average of varieties(8), LSD_{0.05} (early)(9), LSD_{0.05} (middle)(10), LSD_{0.05} (middle-late)(11)