

Két eltérő évjárat és az agrotechnikai tényezők hatása az őszi búza agronómiai tulajdonságaira tartamkísérletben

Vári Enikő – Pepó Péter

Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növénytudományi Intézet
eniko.vari@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A vetésváltás, tápanyagellátás és a növényvédelmi technológiák hatását vizsgáltuk az Mv Pálma őszi búzafajta fontosabb kalász- és levéltbetegségeinek megjelenésére (lisztharmat, HTR levélfoltosság, levélrozsda, fuzárium), illetve a megdőlés mértékére két egymástól jelentősen különböző időjárású évjáratban (2006/2007. év=száraz, aszályos; 2009/2010. év=csapadékos). A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem AGTC Látóképi Kísérleti Telepén végeztük, trikulturára (borsó-búza-kukorica) és bikultúra (búza-kukorica) vetésváltásban, öt tápanyagszinten, valamint három növényvédelmi technológia (extenzív, átlagos, intenzív) alkalmazásával.

A 2006/2007. tenyészévben a levéltbetegségek az átlagosnál nagyobb mértékben jelentek meg mindkét vetésváltás búza állományaiban annak ellenére, hogy aszályos, száraz időjárás volt a jellemző a teljes vegetációs periódus alatt. A lisztharmat, HTR-fertőzöttség és a levélrozsda is a tápanyagszintek növekedésével emelkedett, a legerősebb fertőzöttséget a legnagyobb tápanyagszintnél ($N_{200}+PK$) mértük, extenzív növényvédelmi technológia esetén. A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy bi- és trikulturára vetésváltásban sem lépett fel a kalászfuzárium fertőzés, megdőlést sem tapasztaltunk a száraz, aszályos évjárat miatt.

A 2009/2010. év extrém csapadékos időjárása nemcsak az állományok vegetatív fejlődésének kedvezett, hanem jelentős mértékben léptek fel az állományokban a levél-, szár- és kalászbetegségek, valamint igen erőteljes megdőlés következett be. A lisztharmat-fertőzöttség maximumát a legnagyobb trágyaadaggal kezelt parcellákon, extenzív növényvédelmi technológia esetén mértük. Sokkal erősebb HTR-fertőzöttséget tapasztaltunk, mint a 2006/2007. tenyészévben. A csapadékos és átlagosnál melegebb időjárás kedvezett a levélrozsda megjelenésének és terjedésének. Extenzív növényvédelem esetén, a $N_{200}+PK$ tápanyagmennyiségnél kukorica elővetemény után 24%-ot, borsó elővetemény után 31% levélrozsda fertőzöttséget tapasztaltunk. A 2006/2007. tenyészévvél ellentétben a fuzárium-fertőzöttség mértéke már a kontroll parcelláknál kukorica elővetemény után a 3–8%-ot, borsó elővetemény után a 2–7%-ot ért el. Ez az érték a többi kórokozó fertőzésdinamikájához hasonlóan tovább emelkedett a tápanyagszintek növekedésével. A hatalmas vegetatív tömeg miatt a búzaállományok jelentős megdőlése következett be bi- és trikulturára vetésváltás esetén is (17–100%, 12–100%).

Kulcsszavak: őszi búza, elővetemény, trágyázás, növényvédelem, betegségek, megdőlés

SUMMARY

We studied the effects of crop rotation, fertilization and crop protection technologies on occurrence of the major ear- and leaf-diseases (powdery mildew, helminthosporiosis, leaf rust, Fusarium wilt) and the degree of lodging in the winter wheat variety Mv Pálma in two very different years (2006/2007=dry; 2009/2010=rainy). The experiments were carried out at the Látókép Experimental Farm of the University of Debrecen CAAES in triculture (pea-wheat-maize) and biculture (wheat-maize) at five fertilization levels by applying three different crop protection technologies (extensive, average, intensive).

In the cropyear of 2006/2007, the disease severity of leaf diseases was higher than the average in both crop rotations in spite of the fact that the weather during the whole vegetation period was dry. Infection by powdery mildew, helminthosporiosis and leaf rust increased with increasing fertilization, the highest infection was measured at the highest fertilization level ($N_{200}+PK$) in the extensive crop protection technology. According to the results, no infection of ears by Fusarium and no lodging occurred in either bi- or triculture due to the dry year.

The extremely rainy weather in 2009/2010 was favourable not only for the vegetative development of the stand, but also increased the occurrence of leaf-, stalk- and ear-diseases and a high degree of lodging was observed. The highest infection by powdery mildew was observed in the plots with the highest fertilizer dosage under an extensive crop protection technology. A much higher helminthosporiosis infection was measured than in the cropyear of 2006/2007. The wet weather and higher than average temperature promoted the occurrence and spreading of leaf rust. Under an extensive crop protection technology, a leaf rust infection of 24% and 31% was detected after maize and pea as a forecrop, respectively, in the $N_{200}+PK$ treatment. As opposed to 2006/2007, the disease severity of Fusarium was 3–8% and 2–7% in the control after maize and pea as a forecrop, respectively. This value, similarly to that of other pathogens, increased with increasing fertilization levels. Due to the large vegetative mass, a significant lodging was observed in the wheat stands in both bi- and triculture (17–100%, 12–100%).

Keywords: winter wheat, forecrop, fertilization, plant protection, diseases, lodging

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Hazánk talajtani és időjárási feltételei kitűnőek az őszi búza termesztéséhez, jó minőségű, nagy termékek realizálhatók (Bedő et al., 1997). Pepó (2002) szerint búzatermesztésünk legnagyobb kockázati elemét a rendkívül változékony, szélsőséges időjárás jelenti. Birkás et al. (2006) megállapították, hogy a globális klímaváltozás hatására csökkent a szántóföldi növények termése, nőtt a termésingadozás nagysága. A csapadék a legváltozékonyabb éghajlati elemünk, bizonytalanságára jellemző, hogy a legcsapadékosabb éveinkben háromszor annyi eső hullhat le, mint a legszárazabb évek alkalmával (Bocz, 1996). Ruzsányi (1991) kutatásai alapján az őszi búza vízigénye 420–460 mm. Antal (2005) szerint az őszi búza csapadékiigénye szerény, minimálisan 300–350 mm, optimális fejlődéséhez azonban 500–600 mm-re van szüksége.

Az őszi búza a szántóföldi növények között az egyik legjobb trágyareakciójú növény. Az őszi búza alá kijuttatott műtrágyaadagok nagyságát, azok érvényesülését több tényező is befolyásolja, mint például az évjárat,

a talajművelés, a talajtulajdonságok. Figyelembe kell venni a talajok tápanyagtartalmát, tápanyagszolgáltató képességét, az elővetemények tápanyagpótló hatását is. Bocz és Sárváry (1981) évek átlagában borsó után 0,8–0,9 t/ha-ral, kukorica után 0,3–0,5 t/ha-ral nagyobb termést kapott, mint búza után. Egyértelműen megállapítható, hogy a búza önmagának a legrosszabb előveteménye. A nitrogén, foszfor és a kálium közül a nitrogénnek van a legnagyobb szerepe a termés mennyiségére és minőségére (Pepó és Ruzsányi, 1990). A fiziológiai optimumnál több N azonban a búza túlzott fejlettségét okozza, túlságosan fellazítja a növény szöveti felépítését, növeli a gombás megbetegedéseket (Bocz, 1996). Emellett a betegségekkel szembeni fogékonyságot növeli a nagy mennyiségű csapadék.

A közönséges búzát és durum búzát is nagyszámú kórokozó és kártevő képes megtámadni, de kevesebb, mint 20 betegség és körülbelül 5 kártevő az, amely jelentős károkat okozhat megfelelő feltételek (fogékony fajta, kórokozó jelenléte, kórokozó számára kedvező klimatikus viszonyok) esetén (Wiese, 1987; Mcintosh, 1998). A lisztharmat szinte minden évben megjelenik a búzavetéseken, 5–30%-os termés kiesést okozva. A levélbetegségek közül az első helyet foglalja el (Pearce et al., 1996). A fahéjbarna (helmintospóriumos) levélfoltosság elsősorban csapadékos évszakban fertőz, eltérő mértékben, de mindig jelen van a búza állományokban (Zsombik, 2007). Az őszi búza betegségei közül a vöröszosza világszerte elterjedt, és a fajták fogékonyságától, valamint a környezeti tényezőktől függően 5–40%-os termésvesztést is okozhat, mely összességében több mint az egyéb rozs fajok által okozott veszteség (Samborski, 1985). Pepó (2004) megállapította, hogy a levél- és kalászbetegségek mértékét az évszak jellege határozza meg. Amennyiben a tavaszi és nyári eleji hónapokban (április, május, június) a csapadék mennyisége 200–250 mm között változott, a betegségek jelentős mértékben felléptek. Kovács (1996) szerint a kalászfuzáriózis elleni védekezést az határozza meg, hogy a kalászhányástól a betakarításig mennyi a csapadékos napok száma. Erős megbetegedésre lehet számítani, ha ez 20–23 nap között alakul. Pepó (2009) vizsgálati eredményei alapján a búza állományok megdőlését a kedvező vízellátottságú évszak és a nagyobb trágyaadagok jelentősen növelték. A buja fejlődésű, nagy levélzettel rendelkező búza leárnyékolja a szár alsó részét, ami így megnyúlik és meggyengül, ennek következtében nem képes a felső rész tartására (Zsombik, 2007).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem AGTC Látóképi Kísérleti Telepén, 1983-ban dr. Ruzsányi László professzor úr által beállított tartamkísérletben végeztük, trikultúra (borsó-búza-kukorica) és bikultúra (búza-kukorica) vetésváltásban, öt tápanyagszinten, valamint három növényvédelmi technológia (extenzív, átlagos, intenzív) alkalmazásával. A vizsgálat helyszínéül szolgáló terület a hajdúsági löszháton, Debrecentől kb. 15 km-re helyezkedik el a 33. számú közlekedési útvonal mellett. A tartamkísérletben alkalmazott búzafajta az Mv Pálma volt, melyet 5,8 millió/ha csíraszámmal vetettünk el.

A kísérleti terület talaja sík, kiegyenlített, talajgenetikailag a mészlepedékes csernozjom típusba tartozik. A kiindulási állapot vizsgálati adatai azt mutatják, hogy a terület talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható, kémhatása közel semleges. Foszforellátottsága közepesnek, káliumellátottsága közepes-jónak tekinthető. A humusztartalma közepes, a humuszréteg vastagsága 80 cm körüli. A talajvíz mélysége 3–5 m között helyezkedik el.

A kísérletben az agrotechnikai beavatkozások megfeleltek a korszerű búzatermesztés követelményeinek. Az extenzív, az átlagos és az intenzív növényvédelmi technológiával kezelt állományban a gyomok ellen a 2006/2007. tenyészévben Solar 0,2 l/ha + Duplosan DP 1,5 l/ha + Granstar 5 g/ha, míg a 2009/2010. tenyészévben Solar 0,2 l/ha + Duplosan DP 1,5 l/ha + Mezzo 10 g/ha szerkombinációval védekeztünk. A vizsgált két tenyészévben az extenzív növényvédelem esetében kórokozók és kártevők elleni védekezés nem történt. Az átlagos növényvédelmi technológiával kezelt állományban Tango Star 0,8 l/ha dózist alkalmaztunk (virágzás kezdetén), míg a kártevők ellen nem védekeztünk. Az intenzív technológiai modell esetén kórokozók ellen Tango Star 0,8 l/ha (2–3 nodus) és Juwel TT 1,2 l/ha (virágzás kezdetén) szerekkel juttatunk ki, a kártevők ellen ebben az esetben sem védekeztünk.

A 2006/2007. tenyészévet összességében a kedvezőtlen időjárási hatások jellemezték. Az őszi időszak száraz, átlagosnál melegebb időjárású volt. A rendkívül aszályos időjárás novemberben és decemberben tovább folytatódott. Az extrém csapadékszegény és enyhe téli időjárás jellemezte januárt és februárt is. Az enyhe téli időjárás miatt a búzaállományok fejlődése szinte az egész tél folyamán tartott. A talaj vízkészlete a kora tavaszi időszakban a búzaállományok vízszükségletét kielégítette, március végén azonban már a komoly vízhiány jelei kezdtek megmutatkozni az állományokban. A májusban lehullott csapadék mennyisége (54,0 mm) megközelítette a sokévi átlagot (58,8 mm), azonban a kialakult hatalmas vízhiányt nem volt képes pótolni. A májusi hőmérséklet (18,4 °C) szintén jóval meghaladta a sokévi átlagot (15,8 °C). A száraz időjárás következtében a gyomosodás az állományokban minimális mértékű volt, ugyanakkor levélbetegségek megjelentek. Az éjszakai lehűlés és a nappali felmelegedés miatti harmatképződés segített a levélbetegségek megjelenésének és átlagos mértékű terjedésének. A száraz, meleg időjárás miatt a kalászfuzárium fertőzés nem lépett fel a búza állományokban.

A 2009/2010. tenyészév időjárása rendkívül szélsőséges volt az őszi búza állományok fejlődése szempontjából. A száraz őszeleji időjárást követően az egész tenyészév (kivéve a márciust) az átlagot lényegesen meghaladó csapadékú volt. Az október végétől kezdődő csapadékos időjárás kedvező volt a búza állományok fejlődése, megerősödése és a télre történő felkészülése szempontjából. A zord téli időjárást az állományok a hótakaró alatt jól túrték. A tavaszi és nyáreleji időjárás kedvezett az állományok vegetatív fejlődésének, ugyanakkor a nagy mennyiségű csapadék hatására jelentős mértékű volt az őszi búza állományokban a növényi betegségek fellépése, valamint a megdőlés mértéke. A meteorológiai tényezők alakulását a vizsgált két tenyészévben az 1. és a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A csapadék havi mennyisége a búza vegetációs periódusában (Debrecen)

| Hónapok(1) | Csapadék (mm)(2) | | | | |
|-----------------------------------|------------------|-----------|------------------|------------------------------|-----------|
| | 2006/2007 | 2009/2010 | 30 éves átlag(4) | Eltérés a sokévi átlagtól(5) | |
| | | | | 2006/2007 | 2009/2010 |
| Október | 22,9 | 79,3 | 30,8 | -7,9 | 48,5 |
| November | 9,2 | 78,3 | 45,2 | -36,0 | 33,1 |
| December | 5,0 | 54,9 | 43,5 | -38,5 | 11,4 |
| Január | 23,9 | 48,8 | 37,0 | -13,1 | 11,8 |
| Február | 53,2 | 58,6 | 30,2 | 23,0 | 28,4 |
| Március | 14,0 | 14,4 | 33,5 | -19,5 | -19,1 |
| Április | 3,6 | 83,9 | 42,4 | 38,8 | 41,5 |
| Május | 54,0 | 111,4 | 58,8 | -4,8 | 52,6 |
| Június | 22,8 | 100,9 | 79,5 | -56,7 | 21,4 |
| Tenyészév csapadékösszege (mm)(3) | 208,6 | 630,5 | 400,9 | -192,3 | 229,6 |

Table 1: Monthly precipitation values in the vegetation period of winter wheat (Debrecen)
Month(1), Precipitation, mm(2), Total annual precipitation(3), 30-year average(4), Difference(5)

2. táblázat

A havi átlaghőmérséklet a búza vegetációs periódusában (Debrecen)

| Hónapok(1) | Hőmérséklet (°C)(2) | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|------------------|------------------------------|-----------|
| | 2006/2007 | 2009/2010 | 30 éves átlag(4) | Eltérés a sokévi átlagtól(5) | |
| | | | | 2006/2007 | 2009/2010 |
| Október | 11,3 | 11,4 | 10,3 | 1,0 | 1,1 |
| November | 6,2 | 7,6 | 4,5 | 1,7 | 3,1 |
| December | 2,2 | 2,3 | -0,2 | 2,4 | 2,5 |
| Január | 3,7 | -1,1 | -2,6 | 6,3 | 1,5 |
| Február | 4,1 | 0,5 | 0,2 | 3,9 | 0,3 |
| Március | 9,1 | 7,6 | 5,0 | 4,1 | 2,6 |
| Április | 12,6 | 11,6 | 10,7 | 1,9 | 0,9 |
| Május | 18,4 | 16,6 | 15,8 | 2,6 | 0,8 |
| Június | 22,2 | 19,7 | 18,8 | 3,4 | 0,9 |
| Tenyészév csapadékösszege (mm)(3) | 9,98 | 8,47 | 6,94 | 3,04 | 1,53 |

Table 2: Average monthly temperatures in the vegetation period of winter wheat (Debrecen)
Month(1), Temperature, °C(2), Mean annual temperature, °C(3); 30-year average(4), Difference(5)

EREDMÉNYEK

A kísérletben az elővetemények, a műtrágyaadagok és a növényvédelmi technológiák (extenzív, átlagos, intenzív) hatását vizsgáltuk a levél- és a kalászbetegségek (lisztharmat, helminthosporiumos [fahéjbarna] levélfoltosság [HTR], levélrozsa, és fuzárium) megjelenésére, valamint a megdőlés mértékére.

Kukorica elővetemény után (bikultúra vetésváltás) a 2006/2007. tenyészévben az eltérő növényvédelmi technológiák esetében a kontroll parcellák lisztharmat-fertőzöttsége volt a legkisebb (2–5%). A trágyaadagok növelésével fokozatosan növekedett a fertőzöttség, amely adatokat a 3. táblázat tartalmazza. A HTR-fertőzöttség is a tápanyagszintek növekedésével emelkedett, a legerősebb fertőzöttséget a legnagyobb tápanyagszintnél mértük, extenzív növényvédelmi technológia esetén elérte a 20%-ot. A kontroll parcellák levélrozsa-fertőzöttsége minimális volt (0–1%), legnagyobb fertőzöttséget a legnagyobb trágyaadagok mellett, extenzív technológia esetén tapasztaltuk (21%). Kalászfuzárium fertőzés a 2006/2007. tenyészévben a száraz, aszályos évjárat miatt nem fordult elő. A megdőlés-dinamikai vizsgálatok eredményei tükrözték az évjárat hatását. A száraz, aszályos évjárat következtében mérséklődött az állományok vegetatív fejlődése, amely csökkentette a megdőlés mértékét. Vizsgálati adataink szerint a megdőlés egyáltalán nem következett be.

Borsó elővetemény után (trikultúra vetésváltás) is a legnagyobb tápanyagszinten érte el fertőzési maximumát a vizsgált négy betegség. Az erre vonatkozó adatokat a 4. táblázat tartalmazza.

A lisztharmat fertőzöttség a kontroll parcellákban csak a 4–11%-ot ért el. A fertőzöttség az N₂₀₀+PK tápanyagszintnél, extenzív növényvédelmi technológia esetén elérte a 45%-ot, az átlagos technológiai modellnél a 47%-ot, az intenzívénél pedig a 22%-ot. A fahéjbarna levélfoltosság és a levélrozsdá fertőzöttség aránya az extenzív technológia alkalmazása esetén, a legnagyobb trágyaadag mellett volt a legnagyobb (fahéjbarna levélfoltosság 34%, levélrozsdá 35%). A fuzárium-fertőzöttség vizsgálatánál hasonló eredményeket kaptunk, mint a bikultúra vetésváltásban, kukorica elővetemény után. Megdőlés egyáltalán nem következett be borsó elővetemény után sem (2. ábra).

3. táblázat

A növényvédelem és a tápanyagellátás hatása az őszi búza levél- és kalászbetegségeire bikultúra vetésváltásban (Debrecen, 2007)

| Növényvédelem (A)(1) | Tápanyag (kg/ha) (B)(2) | 2007 | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|--------|-------------------|-------------|--------------|
| | | Lisztharmat(6) | HTR(7) | Levélfoltosság(8) | Fuzárium(9) | Megdőlés(10) |
| Extenzív(3) | Ø | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 10 | 7 | 2 | 0 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 24 | 12 | 8 | 0 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 31 | 16 | 15 | 0 | 0 |
| | N ₂₀₀ +PK | 33 | 20 | 21 | 0 | 0 |
| Átlagos(4) | Ø | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 8 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 26 | 11 | 3 | 0 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 32 | 13 | 8 | 0 | 0 |
| | N ₂₀₀ +PK | 35 | 12 | 10 | 0 | 0 |
| Intenzív(5) | Ø | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 13 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 17 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| | N ₂₀₀ +PK | 17 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| SZD _{5%} (A)(11) | | 5 | 3 | 2 | - | - |
| SZD _{5%} (B)(12) | | 3 | 2 | 2 | - | - |
| SZD _{5%} (AxB)(13) | | 5 | 3 | 3 | - | - |

Table 3: Effect of fertilisation and plant protection technology on leaf and ear diseases of winter wheat in a biculture (Debrecen, 2007) Plant protection technology(1), Fertiliser, kg ha⁻¹(2), Non-intensive(3), Average(4), Intensive(5), Powdery mildew(6), HTR(7), Leaf rust(8), Spike fusarium(9), Lodging(10), LSD_{5%} A(11), LSD_{5%} B(12), LSD_{5%} AxB(13)

4. táblázat

A növényvédelem és a tápanyagellátás hatása az őszi búza levél- és kalászbetegségeire trikultúra vetésváltásban (Debrecen, 2007)

| Növényvédelem (A)(1) | Tápanyag (kg/ha) (B)(2) | 2007 | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|--------|-------------------|-------------|--------------|
| | | Lisztharmat(6) | HTR(7) | Levélfoltosság(8) | Fuzárium(9) | Megdőlés(10) |
| Extenzív(3) | Ø | 10 | 8 | 9 | 0 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 19 | 15 | 14 | 0 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 35 | 25 | 29 | 0 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 41 | 29 | 32 | 0 | 0 |
| | N ₂₀₀ +PK | 45 | 34 | 35 | 0 | 0 |
| Átlagos(4) | Ø | 11 | 6 | 3 | 0 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 22 | 10 | 4 | 0 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 36 | 15 | 12 | 0 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 43 | 21 | 14 | 0 | 0 |
| | N ₂₀₀ +PK | 47 | 22 | 17 | 0 | 0 |
| Intenzív(5) | Ø | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 12 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 15 | 5 | 4 | 0 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 19 | 9 | 6 | 0 | 0 |
| | N ₂₀₀ +PK | 22 | 11 | 9 | 0 | 0 |
| SZD _{5%} (A)(11) | | 7 | 4 | 4 | - | - |
| SZD _{5%} (B)(12) | | 3 | 2 | 2 | - | - |
| SZD _{5%} (AxB)(13) | | 5 | 4 | 4 | - | - |

Table 4: Effect of fertilisation and plant protection technology on leaf and ear diseases of winter wheat in a triculture (Debrecen, 2007) Plant protection technology(1), Fertiliser, kg ha⁻¹(2), Non-intensive(3), Average(4), Intensive(5), Powdery mildew(6), HTR(7), Leaf rust(8), Spike fusarium(9), Lodging(10), LSD_{5%} A(11), LSD_{5%} B(12), LSD_{5%} AxB(13)

Bikultúra vetésváltásban, a 2009/2010. tenyészévben is a legnagyobb adagú műtrágyakezelésnél, extenzív növényvédelmi technológia esetén érte el a fertőzési maximumát a vizsgált négy betegség. Az ezt bemutató adatokat az 5. táblázat tartalmazza. A lisztharmat-fertőzöttséget hatékonyan visszaszorította az intenzív növényvédelmi technológia alkalmazása (5%). A 2009/2010. tenyészév időjárása kedvezett a fahéjbarna levélfoltosság terjedésének, és sokkal erősebb HTR-fertőzöttséget tapasztaltunk, mint a 2006/2007. tenyészévben. A fahéjbarna levélfoltosság már a kontroll parcellákban elérte az 5–12%-ot, növényvédelmi kezelésektől függően 15–38% fertőzöttséget mértünk legnagyobb tápanyagszintnél. A csapadékos és átlagosnál melegebb időjárás kedvezett a levélrozsdá megjelenésének és terjedésének, extenzív növényvédelem esetén, a N₂₀₀+PK tápanyagmennyiségnél 24%-ot tapasztaltunk. A 2006/2007. tenyészévvvel ellentétben a 2009/2010. tenyészévben erőteljes kalászfuzárium fertőzés lépett fel a búzaállományokban, mert mind a kalászoslás-virágzás, mind az érési időszakban folyamatos volt a csapadék és a levegő páratartalma is magas volt. A fuzárium-fertőzöttség mértéke már a kontroll parcelláknál is elérte a 3–8%-ot. Ez az érték a többi kórokozó fertőzésdinamikájához hasonlóan tovább emelkedett a tápanyagszintek növekedésével, és a N₂₀₀+PK tápanyagmennyiségnél 13–26%-ot ért el. A 2010. év csapadékos, szeles időjárása, a hatalmas vegetatív tömeg miatt a búzaállományok jelentős megdőlése következett be (17–100%)

5. táblázat

A növényvédelem és a tápanyagellátás hatása az őszi búza levél- és kalászbetegségeire bikultúra vetésváltásban (Debrecen, 2010)

| Növényvédelem (A)(1) | Tápanyag (kg/ha) (B)(2) | 2010 | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|--------|----------------|-------------|--------------|
| | | Lisztharmat(6) | HTR(7) | Levélrozsdá(8) | Fuzárium(9) | Megdőlés(10) |
| Extenzív(3) | Ø | 5 | 12 | 6 | 8 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 8 | 17 | 10 | 13 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 12 | 29 | 14 | 17 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 15 | 35 | 22 | 22 | 17 |
| | N ₂₀₀ +PK | 16 | 38 | 24 | 26 | 31 |
| Átlagos(4) | Ø | 2 | 10 | 2 | 6 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 4 | 13 | 5 | 9 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 9 | 19 | 8 | 13 | 36 |
| | N ₁₅₀ +PK | 11 | 27 | 12 | 18 | 59 |
| | N ₂₀₀ +PK | 12 | 29 | 13 | 20 | 100 |
| Intenzív(5) | Ø | 2 | 5 | 1 | 3 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 3 | 8 | 2 | 6 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 4 | 12 | 4 | 10 | 62 |
| | N ₁₅₀ +PK | 5 | 14 | 5 | 12 | 85 |
| | N ₂₀₀ +PK | 5 | 15 | 5 | 13 | 100 |
| SZD _{5%} (A)(11) | | 3 | 5 | 3 | 3 | 15 |
| SZD _{5%} (B)(12) | | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 |
| SZD _{5%} (AxB)(13) | | 3 | 5 | 3 | 4 | 16 |

Table 5: Effect of fertilisation and plant protection technology on leaf and ear diseases of winter wheat in a biculture (Debrecen, 2010)
 Plant protection technology(1), Fertiliser, kg ha⁻¹(2), Non-intensive(3), Average(4), Intensive(5), Powdery mildew(6), HTR(7), Leaf rust(8), Spike fusarium(9), Lodging(10), LSD_{5%} A(11), LSD_{5%} B(12), LSD_{5%} AxB(13)

A trikultúra vetésváltásban, borsó után vetett állományokban mindkét vizsgált évben nagyobb fertőzöttséget mértünk, mint ugyanazon években kukorica-elővetemény után vetett állományokban. Az adatokat a 6. táblázat tartalmazza. A 2009/2010. tenyészévben a lisztharmat-fertőzöttség a legnagyobb trágyaadaggal kezelt parcellákon jelentek meg a legerősebb mértékben (7–24%). A HTR-fertőzöttség erőteljes mértékben jelentkezett a csapadékos évjárat következtében, a legerősebb fertőzöttséget a legnagyobb tápanyagszintnél mértük, extenzív növényvédelmi technológia esetén elérte a 48%-ot. A levélrozsdá-fertőzöttség is folyamatosan növekedett a trágyaadagok növekedésével, és az extenzív növényvédelem N₂₀₀+PK szintjén érte el a legmagasabb értéket (31%). Az intenzív technológia hatékonyan csökkentette a fertőzés mértékét, ugyanis a legnagyobb trágyaadag mellett is csak 9%-ot tapasztaltunk. A fuzárium-fertőzöttség vizsgálatánál hasonló eredményeket kaptunk, mint a bikultúra vetésváltásban. A fertőzöttség 2–24% között változott a növényvédelmi és a tápanyagkezelésektől függően. A csapadékos évjárat következtében jelentős volt az állományok vegetatív fejlődése, amely növelte a megdőlés mértékét. Vizsgálati adataink szerint jelentős volt a megdőlés mértéke az állományban (12–100%).

KÖVETKEZTETÉSEK

A 2006/2007. tenyészévben a levélbetegségek az átlagosnál nagyobb mértékben jelentek meg mindkét vetésváltás búza állományaiban annak ellenére, hogy aszályos, száraz időjárás volt a jellemző gyakorlatilag a teljes vegetációs periódus alatt. Az infekció-dinamikai vizsgálatok eredményei azt bizonyították, hogy a 2009/2010. tenyészévben a levél- és kalászbetegségek erőteljes mértékben jelentek meg a búzaállományokban.

A trikulturá vetésváltásban mindkét vizsgált évben nagyobb fertőzöttséget mértünk, mint ugyanazon években kukorica elővetemény után vetett állományokban. Ez azzal hozható összefüggésbe, hogy a borsó után vetett búza erőteljesebb fejlettségű volt, és ez jobban kedvezett a levél- és kalászbetegségek megjelenésének és terjedésének. A vizsgált négy betegség fertőzési arányát az átlagos és intenzív növényvédelem hatékonyan csökkentette, a műtrágya adagok emelése pedig erőteljesen növelte a 2006/2007. és a 2009/2010. tenyészévben is (2. ábra). A növényvédelmi kezelések közül elsősorban a kétszeri, intenzív technológia jelentett hatékony védelmet a betegségek ellen. A 2007. évben a száraz, aszályos évjárat miatt megdőlést nem tapasztaltunk, míg a 2010. év csapadékos, széles időjárása miatt a búzaállományok jelentős megdőlése következett be (1. ábra).

6. táblázat

A növényvédelem és a tápanyagellátás hatása az őszi búza levél- és kalászbetegségeire trikulturá vetésváltásban (Debrecen, 2010)

| Növényvédelem (A)(1) | Tápanyag (kg/ha) (B)(2) | 2010 | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|--------|----------------|-------------|--------------|
| | | Lisztharmat(6) | HTR(7) | Levéltrozsd(8) | Fuzárium(9) | Megdőlés(10) |
| Extenzív(3) | Ø | 6 | 19 | 9 | 7 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 10 | 28 | 14 | 11 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 15 | 36 | 21 | 15 | 0 |
| | N ₁₅₀ +PK | 21 | 42 | 29 | 20 | 12 |
| | N ₂₀₀ +PK | 24 | 48 | 31 | 24 | 43 |
| Átlagos(4) | Ø | 4 | 14 | 5 | 5 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 7 | 19 | 7 | 9 | 0 |
| | N ₁₀₀ +PK | 10 | 26 | 10 | 10 | 100 |
| | N ₁₅₀ +PK | 14 | 30 | 15 | 12 | 100 |
| | N ₂₀₀ +PK | 15 | 32 | 17 | 17 | 100 |
| Intenzív(5) | Ø | 2 | 7 | 2 | 2 | 0 |
| | N ₅₀ +PK | 3 | 9 | 3 | 5 | 18 |
| | N ₁₀₀ +PK | 5 | 14 | 4 | 6 | 100 |
| | N ₁₅₀ +PK | 6 | 17 | 6 | 10 | 100 |
| | N ₂₀₀ +PK | 7 | 18 | 9 | 11 | 100 |
| SZD _{5%} (A)(11) | | 3 | 5 | 3 | 3 | 9 |
| SZD _{5%} (B)(12) | | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 |
| SZD _{5%} (AxB)(13) | | 3 | 5 | 3 | 3 | 9 |

Table 6: Effect of fertilisation and plant protection technology on leaf and ear diseases of winter wheat in a triculture (Debrecen, 2010) Plant protection technology(1), Fertiliser, kg ha⁻¹(2), Non-intensive(3), Average(4), Intensive(5), Powdery mildew(6), HTR(7), Leaf rust(8), Spike fusarium(9), Lodging(10), LSD_{5%} A(11), LSD_{5%} B(12), LSD_{5%} AxB(13)

1. ábra: A növényvédelem és a tápanyagellátás hatása az őszi búza megdőlésére (Debrecen, 2007/2010)

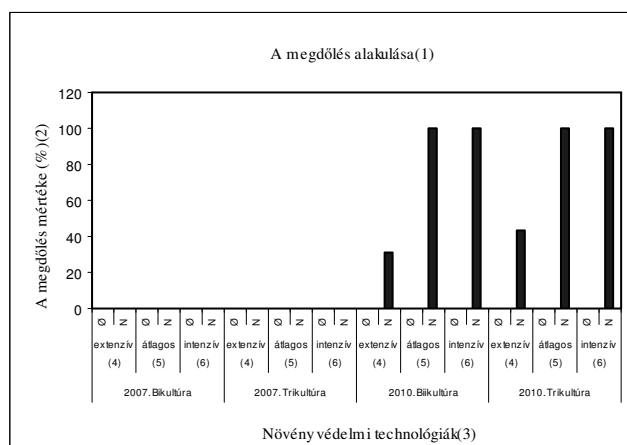


Figure 1: Effect of fertilisation and plant protection technology on lodging of winter wheat (Debrecen, 2007/2010) Lodging(1), The degree of lodging(2), Plant protection technology(3), Non-intensive(4), Average(5), Intensive(6)

2. ábra: A növényvédelem és a tápanyagellátás hatása az őszi búza levél- és kalászetegségeire (Debrecen, 2007/2010)

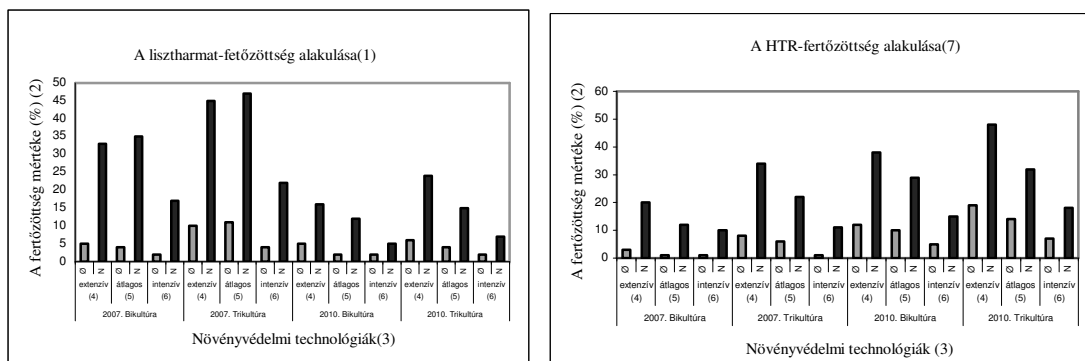
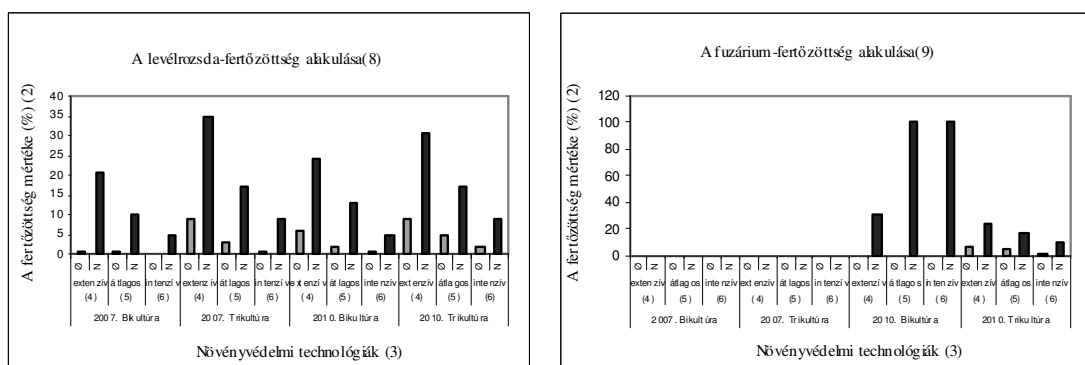


Figure 2: Effect of fertilisation and plant protection technology on leaf and ear diseases of winter wheat (Debrecen, 2007/2010)



Patterns of powdery mildew infection(1), Disease severity(2), Plant protection technology(3), Non-intensive(4), Average(5), Intensive(6), Patterns of HTR infection(7), Patterns of leaf rust infection(8), Patterns of spike fusarium infection(9)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOM

Antal J. (2005): Növénytermesztés 1. A növénytermesztés alapjai. Gabonafélék. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

Bedő Z.–Láng L.–Juhász A.–Karsai I. (1997): A minőségi tulajdonságok felértékelődése a búzanesemesítésben. Agro-21 Füzetek. 23: 19–30.

Birkás, M.–Dexter, A.R.–Kalmár, T.–Bottlik, L. (2006): Soil quality-soil condition-production stability. Cereal Res. Commun. 34. 1: 135–138.

Bocz E. (1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 52–53. 252–253.

Bocz E.–Sárvári M. (1981): Összefüggés a búza előveteménye, tápanyagellátása és terméseredménye között. Növénytermelés. 30. 5: 437–444.

Kovács G. (1996): Növényvédelem. Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

Mcintosh, R. A. (1998): Breeding wheat for resistance to biotic stresses. Euphytica. 100. 1–3: 19–34.

Pearce, W. L.–Vansanford, D. A.–Hershman, D. E. (1996): Partial resistance to powdery mildew in soft red winter wheat. Plant Disease. 80. 12: 1359–1362.

Pepó P. (2002): A hazai őszi búzatermesztés helyzete és fejlesztési lehetőségei. Gyakorlati Agrofórum. 13. 9: 2–5.

Pepó P. (2004): Évjárat, trágyázás hatása az őszi búzafajták levél- és kalászetegségeire tartamkísérletben. Növénytermelés. 53. 6: 559–567.

Pepó P. (2009): Eltérő évjárat típusok és agrotechnikai tényezők interaktív hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termésére. Növénytermelés. 58. 2: 107–122.

Pepó P.–Ruzsányi L. (1990): Növénytermesztési füzetek 1. ATE. Debrecen.

Ruzsányi L. (1991): A növények elővetemény-hatásának értékelése vízháztartási szempontból. Növénytermelés. 40. 1: 71–78.

Samborski, D. J. (1985): Wheat leaf rust. [In: Roelfs, A. P. and Bushnell, W. R. (eds.) The cereal rusts.] Academic Press. Orlando. 2: 39–59.

Wiese, M. V. (1987): Compendium of Wheat Diseases. The American Phytopathological Society. Second Edition.

Zsombik L. (2007): Az őszi búza betegségei. Agrárágazat. 9.