



Az intenzív búzatermesztés agronómiai tényezői

Dr. Péter Péter

DE Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növénytudományi Intézet

A magyar búzatermesztés jelentős változásokon ment keresztül az elmúlt két évtizedben. Gyökeres változások következtek be a földtulajdonviszonyokban, a táblák nagyságában, az alkalmazott technológia agrotechnikai és műszaki feltételeiben, a biológiai alapokban, a felhasznált inputok mennyiségében és minőségében. A hazai búzatermesztésnek meg kell találnia azokat a célokat, amelyek a jövőben növelik a versenyképességét. A nagy termések elérése az agrotechnikai input mennyiségének növelésével, valamint a felhasznált inputok hatékonyabb alkalmazásával valósítható meg. Szükséges azonban hangsúlyozni azt, hogy a rekordtermések helyett olyan magas szintű termések elérését szükséges magunk elé kitűzni, amelyet biztonságosan, eltérő évjáratokban stabilan tudunk elérni, miközben a környezeti terhelése a technológiának nem növekszik (fenntartható természetstechnológia). Az intenzív termelés hosszú távon csak akkor lehet életképes, ha az agronómiai hatékonyság mellett az ökonómiai hatékonyságot, jövedelmezőséget is biztosítani tudjuk.

Nemzetközi összehasonlításban a fejlett országok esetében a búzatermesztésben – végtelenül leegyszerűsítve a csoportosítást – kétféle modellt lehet megkülönböztetni. A mérsékelt befektetésű modellt (amerikai típusú) azok az országok alkalmazzák, amelyek jelentős területekkel rendelkeznek, mérsékelt input felhasználással átlagos, vagy annál kisebb termést érnek el, amely kedvező minőséggel párosul. A másik típust az intenzív technológiai modell jelenti, melyet a nyugat-európai országokban alkalmaznak. Jellemzője a rendkívül jelentős mennyiségű input felhasználás, a korlátozott területhasználat, a kimagasló termésátlagok, melyek átlagos vagy gyengébb minőséggel párosulnak (1. táblázat).

A hazai búzatermesztést a rendkívül vegyes agrotechnikai színvonal jellemzi napjainkban. Magyarországon a búza országos termésátlaga az 1980-as években megegyezett a nyugat-európai országok átlagtermésével (kb. 5,0 t/ha körüli értékkel) (1. ábra). Ezt követően a hazai termésátlagok nem növekedtek, hanem stagnáltak, ill. csökkentek (napjainkban kb. 4,0 t/ha), a nyugat-európai országoké viszont jelentősen növekedett (kb. 7,0-8,0 t/ha, ha leszámítjuk a 2004. évben történő bővítésben bekerült közép- és kelet-európai országok termésátlagát). Magyarországon a termésátlagok 10 éves periódusokban vizs-

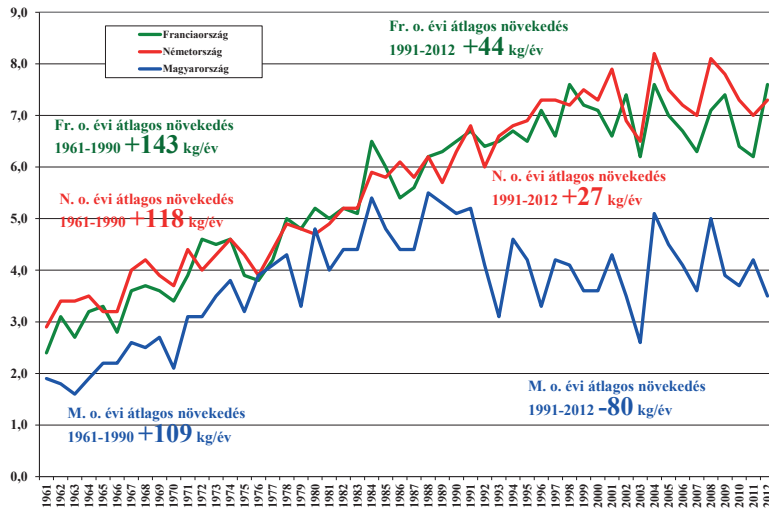
gálva a '80-as évek 4,92 t/ha értékéről a 2000-es években 4,03 t/ha-ra csökkentek, miközben a termésszűkítés mértéke 27 %-ról 61 %-ra növekedett (2. táblázat). Ezekkel a mutatókkal a hazai búzatermesztés jövőbeli versenyképessége megkérdőjelezhető. Érdemes tehát áttekinteni azokat a biológiai, ökológiai és agrotechnikai feltételeket, amelyek eddig kihasználatlan tartalékokat jelenthetnek a hazai búzatermesztés termésátlagainak növelésében. Kérdés az, hogy optimális feltételek mellett lehetséges-e kimagasló rekordtermések (10 t/ha) elérése. A kérdésre a több évtizedes tartamkísérleteink eredményei alapján válaszolhatunk.

A búzafajták terméspotenciálja, és ami abból realizálható

Elméletileg a jelenlegi búzafajták (hibridek) terméspotenciálja 15,0 t/ha, vagy e feletti értéket képvisel. Ezt optimális feltételek (pl. fitotron) mellett érhetjük el. A gyakorlatban azonban ezek az optimális feltételek csak ritkán biztosíthatók. A termésnyerés változását olyan hiperbolikus függvénnyel írhatjuk le, amelyben a legnagyobb termésű csökkenést a környezeti tényezők kedvezőtlen hatásai okozzák (időjárás, talaj). Fontos ezen túlmenően (a termésű csökkenő hatás azonban ezen tényezőknél már mérhetőbb) a termesztési modell intenzitási szintje, a fajtára és termő-

Modell Ország	Terület (millió ha) 2011/2012	Termés (kg/ha)			
		1960	1980	2000	2012
Amerikai típusú					
USA	19,8	1607	2251	2824	3115
Kanada	9,4	753	1721	2445	2888
Ausztrália	13,9	1129	962	1821	2151
Argentína	3,0	1295	1560	2493	2715
Ny-európai típus					
Franciaország	5,3	2395	5181	7117	7599
Németország	3,1	2861	4739	7283	7328
Nagy-Britannia	2,0	3537	5878	8008	6657
Hollandia	0,2	3925	6202	8359	8587
Írország	0,1	3368	5132	9454	6306
Belgium	0,2	3712	4613	7920	8338

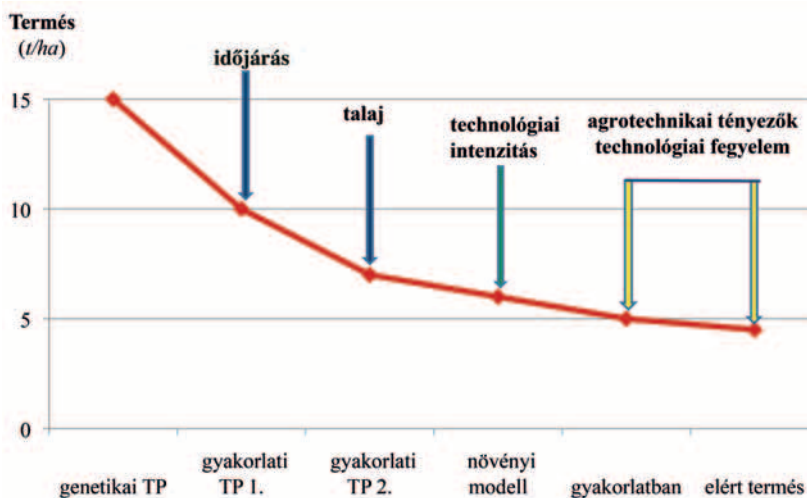
1. táblázat Az amerikai és nyugat-európai típusú búzatermesztési modellekben realizált terméseredmények (FAO adatok, 2014)



1. ábra A búza termésátlaga 1961-2012 között (t/ha) (FAO adatok alapján Pepó Péter, 2014)

Év	Átlagtermés (kg/ha)	Min. - max. termés (t/ha)	Min. - max. termés (%)	Termésingadozás intervalluma (%)
1980-1989	4,92	4,12-5,45	84-111	27
1990-1999	4,14	3,28-5,19	74-125	51
2000-2009	4,03	3,52-5,12	66-127	61
2010-2013	4,07	3,71-4,63	91-114	23

2. táblázat Az őszi búza termésátlaga és termésstabilitása hazánkban (KSH adatok)



2. ábra A búza genetikai terméspotenciálját befolyásoló tényezők hatása (Pepó Péter, 2014)

helyre adaptált agrotechnika, valamint a technológiai minőség, a technológiai fegyelem (2. ábra).

A búzatermesztésben a termésmennyiség mellett rendkívül fontos a minőség kérdése is. Olyan technológiát szükséges alkalmazni, amelyben a nagy termést a piaci igényeknek megfelelő, differenciált minőséggel tudjuk párosítani. A búza termesztéstechnológiában a mennyiséget első-

sorban az ökológiai feltételek (döntően az időjárás, részben a talajtulajdonságok), a minőséget pedig a genotípus korlátozza be, azaz ezek jelentik a felső korlátot. Fontosak a mennyiségi-minőségi kérdések eldöntésében az ökonómiai feltételek, azaz az, hogy a piac milyen mértékben fizeti meg a jobb minőséget. Sajnos ezen a téren igen jelentős problémáink vannak (3. ábra).

A rekordtermések eléréséhez a búza teljes tenyészideje során optimális ökológiai, fiziológiai, növényegészségügyi, agronómiai, agrotechnikai feltételek szükségesek. Ezek a tényezők határozzák meg a búza termését kialakító terméskomponensek mértékét (4. ábra). Ezek a tényezők:

- ▶ egységnyi területen képződött kalászcsoportok száma (optimális 500-800 db/m²)
- ▶ az egy kalászcsoportban képződött szemek száma (optimális 30-40 db/kalász)
- ▶ ezerszemtömeg (optimális 40-50 gramm)

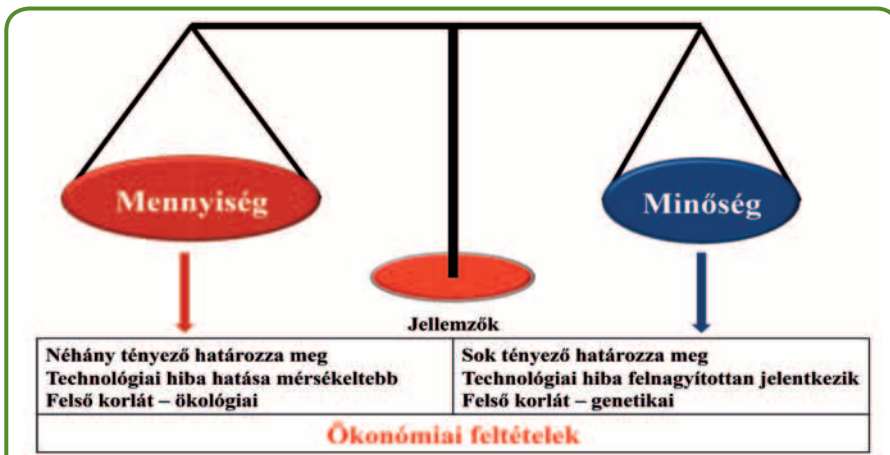
Ezen termésképző elemek rendkívül sokféle kombinációjával érhető el rekordtermés. Így 10 t/ha termést elérhetünk mérsékelt kalászcsoport mellett (500) nagy kalászcsoporttal (40) és nagy ezerszemtömeggel (50), vagy átlagos értékekkel (650 x 35 x 45). Mindkét esetben elméletileg a 10 t/ha termés elérhető.

Milyen tényezők befolyásolják a genetikai terméspotenciál realizálását?

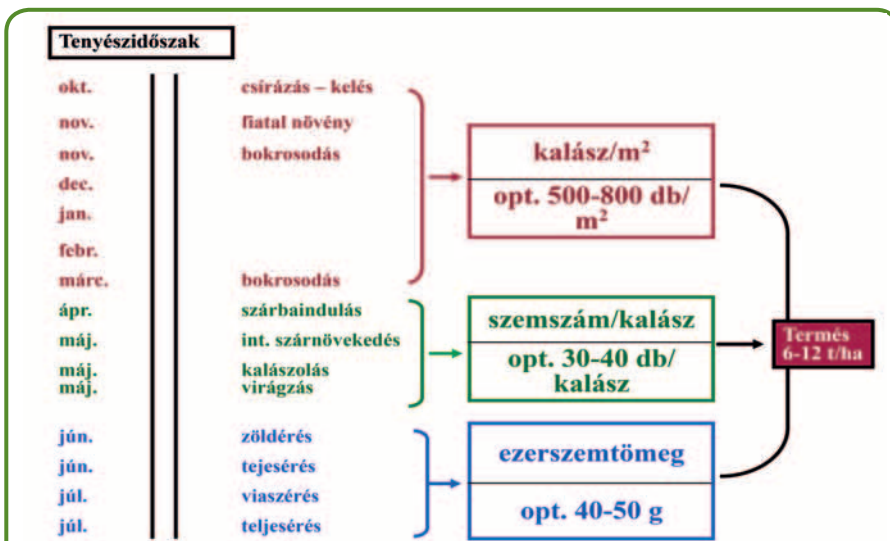
A búzafajták genetikai potenciáljának realizálását, valamint az agrotechnikai input hatékony érvényesülését az ökológiai feltételek jelentősen befolyásolják. *Különösen fontos a környezeti hatások közül hazánk éghajlatának jelentős változékonysága.* Hazánk éghajlatára alapvetően a kontinentális klímahatás a jellemző, de ezt óceáni és mediterrán hatások módosítják, melyek együttesen alakítják a búza vegetatív és generatív fejlődését, termésképződési folyamatait.

A nagy termések eléréséhez nemcsak kedvező időjárási, hanem optimális talajtani feltételek is elengedhetetlenül szükségesek. Hazánk talajadottságai – más országokkal összehasonlítva – kedvezőbbek. A búza szempontjából optimális talajt a csernozjom típusú talajok jelentik, amelyek kedvező fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságokkal, kedvező tápanyag-, víz-, levegő- és hőháztartással jellemezhetők. Más talajtípusok (pl. barna erdő, réti, öntés talajok) kevésbé kedvező tulajdonságait opti-





3. ábra A mennyiség és minőség szerepe a búzatermesztésben (Pepó Péter, 2014)



4. ábra A búza termését meghatározó termés elemek

mális agrotechnikával ellensúlyozhatjuk, megteremtve a nagy termések realizálásának talajtani feltételeit.

Tartamkísérleti eredményeink is az évjárat búza termésmennyiségére (és minőségére) gyakorolt kifejezetten erőteljes hatását bizonyították. A legnagyobb termést bi(búza-kukorica) és trikultúra (borsó-búza-kukorica) vetésváltásban, optimális NPK trágyázás mellett, átlagos vízellátottságú évjáratban kaptuk (7,9 t/ha, ill. 8,6 t/ha 27 év átlagában). Aszályos évjáratban kisebb mértékben (5,6 t/ha, ill. 7,3 t/ha), míg csapadékos évjáratban jelentősebb mértékben csökkent a búza termése (5,4 t/ha, ill. 6,2 t/ha), az utóbbi esetben az állományok korai és jelentős megdőlése, valamint a kifejezetten erős infekciós nyomás következtében (3. táblázat). A talajnedvesség vizsgálati adataink is azt bizonyították, hogy az évjárat vízellátottsága befolyásolta egyrészt a búza maximális termés szintjét, másrészt a kijuttatott műtrágyák terméstöbbletét, azok érvényesülésének hatékonyságát.

Fontos a genotípus megválasztása

A kedvező környezeti feltételek biztosítása mellett a nagy búzatermések elérésének alapfeltétele a megfelelő genotípus megválasztása. Hazánkban az elmúlt évtizedekben jelentős változások történtek az államilag elismert búzafajták portfóliójában. Mennyiségi szempontból a minősített fajták száma többszörösére nőtt. Jelenleg 159 fajta található az államilag minősített fajták listáján, amelyhez az EU-tagországokban minősített több ezer fajtát is hozzászámíthatjuk (4. táblázat). Minőségi szempontból is igen markáns változások történtek. Vizsgálataink szerint az extenzív-low input típusú, mérsékelt befektetést igénylő fajták aránya csökkent és erőteljesen megnőtt az átlagos-intenzív technológiával termesztendő fajták aránya (jelenleg a két fajtatípus aránya 15-85 %, a korábbi 70-30 %-hoz képest). Vizsgálataink azt bizonyították, hogy azonos ökológiai és agrotechnikai feltételek mellett a búzafajták terméseredménye között 1-3 t/ha különbségek is lehetnek. *De nem csak a fajtát kell adott*

Mtr. kezelés	Termés (kg/ha)					
	Aszályos évjárat (9 év) (33 %)		Átlagos évjárat (13 év) (48 %)		Csapadékos évjárat (5 év) (19 %)	
Bikultúra	1892	3698	2697	5169	3162	2257
Kontroll						
N _{opt} +PK	5590		7866		5419	
Trikultúra	4426	2853	6667	1940	4885	1305
Kontroll						
N _{opt} +PK	7279		8607		6190	

3. táblázat Vetésváltás, évjárat, trágyázás hatása az őszi búza termésére (Debrecen, csernozjom talaj, nem öntözött, 1986-2012)

Megnevezés	1990	2000	2013
Államilag elismert fajták száma (db)	29	94	159
%-os változás	100	324	548
Ebből			
Extenzív és low input típusú fajták száma (db)	20	32	28
aránya (%)	69	34	12
átlagos és intenzív típusú fajták száma (db)	9	62	131
aránya (%)	31	66	88

4. táblázat A búza fajtaportfólió változása Magyarországon

termőhelyre és adott technológiai színvonalra megfelelően megválasztani, legalább ilyen fontos, hogy az adott genotípusra adaptált, fajtaspecifikus technológiát valósítsunk meg.

Előnyben a fajtaspecifikus agrotechnika

A különböző kisparcellás agrotechnikai kísérleteinkben csernozjom talajon, kedvező évjáratokban, fajtaspecifikus agrotechnikával értünk el hagyományos fajtákkal 10 t/ha terméseredményeket. Ez azt mutatja, hogy a jelenlegi fajták genetikai terméspotenciálja igen kedvező. Az elmúlt években megjelentek hazánkban is a különböző hibridbúzákat,

amelyek a fajtákhoz képest jelentősen eltérő természetstechnológiát igényelnek. Egy adott, kedvező évjáratban (2008. év) végzett vizsgálataink azt bizonyították, hogy a hibridbúzákat terméseredménye – kedvező tápanyagellátás esetén – 8,2-9,5 t/ha között, míg a fajtabúzákat 7,8-8,8 t/ha között változott (5. táblázat). Ezek az eredmények ugyan kedvezőek, de további vizsgálatok szükségesek a hibridbúzákat szélesebb körű elterjesztését megelőzően, azok eltérő ökológiai és agrotechnikai reakciói miatt.

Hatások és kölcsönhatások

A nagy, akár a 10 t/ha körüli termések eléréséhez az egyes agrotechnikai elemeket egyrészt külön-külön is

optimalizálni szükséges, másrészt *figyelembe kell venni azt, hogy az egyes agrotechnikai elemek hatásukat nem egyenként, hanem egymással kölcsönhatásban fejtik ki.* Az egyes agrotechnikai tényezők fontosságára szeretnénk néhány kiragadott példát bemutatni a több mint 30 éves különböző tartamkísérleteinkből a teljesség igénye nélkül.

Az elővetemény búza termésére gyakorolt hatása közismert. Fontos azonban azt is hangsúlyozni, hogy az elővetemény helyes megválasztásával az agrotechnikai inputok mennyiségét csökkenthetjük, vagy azok hatékonyságát javíthatjuk. Kedvezőtlen, aszályos évjáratban (2007. év) az elővetemények között 3 t/ha különbség volt a kontroll kezelésben, de megfelelő tápanyagellátással is a különbség 1,5 t/ha maradt. Kedvező elővetemények esetében kisebb műtrágya adagok mellett a kijuttatott tápanyagok érvényesülésének hatékonysága kedvezőbb volt (6. táblázat).

Ruzsányi L. professzor korábban végzett talajművelési kísérletei azt bizonyították, hogy a búza nem az alapművelés módjára (szántás, lazítás, tárcsázás), hanem annak minőségére igényes jó kultúrallapotú csernozjom talajon. Energiatakarékossági és környezetvédelmi szempontból mérlegelni szükséges azt tehát, hogy melyik alapművelés módot célszerű választani (7. táblázat).

A búza kifejezetten tápanyagigényes és a tápanyagokat jól hasznosító szántóföldi növényfaj. Több évtizedes tartamkísérleteink eredményei azt bizonyították, hogy megfelelő adagú (N = 60-150 kg/ha, P₂O₅ = 80-120 kg/ha, K₂O = 50-90 kg/ha) és harmonikus (N + P₂O₅ + K₂O) makroelem trágyázás nélkül nagy termések nem érhetőek el. Rekordtermések (10 t/ha) eléréséhez ez azonban már nem elegendő. Ilyen termésszint mellett elengedhetetlen a mezoelemek (Ca, Mg, S), valamint a mikroelemek (Cu, Fe, Zn, Mn, Mo stb.) utánpótlása is részben a talajon, részben az állományok levélzetén keresztül. Ugyancsak fontos, hogy az adott búza genotípus fajtaspecifikus tápanyagigényét biztosítani tudjuk. A búzafajták között jelentős különbségeket tudunk megállapítani a természetes táp-

Kezelés	Fajták átlaga		Hibrid
	Termés (kg/ha)		
Átlagos növényvédelem			
Ø	6074	253	6327
NPK _{opt}	7830	395	8225
Intenzív növényvédelem			
Ø	6598	111	6709
NPK _{opt}	8808	667	9475

5. táblázat A búza genotípusok (fajták/hibrid) agrotechnikai reakciója (Debrecen, csernozjom talaj, 2008)

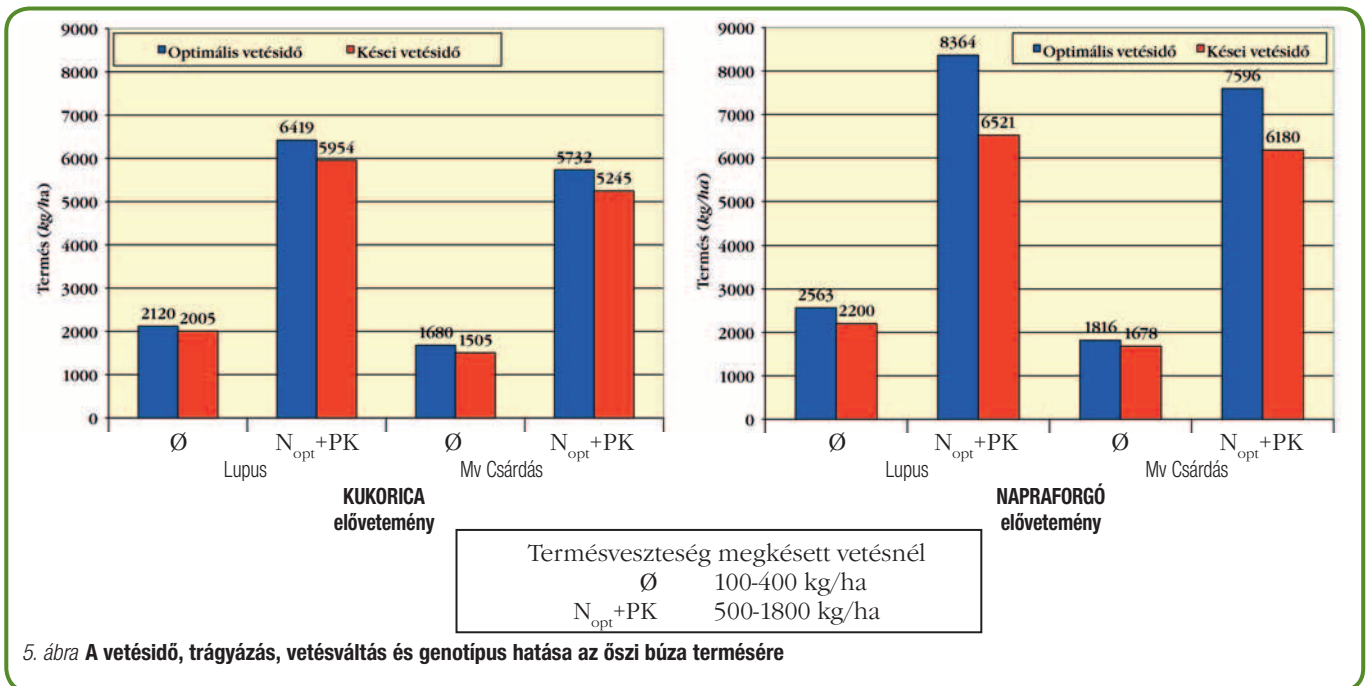
Elővetemény	Műtrágya nélkül (kg/ha)	NPK opt. műtrágyázás (kg/ha)	A mtr. terméstöbblet (kg/ha)	1 kg N(+PK) mtr.-ra jutó terméstöbblet (kg/ha)
napraforgó	2384	5870	3486	25,8
szemes kukorica	2422	5462	3040	17,9
csemegekukorica	3836	6762	2926	30,8
borsó	5345	7480	2135	28,5
Elővetemény x trágyázás kölcsönhatás abszolút terméstöbblet		2100-3500 kg/ha		
1 kg N-re (+PK) jutó terméshozam		18-31 kg		

6. táblázat Elővetemények hatása a búza trágyaigényére (Debrecen, csernozjom talaj, 2007)

	Ø	N ₅₀ +PK	N ₁₀₀ +PK	N ₁₅₀ +PK	N ₂₀₀ +PK
Bikultúra (kukorica)					
Szántás	3,03	4,89	6,09	6,27	5,91
Tárcsa + lazítás	2,70	4,82	5,85	6,22	6,04
Tárcsa	2,77	4,53	5,95	6,07	5,95
Trikultúra (borsó, kukorica)					
Szántás	5,92	7,01	7,25	7,07	6,90
Tárcsa + lazítás	5,93	6,96	7,13	7,12	6,96
Tárcsa	5,91	6,84	7,11	7,07	6,95

7. táblázat Talajművelés hatása a búza termésére (Ruzsányi L. adatai alapján)





5. ábra A vetésidő, trágyázás, vetésváltás és genotípus hatása az őszi búza termésére

Mtr. kezelés	Növ. véd.	Száras évszék				Csapadékos évszék			
		Bikultúra		Trikkultúra		Bikultúra		Trikkultúra	
		Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)	Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)	Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)	Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)
Ø	Ext	1773	-	4573	-	2972	-	4242	-
	Int	1758	-15	4750	177	3316	344	5673	1431
N _{opt} +PK	Ext	4974	-	6578	-	4176	-	5041	-
	Int	5780	806	7428	850	6079	1903	7228	2187

Trágyázás x növényvédelem kölcsönhatás	Ø	N _{opt} +PK
szárás	0-200	800-900
csapadékos	300-1400	1900-2200

8. táblázat Trágyázás és növényvédelem kölcsönhatása őszi búzánál (Debrecen, csernozjom talaj)

Fajta	Szárás		Átlagos évszék		Csapadékos	
	Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)	Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)	Termés (kg/ha)	Termés-többlet (kg/ha)
	1. fajta	5880	1205	8300	1724	4975
Ø						
2x fungicid	7085		10024		7090	
2. fajta	7010	1060	9118	1332	6526	1423
Ø						
2x fungicid	8070		10450		7949	

Optimális fungicidkezelések hatása a búza termés-többletére	szárás	átlagos	csapadékos
szárás	1000-1200 kg/ha		
átlagos	1300-1700 kg/ha		
csapadékos	1400-2100 kg/ha		

9. táblázat Fungicidkezelések és évszék hatása az őszi búza termésére (Debrecen, csernozjom talaj)

anyag-hasznosító képességükben, a műtrágya reakciójukban, valamint az optimális NPK adagjukban.

A vetéstechnológia egyrészt számos vonatkozásban vitatott, másrészt jelentős mértékben kényszerítő körülmények (elővetemény, gépkapaci-

tás stb.) által determinált agrotechnikai elem. A különböző búzafajták egyedi, fajtaspecifikus csíraszám és vetésidő optimummal jellemezhetők. *Több évtizedes kísérleti eredményeink azt bizonyították, hogy az optimális vetésidőn belül a korábbi és mérsékelt csíraszámú történő vetés esetén kaptunk kiemelkedő termést (5. ábra).* Különösen jelentős volt a megkésett vetésidő termés-csökkentő hatása intenzív technológia (optimális NPK ellátás) esetén (500-1800 kg/ha termés-csökkenés), szemben az extenzív technológiával (kontroll műtrágya kezelésben 100-400 kg/ha termés-csökkenés).

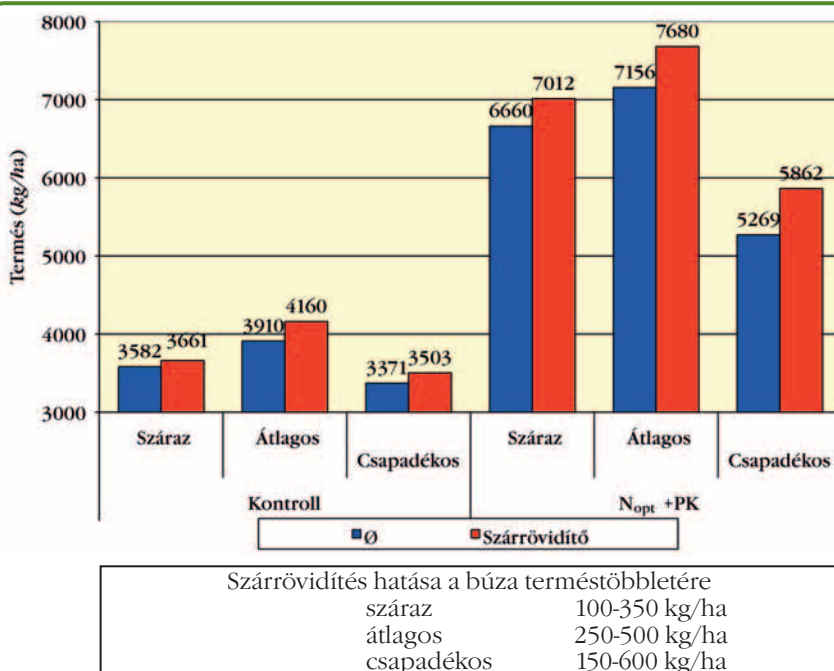
A kiemelkedő, a 10 t/ha termés megközelítéséhez elengedhetetlen a hibátlan növényvédelem is. Ez magában foglalja az állati kártevők, a betegségek és gyomok elleni védelmet, valamint a szárrövidítő szerek használatát. A különböző növényvédelmi vállalatokkal több mint 20 éve folytatott kísérleteink számos, gyakorlatban is jól alkalmazható eredményt hoztak a búza növényvédelmi technológiájában. A nagy termésekhez elengedhetetlen a nagyobb tápanyag adagok alkalmazása. Ebben az esetben pedig szinte kötelező jellegű az intenzív növényvédelem (8. táblázat). Akár száraz, akár csapadékos évszékben az N_{opt}+PK műtrágyakezelésben, különböző vetésváltási rendszerekben (bikultúra, trikkultúra) az intenzív növényvédelem termés-töb-

Fajta	Szárász		Átlagos		Csapadékos	
	Évjárat					
	Termés (kg/ha)	Gyom (%)	Termés (kg/ha)	Gyom (%)	Termés (kg/ha)	Gyom (%)
1. fajta Ø gyomirtott	5710	0,6	8043	1,0	4186	2,6
	5880	0,2	8300	0,8	4975	0,8
2. fajta Ø gyomirtott	6869	0,5	8802	1,1	6017	2,2
	7010	0,2	9380	0,9	6526	0,7

Gyomirtás termésmenvelő hatása (jó kultúrállapotú csernozjom talajon)

szárász	100-200 kg/ha
átlagos	250-600 kg/ha
csapadékos	500-800 kg/ha

10. táblázat Gyomirtás és évjárat hatása az őszi búza termésére (Debrecen, csernozjom talaj)



6. ábra Szárászítási hatása a búza termésmenvelő hatására eltérő évjáratokban (Debrecen, csernozjom talaj, fajták átlaga)

peessége, **kiemelkedő termésmenvelő hatás eléréséhez elengedhetetlen az optimalizált gyomirtás.** A vegyszeres gyomirtás stresszhelyzetet jelent a búza fejlődése szempontjából, amelyet minimalizálni szükséges (optimális kijuttatási idő, dózis és hatóanyag). A búzafajták a herbicidekkel szemben eltérő érzékenységet mutatnak (fajtaspecifikus gyomirtás), amelyet a hatóanyag megválasztásánál célszerű figyelembe venni. Kiváló kultúrállapotú, relatíve gyomokkal kevésbé fertőzött csernozjom talajon a növényvédő vállalatokkal együtt végzett kísérleteinkben azt bizonyítottuk, hogy még szárász évjáratban is a gyomirtás 100-200 kg/ha-ral növelte a búza termésmenvelő, míg átlagos és kedvező vízellátottságú években a termésmenvelő többet 250-600 kg/ha, ill. 500-800 kg/ha között változott (10. táblázat).

Intenzív technológia elengedhetetlen optimalizált tápanyag-utánpótlás nélkül. A nagyobb műtrágya adagok hatására növekszik a búzaállományok megdőlésének a veszélye. **Nagy termésmenvelő technológiának éppen ezért elengedhetetlen része kell, hogy legyen a szárászítási szerek használata (6. ábra).**

Nagyon fontos, hogy ezeket a szereket tervezetten, megfelelő időpontban használjuk. Kutatási eredményeink azt bizonyították, hogy a szárászítási szerek N_{opt} +PK műtrágya adagoknál még szárász évjáratban is 350 kg/ha termésmenvelő eredményeztek, míg átlagos és csapadékos évjáratokban ez a termésmenvelő növekedett (500 kg/ha, ill. 600 kg/ha). Vizsgálataink szerint a búzafajták eltérően reagáltak a különböző hatóanyagú szárászítási szerek használatára (fajtaspecifikus hatás).

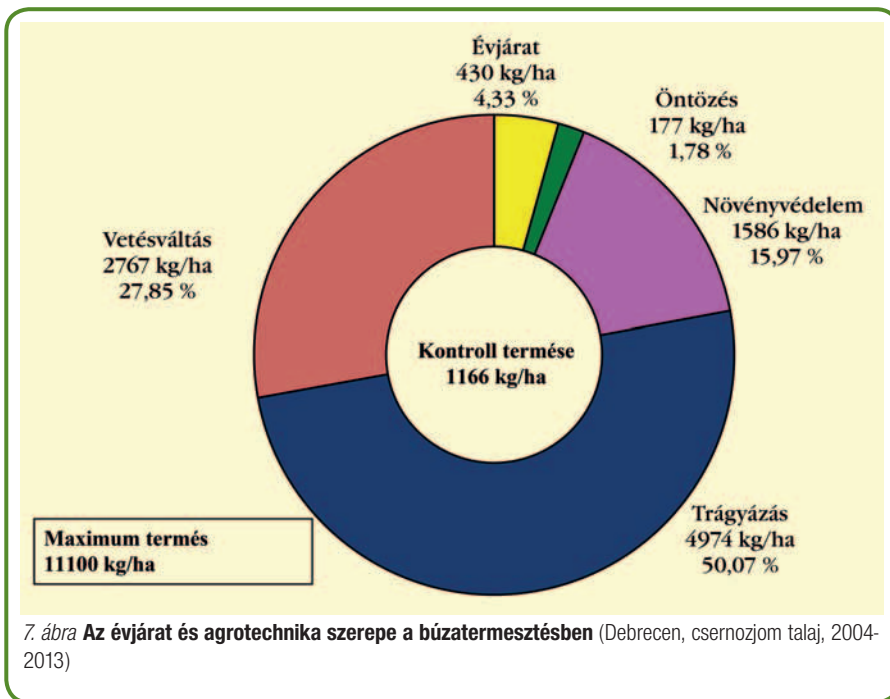
A búza nem tartozik az öntözést megháláló növények közé. Hazánk szélsőséges, szárazságra hajló, kontinentális éghajlati feltételei mellett azonban extrém aszályos évjáratban öntözhetjük a búzát. A búza 1,2-2,2 t/ha öntözési termésmenvelő más növényekhez képest szerény mértékű, ezért aszályos évben az öntözési kapacitást más, az öntözést jobban megháláló növények öntözésére kell koncentrálni (pl. zöldborsó, csemegekukorica, hibridkukorica, cukorrépa, burgonya stb.).

lete 800-900 kg/ha, ill. 1900-2200 kg/ha volt. A hiányos tápanyagellátásnál (kontroll) az intenzív növényvédelem termésmenvelő mérsékelt volt (0-200 kg/ha, ill. 300-1400 kg/ha). A növényvédelemben különösen fontos a hatékony levél- és kalászvédelem. **Rekordtermésmenvelő elérésénél ehhez elengedhetetlen a háromszori fungicid védelem** (1 = 2-3 noduszban; 2 = virágzás kezdetén; 3 = virágzás második felében-végén), valamint a fajtaspecifikus fungicidhasználat. Kutatási eredményeink szerint a genotípusok eltérő betegségtoleranciája szárász évjáratban nem jelent meg, azaz a kontrollhoz viszonyított termésmenvelő a

fungicidkezelés esetében 1200 kg/ha, ill. 1100 kg/ha volt fajtától függően. Jelentős különbségek jelentkeztek már átlagos évjáratban (1700 kg/ha, ill. 1300 kg/ha termésmenvelő), de még inkább a csapadékos évjáratban (2100 kg/ha, ill. 1400 kg/ha termésmenvelő) a fajták között. Átlagos időjárású évjáratban, megfelelő fungicidkezeléssel két vizsgált fajtánál 10 t/ha feletti termésmenvelőket értünk el. Ez azt jelenti, hogy a betegségekre kevésbé toleráns fajtákkal is lehet rekordtermésmenvelőket elérni megfelelő, fajtaspecifikus fungicidhasználat (9. táblázat).

Bár a búzának - komplett állomány esetén - jó a gyomkompetíciós ké-





Az agrotechnikai elemek és az évjárat hatásának komplex értékelése

A 2004-2013. közötti tíz éves periódusban az agrotechnikai elemek és az évjárat hatását együttesen, komplexen is értékeltük. Ebben a periódusban a legkisebb, minimum (kontroll) terméshez (1166 kg/ha) viszonyítottuk a mért legnagyobb

termésmaximumot (11 100 kg/ha). A termésnövekedést varianciakomponensek felosztásával értékeltük (7. ábra). Az eredményeink azt bizonyították, hogy az évjárat hatása relatíve mérsékelt volt (4 %), egyrészt a búza kiváló adaptációs képessége, másrészt az optimalizált, a kedvezőtlen évjárat hatásokkal puffertoló, mérsékelt agrotechnika miatt. A vizsgált agrotechnikai tényezők terméskiala-

kításban betöltött hatása igen eltérő mértékű volt. A legfontosabb tényezőnek a nagy termés elérésében a trágyázás (50 % hatás) és a vetésváltás (28 % hatás) bizonyult. Lényeges tényező volt a szakszerű növényvédelem is (16 % hatás). Az öntözés hatása (2 %) mérsékelt volt a búza relatíve kedvező szárazságtűrőse és mérsékelt öntözési reakciója miatt.

*

Összegezve: A búzatermesztésben rekordterméseket (10 t/ha) elérni csak az ökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők kivételesen kedvező optimalizálásával lehetséges. Kutatási eredményeink azt bizonyították, hogy ez a gyakorlatban is elérhető (kispárcellás körülmények között). Lehet, hogy ilyen rekordtermések elérése nem is szükséges a gyakorlatban a rendkívül jelentős költségek, az esetlegesen nem megfelelő jövedelmezőség, a gyengébb minőség, az erős környezeti terhelések és egyéb okok miatt. Tény azonban az, hogy a hazai búzatermesztés versenyképességének egyik lehetséges alternatíváját a termésátlagok racionális növelése, a termesztéstechnológia intenzitási szintjének megemlése jelenti.

TALLÓZÁS...

Megnövelt keményítőtartalom a magasabb bioüzemanyag-termelésért

A Max Planck Molekuláris Növényfiziológiai Intézet (Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology) egyik kutatási területe olyan növények előállítása, melyek nagy mennyiségű keményítő raktározására képesek. A szénhidrát-felhalmozódásért felelős gén bioenergia célú termesztésben alkalmazott növényekbe való bejuttatásával az egységnyi termőterületről előállítható bioüzemanyag mennyisége nagymértékben növelhető - olvasható a www.eurekalert.org-on. Az *Agrobacterium tumefaciens* felhasználásával a genetikai modellnövény, a lúdfű (*Arabidopsis thaliana*)

olyan mutáns változatát hozták létre, mely a kérdéses gént tartalmazza. A különböző változatok közül azokat a növényeket különítették el (NEX1 - Novel Starch Express 1), melyekben a raktározott keményítőszemcsék mérete szignifikánsan nagyobb volt, mint a kontrollcsoportban. A korábbi tapasztalatok azt mutatták, hogy a magas keményítőtartalmú növények kisebb méretűek az átlagos szénhidrát-mennyiséggel rendelkezőkhöz képest. A NEX1 jelentőségét tovább növeli, az a tény, hogy ezekenél a növényeknél nem tapasztalható méretcsökkenés. Mindez azal magyarázható, hogy a mutációt

hordozó egyedek növekedésüket a nappali órákra korlátozzák, szemben azokkal a növényekkel, melyek az éjszaka is tovább zajló növekedés során felélik a nappal felhalmozott keményítőkészletük egy részét.

Az olyan komplex nemesítési célkitűzés, mely egyszerre irányul a nagy növekedési ráta és az emelkedett mennyiségű keményítő raktározására vezet eredményre, jelentősen megnövekedett bioüzemanyag-előállításra alkalmas növényi alapanyag termeléséhez.

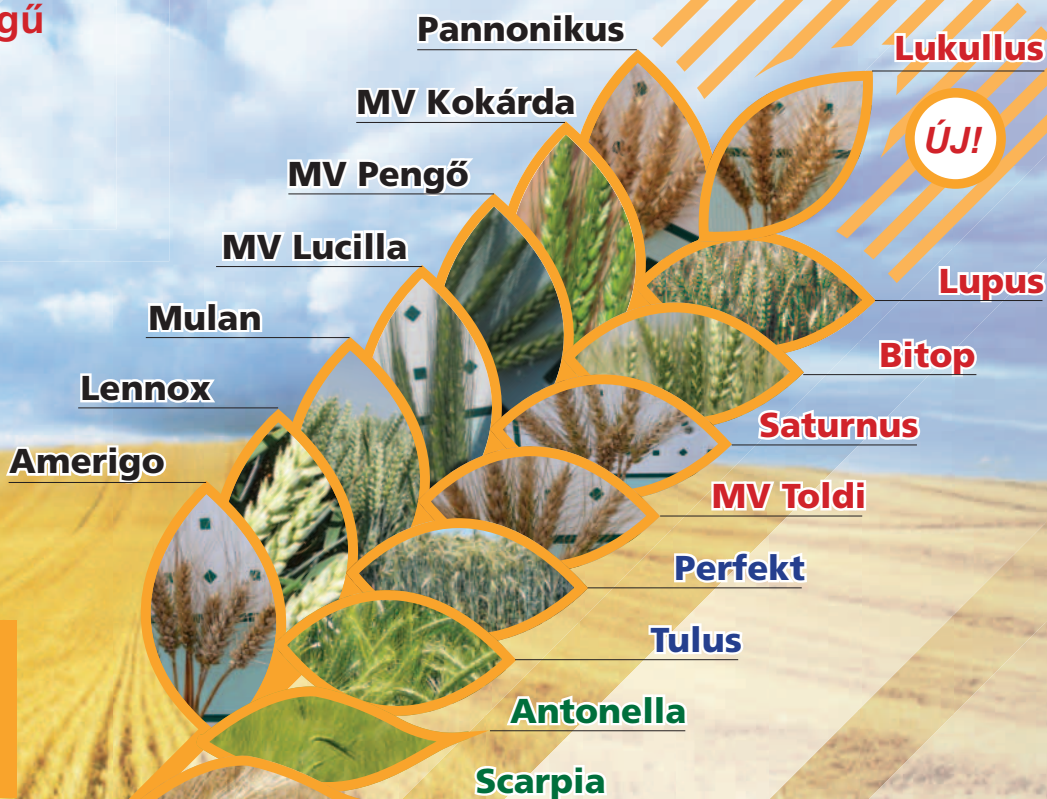
Fordította és összeállította:
Polgárné Balogh Eszter

Szakszerű választás, ÉSSZERŰ MEGOLDÁS!

KITE *Lt. Rt.*

VÁLTOZATOS, IGÉNYES FAJTAVÁLASZTÉK!

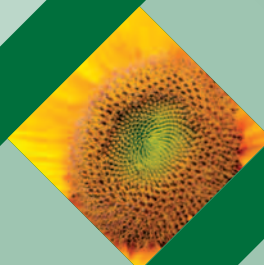
- 9 nagy termőképességű őszi búza fajta
- 5 Prémium minőségű őszi búza fajta
- 2 tritikálé fajta
- 2 őszi árpa fajta



Kísérletekben vizsgált,
üzemekben kipróbált
őszi kalászos fajtáink:

Kérje tanácsadóink
segítségét a fajták teljes
megismeréséhez!

JÓL KEZELHETŐ KISZERELÉS. MAGAS MINŐSÉGŰ KISZOLGÁLÁS.



www.kite.hu