

SZEMLE

Review

A magyar búzatermesztés agronómiai értékelése

PEPÓ PÉTER

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Növénytudományi Intézet, Debrecen

Összefoglalás

A magyar búzatermesztés rendkívül látványos fejlődést ért el az 1970–1980-as években. Ekkor az országos termésátlagok háromszorosára nőttek. Az 1990-es évektől csökkent a búza termésátlaga (5 t/ha-ról 3–4 t/ha-ra) és jelentősen megnőtt a termésingadozás mértéke (15%-ról 50%-ra). A dolgozatban áttekintést adunk a különböző intenzitású őszi búza technológiai modellek szerepéről, valamint az egyes agrotechnikai elemek (vetésváltás, talajművelés, vetéstechnológia, tápanyagellátás, növényvédelem, betakarítás) őszi búza termésmennyiségére és sütőipari minőségére gyakorolt hatásairól. Ezek alapján a magyar búzatermesztés jövőbeli fejlesztési lehetőségeinek a rövid bemutatását végezzük el.

Kulcsszavak: búzatermesztés, agrotechnikai elemek, jelenlegi helyzet, kihívások, fejlesztés

Agronomical study of the Hungarian wheat production

P. PEPÓ

University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences,
Institute of Crop Sciences, Debrecen

Summary

The Hungarian wheat production achieved a spectacular development during the 1970's–1980's. In this period, the average wheat yield tripled in Hungary. From the 1990's, average wheat yield decreased (from 5 t ha⁻¹ to 3–4 t ha⁻¹) and yield fluctuation greatly increased (from 15% to 50%). In this study, we provide an overview of the roles of winter wheat technology models that have different intensities, as well as the effects of each agrotechnical element (crop rotation, cultivation, sowing technology, fertilisation, crop protection, harvesting) on the yield of winter wheat and its baking quality. Based on these, we perform a short-term introduction of the future development opportunities of the Hungarian wheat production.

Key words: wheat production, agrotechnical elements, current situation, challenges, development

A világ és Magyarország búzatermelésének áttekintése

A búza a világon a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényi kultúra (1. táblázat). A búza vetésterülete jelentős mértékben növekedett az 1980-as évekig (ezt az időszakot tekintjük extenzív termelésfejlesztésnek) amikor elérte a mintegy 240 millió ha-t. Ezt követően a vetésterület bizonyos mértékű csökkenése figyelhető meg, mivel a legrosszabb területeket más kultúrákkal helyettesítették.

A búza termésátlag a világon az 1980-as évektől növekedett jelentősebb mértékben és napjainkban megközelítette a 3,0 t/ha-t (intenzív termelésfejlesztés). Különösen jelentős volt a fejlett országok (pl. Franciaországban 1961-ben 2,4 t/ha, 2007-ben 6,3 t/ha) és bizonyos fejlődő országok (pl. Kína 1961-ben 0,6 t/ha, 2007-ben 4,8 t/ha) termésátlag növekedése (1. ábra).

1. táblázat. A világ búzatermesztésének fontosabb adatai
(FAO adatok)

	1961	1970	1980	1990	2000	2008
Vetésterület (millió ha) (1)	204,2	207,9	237,3	231,2	215,4	223,6
Termésátlag (kg/ha) (2)	1088	1494	1855	2562	2718	3086
Termésmennyiség (millió t) (3)	222,4	310,7	440,2	592,2	585,3	689,9

Table 1. Main data of wheat production in the World (data of FAO). (1) Sowing area (million ha), (2) Average yield (kg ha⁻¹), (3) Total production (million tons).

1. ábra. Termésátlag trendek a világ búzatermesztésében
(FAO adatok, 2007)

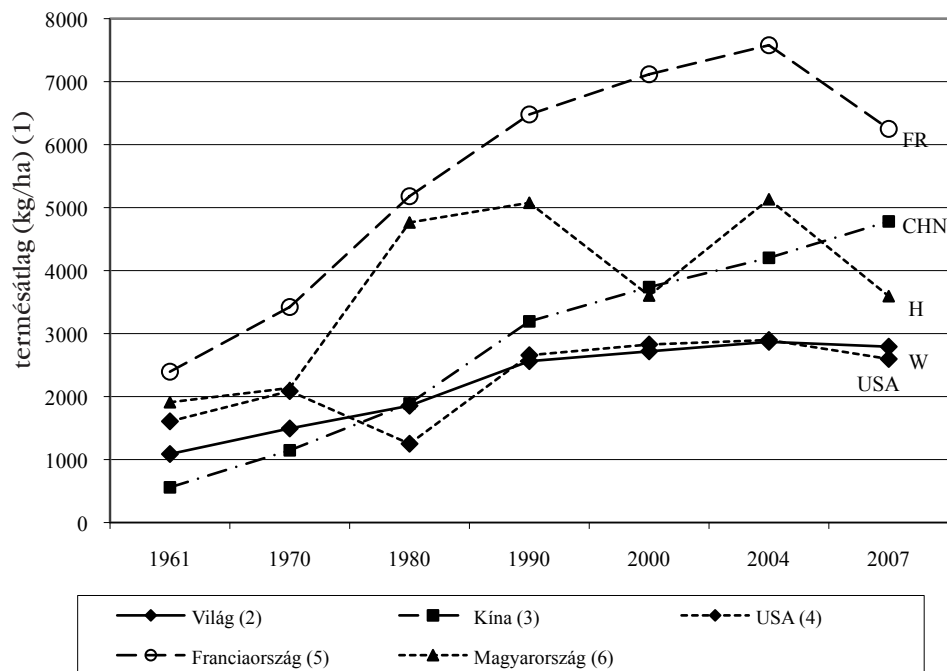


Figure 1. Yield trends in the wheat production of the World (data of FAO, 2007). (1) Yield kg ha⁻¹, (2) World, (3) China, (4) USA, (5) France, (6) Hungary.

A termésátlag intenzív növekedése és a mérsékelt vetésterület csökkenés együttes eredményeként közel háromszorosára nőtt a világon megtermelt búza össz mennyisége (1961-ben 222 millió tonna, 2007-ben 607 millió tonna). A legnagyobb búzatermő országok között nagy népességű, belső fogyasztásra termelő országokat (Kína, India, egyéb fejlődő országok), valamint jelentős exportáló országokat (USA, Franciaország, Kanada, Ausztrália stb.) egyaránt találunk.

Fejlesztési alternatívák a hazai búzatermesztésben

Alapvető kérdésként kell feltenni azt, hogy milyen irányba fejlesszük a hazai búzatermesztést. Leegyszerűsítve és szélsőségekben gondolkodva két alternatíva lehet előttünk:

- nagy termésmennyiséget minimális minőségi paraméterekkel, olcsón előállítani a hazai és külföldi piacokra (esetleg intervencióra),
- extra és differenciált minőséget, átlagos-jó termésátlagokkal termelni jól fizető, igényes belföldi és külföldi piacokra.

A hazai búzatermesztés rendkívül változatos biológiai alapjai, ökológiai feltételei és agrotechnikai színvonala ezt a végtelenül leegyszerűsített, a két szélsőséges technológiai modellt jelentős mértékben árnyalja, a két szélső pont között számtalan változattal lehet és kell számolni. A fenti két szélsőséges technológiai modellt jelentős mértékben „finomítja”, azaz a két szélső pont között számtalan változattal lehet és kell számolni a helyi feltételeknek megfelelően. A gyakorlatban a fenti két szélsőség egyike sem valósítható meg hazánkban mindenkor és mindenhol a következő okok miatt:

- a mennyiségi szemléletű modell szűk korlátját elsősorban a hazai szélsőséges időjárási viszonyok, másrészt a jelentős input igény jelenti,
- az extra minőségi búzamodellel maradéktalan megvalósítását a változékony klimatikus feltételek mellett, a magas szintű és szigorú agrotechnika, valamint a fajták korlátozott és nem stabil minőségi potenciálja jelenti.

Napjainkban az állapítható meg, hogy rövidtávon a mennyiségi és átlagosnál jobb minőséget adó technológiai modell egymás mellett élhet, míg hosszabb távon a magyar búzatermesztésnek a minőség irányába kell elmozdulnia. Az igazi nehézséget e tekintetben az jelenti, hogy amikor minőségi búzater-

mesztésről, annak kialakításáról van szó a minőséget hármas dimenziójúvá kell kiszélesítenünk (Pepó 2004), amely magába foglalja:

- a búza, mint végtermék minőségét,
- a termelési környezet minőségét (környezetkímélő technológia, élelmiszerbiztonság),
- a termesztéstechnológia minőségét (nagyobb input használat, korszerű technika, szaktudás).

A termesztési tényezők szerepe a mennyiségi és minőségi búzatermesztésben

A termelési tényezők szerepe jelentősen különbözik az eltérő intenzitású búzatermesztésben. A búza termésmennyiségét az extenzív termesztéstechnológiában a környezeti feltételek (évjárat 20%, talaj 40% = együttesen 60%) döntő mértékben determinálják (2. táblázat), míg az agrotechnikai tényezők közül a talajművelés szerepe (20%) a legjelentősebb (Pepó 2006). Teljesen más az ökológiai és agrotechnikai tényezők szerepe az intenzív búzatechnológiában. A környezeti tényezők termésre gyakorolt negatív hatását jelentősen mérsékelni lehet intenzív agrotechnikával (évjárat 15%, talaj 10%). A termesztéstechnológiai tényezők közül megnő a trágyázás (30%), a fajtamegválasztás (20%) és a növényvédelem (15%) szerepe (Pepó és Szabó 2009).

2. táblázat. A termesztési tényezők szerepe a búzatermesztésben
(Pepó 2006)

Extenzív technológia (1)		Intenzív technológia (2)
20%	←	Évjárat (3) → 15%
40%	←	Talaj (4) → 10%
5%	←	Fajta (5) → 20%
20%	←	Talajművelés (6) → 10%
10%	←	Trágyázás (7) → 30%
5%	←	Növényvédelem (8) → 15%
100%	←	Összesen (9) → 100%

Table 2. Role of agronomical factors in wheat production (Péter, Pepó 2006). (1) Extensive crop model, (2) Intensive crop model, (3) Crop year, (4) Soil, (5) Variety, (6) Tillage, (7) Fertilisation, (8) Crop protection, (9) Total.

Vizsgálataink szerint a búza minőségét az ökológiai tényezők mintegy egyharmad részben (időjárás 22%, talaj 10%) befolyásolják nem extrém feltételek mellett (2. ábra). A fajtamegválasztás a minőségi búzatermesztés kiinduló eleme (27% befolyásoló hatás). Az agrotechnikai tényezők közül a direkt hatású elemek (elsősorban a trágyázás és növényvédelem) 25%-ban, míg az indirekt hatású tényezők 16%-ban határozzák meg a búza sütőipari minőségét. A növénytermesztő tehát – elvileg – a búza minőségét 70%-ban tudatos természetstechnológiával (fajta, agrotechnika) meghatározhatja nem szélsőséges ökológiai feltételek esetén (Pepó és Győri 1997, Pepó 1998, 2000b).

2. ábra. A búza minőségére ható tényezők megoszlása
(Pepó 2005)

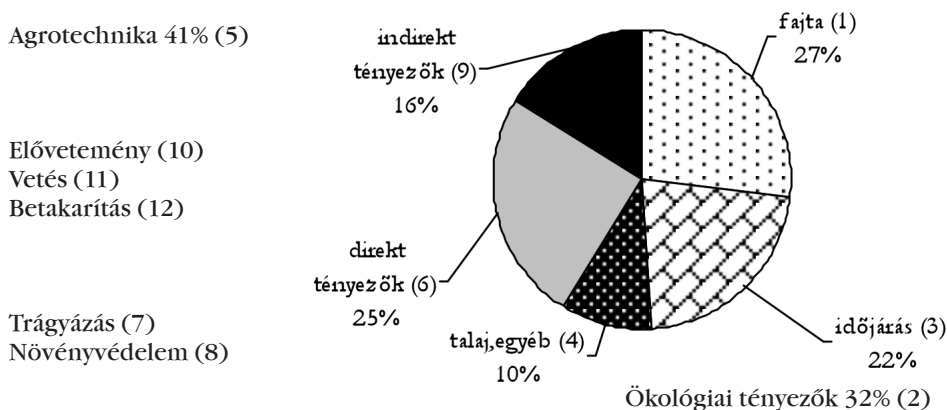


Figure 2. Effects of agronomical elements on the baking quality of wheat (Pepó, 2005). (1) Variety, (2) Ecological conditions, (3) Weather, (4) Soil, others, (5) Agrotechnical elements, (6) Direct elements, (7) Fertilization, (8) Crop protection, (9) Indirect elements, (10) Forecrop, (11) Planting, (12) Harvest.

A fajtamegválasztás szerepe

A búza termesztéstechnológiájának alapvető, kiinduló eleme az ökológiai, agrotechnikai, műszaki feltételeknek és a termesztési, piaci, felhasználási célnak megfelelő fajtamegválasztás (Pepó 1996). Napjainkban világszínvonalú és bőséges fajtaválasztékkal rendelkezünk, ha a mennyiséget és minőségi paramétereiket külön-külön vesszük tekintetbe (Pepó 2001a, 2002a). A hazai fajtaválaszték legsebezhetőbb pontjait a mennyiségi és minőségi instabilitásban, valamint a minőségi mutatók együttes, egyidejű megfelelésének a hiányában jelölhetjük

meg. Fajtatesztelési vizsgálataink (évente mintegy 80–90 őszi búzafajta vizsgálatát végezzük el) azt bizonyították (Ágoston és Pepó 2005, 2006), hogy – az évjárat erőteljes módosító hatása mellett – a legjobb és leggyengébb termést adó fajták termésmennyisége között 2–4 t/ha különbség volt azonos ökológiai és agrotechnikai feltételek mellett (3. ábra).

3. ábra. Genotípus és évjárat hatása az őszi búza terméseredményére (Debrecen, 1996–2005)

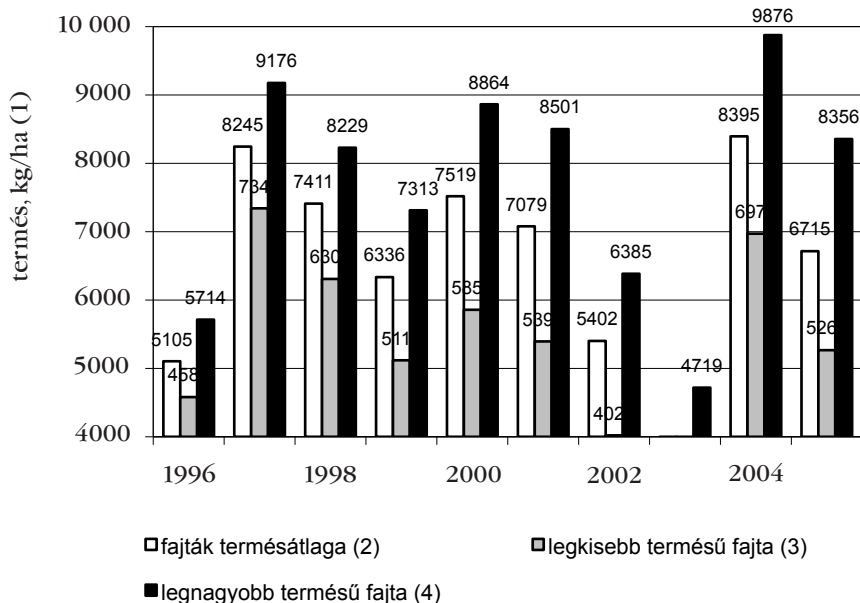


Figure 3. Effects of genotypes and crop years on the yields of winter wheat varieties (Debrecen, 1996–2005). (1) Yield kg ha⁻¹, (2) Average yield of varieties, (3) Variety with lowest yield, (4) Variety with highest yield.

Hasonlóan jelentős eltéréseket lehetett megállapítani a minőségi mutatók vonatkozásában is (Pepó 2003b). Vizsgálataink viszont azt bizonyították, hogy a hazai szélsőséges időjárási feltételek mellett – még a kiváló tulajdonságú csernozjom talajon is – kedvezőtlenül alakult a fajták termésmennyiségi és –minőségi stabilitása (3. táblázat). A jövőben növekvő szerepe lehet a hibridbúzák termesztésének is eltérő intenzitású és ökológiai feltételű technológiákban. Hangsúlyozni szükséges, hogy a hibridbúzák termesztése esetén jelentős változtatásokat kell a technológiában végrehajtani a fajtabúzákhoz képest.

3. táblázat. Őszi búza fajtaszortiment komplex értékelése
(Debrecen, 2002–2004)

Évek (1)	A vizsgált fajták száma (2)	>6 t/ha termés (3)	>32% sikér (4)	2–6 mm sikér- terület (5)	250–400 esésszám (6)	>55 VÉ (7)
		%	%	%	%	%
2002	85	12,9	11,8	67,1	75,3	0,0
2003	79	0,0	98,7	0,0	50,6	0,0
2004	75	100,0	60,0	94,7	92,0	46,7

Table 3. Complex evaluation of winter wheat variety portfolio (Debrecen, 2002–2004). (1) Year, (2) Yield, (3) Gluten content, (4) Gluten elasticity, (5) Falling number, (6) Valorigraph value.

A megfelelő fajtakiválasztást követően a termesztési célnak (mennyiségi, minőségi, kettős) megfelelő agrotechnikát szükséges megvalósítani. Semmit nem ér a helyes fajtamegválasztás és a jó minőségű, fémzárolt vetőmag, ha ahhoz nem társul szakszerűen megválasztott és végrehajtott agrotechnika (*Pepó* 1993, 1994, 1999, 2002c).

Vetésváltás

A vetésváltásban, az elővetemény kiválasztásban a mennyiségi irányultságú technológiában a hüvelyesek és a korán lekerülő ipari és egyéb növények jelentik a legkedvezőbb kultúrát, míg a minőségi búzatermesztésben az ipari és kapás növények lehetnek kedvezőek.

Kutatási eredményeink azt bizonyították (*Hornok és Pepó* 2007), a süjtő aszályos 2003. évben a fajták átlagában napraforgó elővetemény után 2,2 t/ha, szemes kukorica után 3,4 t/ha, csemegekukorica után 4,4 t/ha, míg borsó elővetemény után 6,9 t/ha búzatermést értünk el megfelelő tápanyagellátás mellett. Az optimális vízellátottságú 2004. évben, szakszerű műtrágyázással az elővetemények utáni különbségek minimális mértékűre csökkentek (8,5–9,3 t/ha termések előveteménytől függően). A minőségi búzatermesztésben az ipari és kapásnövények előveteményként kedvezőek lehetnek, ha a technológia egyéb kritikus elemeit (trágyázás, növényvédelem, vetéstechnológia) optimális szinten tartjuk. Vizsgálataink szerint a termésmennyiség szempontjából kedvező

elővetemény után malmi (B₁), míg napraforgó és szemes kukorica után javító (A₂) minőséget lehetett realizálni kedvező évjáratban (2004. év), ami a kedvező elővetemény (pl. borsó, csemegekukorica) után bekövetkező sokkal erőteljesebb infekcióval és megdőléssel hozható összefüggésbe (Pepó 2009).

Talajművelés

A mennyiségi és minőségi technológia talajművelési rendszere alapvetően nem különbözik egymástól az őszi búza termesztésben, mindkét esetben költség- és energiatakarékos, talajkímélő talajművelési rendszert kell megvalósítanunk, hogy optimális talajállapotot érjünk el. A legnagyobb problémát az jelenti, hogy a pénzügyi nehézségek és egyéb okok miatt a hazai talajok fizikai, mechanikai, kémiai és biológiai állapota jelentős mértékben leromlott.

Vetéstechnológia

A vetéstechnológia nem alapvető, kritikus eleme a búzatermesztésnek, mégis az itt elkövetett durva hibák (pl. vetetlen területek, sorcsatlakozás stb.) a vegetációs periódus végéig láthatók, melyek termésmennyiségi és minőségi veszteséget okoznak (Pepó 1997). A mennyiségi agrotechnikában az optimális intervallumon belül a korábbi (október első fele) és nagyobb csíraszámú (5,0–5,5 millió/ha), míg a minőségi technológiánál a későbbi (október második fele) és kisebb (4,5–5,0 millió/ha) csíraszámú történő vetést célszerű preferálni. Ennél a technológiai műveletnél is figyelembe kell venni a fajták specifikus igényeit, valamint a vetéshez kapcsolódó technológiai elemek (pl. elővetemény, talajművelés) interaktív hatásait.

Tápanyagellátás

A mennyiségi és minőségi búzatermesztésben egyaránt kiemelten fontos agrotechnikai elem a szakszerű tápanyagellátás. A búza egyike a legjobb tápanyagindikátor növényeknek: mind a hiányos, mind a túlzott, mind a nem harmonikus tápanyagellátás részben vizuálisan, részben látens (ez az esetek többsége és egyúttal éppen ezért a legnagyobb gond) módon jelentkezik a búzaállományokban (Bocz és Pepó 1985, Pepó és Pepó 1990, Pepó 1991). A búza harmonikus makro- (NPK), mezo- (Ca, Mg) és mikroelem (elsősorban Cu) utánpótlást

kíván. Nagy termést és jó minőséget harmonikus NPK műtrágyázás esetén érhetünk el. Több mint két évtizedes tartamkísérleti eredményeink azt bizonyították, hogy a termésmennyiségi szempontból optimális tápanyagdózis ($N_{60-120}+PK$) kisebb, mint a minőség szempontjából kedvező műtrágyaadag ($N_{120-150}+PK$). A minőségi búzatermesztés nem csak nagyobb trágyaadagokat, hanem a nitrogén trágyázás esetében annak többszöri tavaszi megosztását teszi indokolttá (Pepó 2004).

A trágyázás termésmennyiségre és minőségre gyakorolt hatását jelentős mértékben módosítja az adott évjárat vízellátása (Pepó *et al.* 1989, Pepó 2003c, Pepó és Balogh 2008). Csernozjom talajon a vizsgált búzafajták átlagában a kedvező vízellátottságú évjáratokban (2000, 2001, 2004, 2005 évek) a műtrágyázatlan, kontroll kezeléshez viszonyítva a trágyázás terméstöbblete 3,6–4,3 t/ha volt (kiváló csernozjom talajon!), száraz évjáratban (2002. év) a műtrágyázási terméstöbblet 2,1 t/ha-ra, míg sújtó, drasztikusan aszályos évjáratban (2003. év) 0,9 t/ha-ra esett vissza (4. táblázat).

4. táblázat. *Víz- és tápanyagellátás kölcsönhatása őszi búzánál a termésmennyiségre (Debrecen, csernozjom talaj)*

Év (1)	Kontroll termés (kg/ha) (2)	Maximális termés (kg/ha) (3)	Termés- többlet (kg/ha) (4)	Csapadék a veg. per. (mm) (5)	Csapadék- eltérés a 30 éves átlagtól (mm) (6)
2000	4041	8296	4250	312,9	-88,0
2001	3193	7226	4033	403,2	+29,3
2002	4466	6555	2091	184,6	-216,3
2003	3447	4387	940	279,3	-121,6
2004	4705	8547	3896	410,3	+10,6
2005	4539	8098	3559	410,4	+10,7

Table 4. Interaction of water- and nutrient supplies on the yield of winter wheat (Debrecen, chernozem soil). (1) Year, (2) Control yield, (3) Maximum yield, (4) Yield surplus, (5) Rainfall in vegetation period, (6) Deviation of rainfall from the 30 year average.

Tartamkísérleteink kutatási eredményei azt bizonyították, hogy az eltérő búza genotípusok jelentős mértékben különböznek egymástól természetes tápanyaghasznosító képességükben, trágyareakciójukban, a trágyahasznosító ké-

pességükben, az optimális trágyaadagjukban. Ennek megfelelően az őszi búza tápanyagellátásában, trágyázásában fajtaspecifikus technológiát célszerű alkalmazni egyrészt az agronómiai, másrészt az ökonómiai hatékonyság növelése, harmadrészt pedig a környezeti terhelések csökkentése érdekében (Pepó 2001b, 2002b, 2004, 2007).

Növényvédelem

Mind a mennyiségi, mind a minőségi búzatermesztés megfelelő tápanyagellátás nélkül elképzelhetetlen. Ez azonban számos növényvédelmi problémát is felvet. A növényvédelem tehát – a tápanyagellátás mellett – a búza agrotechnika másik kritikus elemét jelenti (Pepó és Pepó 1988, Pepó 2000a) Vizsgálatainkban eltérő betegségfogékonyságú (gyengébb, ill. jobb toleranciájú) és minőségű (malmi, ill. javító) fajtákat alkalmaztunk eltérő évjáratokban (Pepó 2003a, Ágoston és Pepó 2006). A vegyszeres védelemben nem részesült, kontroll állományok termése 3 év (2002–2003–2004 évek) átlagában 4,4 t/ha, volt, amit a növényvédelmi kezelések átlagosan 5,3 t/ha-ra (0,9 t/ha terméstöbblet) növeltek (5. táblázat).

5. táblázat. Növényvédelem hatása az őszi búza termésmennyiségére és minőségére (Debrecen, 2002–2004)

Megnevezés (1)	Kontroll (növényvédelem nélkül) (2)	Növényvédelmi kezelések átlaga (3)	Legjobb növényvédelmi technológia (4)
Termésmennyiség (kg/ha) (5)	4408	5280	5775
Sikér (%) (6)	33,42	35,81	38,44
Sikérterület (mm) (7)	7,3	5,0	4,3
Esésszám (sec) (8)	381	368	369
VÉ (9)	44,0	46,8	60,9

Table 5. Effect of crop production on the yield and baking quality of winter wheat (Debrecen, 2002–2004). (1) Parameters, (2) Control (no crop protection), (3) Average of crop protection models, (4) The best crop protection model, (5) Yield, (6) Gluten content, (7) Gluten elasticity, (8) Falling number, (9) Valorigraph value.

A növényvédelem (elsősorban a fungicid-, részben a herbicidkezelések) hatékonysága az évjáratról függően változott. Átlagos és kedvező vízellátású évjáratban 1,1–1,7 t/ha, száraz évjáratban 0,3–0,6 t/ha terméstöbbletet realizáltunk a növényvédelmi kezelések átlagában. A növényvédelmi technológia helyes megválasztására hívja fel a figyelmet az a kísérleti eredmény, amely szerint az évek és technológiák átlagában realizált 0,9 t/ha terméstöbblet a legjobb növényvédelmi technológia esetében 1,3 t/ha-ra növekedett. A szakszerű növényvédelem nem csak a búza termésmennyiségét, hanem a minőségét is kedvezően befolyásolta. Különösen kedvező hatású volt a növényvédelem a valorigráfos értékre és a sikértartalomra.

Fontos, hogy a növényvédelmi technológiát más agrotechnikai elemmel komplex módon határozzuk meg, annak intenzitása illeszkedjen a technológia általános intenzitási rendszerébe. Polifaktoriális tartamkísérletünk eredményei azt bizonyították (6. táblázat), hogy a bikultúra (búza-kukorica) és a trikultúra (borsó-búza-kukorica) vetésváltásban az optimális tápanyagellátás csak megfelelő szintű növényvédelem esetén tudott érvényesülni. Az $N_{opt}+PK$ trágyakezelésben bikultúránál a termésnövekedés 0,9 t/ha volt az intenzív növényvédelmi technológia esetében az extenzívvel összehasonlítva, míg a trikultúra vetésváltásban 1,4 t/ha terméstöbbletet értünk el 2004. évben.

Betakarítás

A betakarítás során törekedni szükséges a már megtermett termés minél kisebb veszteséggel és a legjobb minőségben történő betakarítására (Pepó és Győri 1987, Pepó és Zsombik 2009). Az optimális betakarítási idő mennyiségi és minőségi szempontból nem esik egybe: a legnagyobb termést a teljes érésben (13–14% szemnedvesség), a legjobb minőséget a viaszerés végén–teljes érés elején (17–19% szemnedvesség) betakarított búza esetében kapjuk. A korai betakarítás mennyiségi veszteséget, a teljes érésben történő aratás a minőség kismértékű csökkenését okozza. Rendkívül fontos, hogy a fajták optimális betakarítási intervalluma nem egyforma hosszúságú. Egyes fajták rövid (3–5 nap), míg mások kedvező módon hosszabb (10–12 nap) optimális betakarítási időintervallummal jellemezhetők.

6. táblázat. *Elővetemény, trágyázás és növényvédelem kölcsönhatása az őszi búza termésmennyiségére (Debrecen, csernozjom talaj, 2004)*

		Növényvédelem			Átlag (9)
		(5)			
		Extenzív (6)	Átlagos (7)	Intenzív (8)	
Bikultúra (kukorica- búza)	Ø (3)	2437	2564	2657	2553
(1)	N _{opt} +PK (4)	7012 ₍₁₅₀₎	7647 ₍₁₀₀₎	7869 ₍₁₀₀₎	7509 ₍₁₁₇₎
		+127	+220		
		+635	+857		+4956
Trikultúra (borsó-búza- kukorica)	Ø (3)	6625	7042	7052	6906
(2)	N _{opt} +PK (4)	7697 ₍₅₀₎	8544 ₍₅₀₎	9130 ₍₅₀₎	8457 ₍₅₀₎
		+417	+427		
		+847	+1433		+1551

Table 6. Effects of forecrops, fertilisation and crop protection on the yield of winter wheat (Debrecen, chernozem soil, 2004). (1) Biculture crop rotation (maize-wheat), (2) Triculture (peas-wheat-maize), (3) Control, (4) N_{opt}+PK, (5) Crop protection models, (6) Extensive, (7) Average, (8) Intensive, (9) Average.

Feladatok a jövőben

Összességében megállapítható, hogy a hazai búzatermesztésben alapvető változásokat kell végrehajtani a lehető legrövidebb idő alatt ahhoz, hogy az versenyképessé váljon mind a belföldi, mind a külföldi piacokon. Ehhez olyan termesztéstechnológiákra van szükség, amelyekben a termesztési színvonalnak és célnak megfelelően harmonizálnak, összehangoltan alkalmazásra kerülnek a biológiai, ökológiai, agrotechnikai, pénzügyi feltételek. Kiváló és jó termőhelyi és technológiai feltételek mellett rekordterméseket euro minőséggel, valamint nagy terméseket jó malmi minőséggel (B₁), ill. optimális termésmennyiséget, javító (A) minőséggel tervezhetünk (4. ábra).

Ha termőhelyi feltételeink átlagosak vagy gyengébbek, abban az esetben célszerű átlagos termésmennyiséget megcélozni extra és/vagy speciális minőség elérésére törekedve. Ez utóbbi termesztéstechnológiában is elengedhetetlenül fontos az átlagos vagy annál jobb színvonalú agrotechnika alkalmazása.

A hazai búzatermesztés jövőjét tehát a sokkal differenciáltabb, a feltételekkel összhangban lévő, a piaci igényekre gyorsan reagáló technológiák kialakításával lehet megalapozni. Ez az alap szükséges, de nem elégséges feltétele a hazai búzatermesztés megújulásának, versenyképesebbé tételének. Emellett megfelelő mennyiségű és differenciált tárolókapacitás, a jelenleginél sokkal jobb logisztika és marketing, sokkal szervezettebb adminisztráció, valamint a tudományos és oktatási háttér fejlesztése szükséges.

4. ábra. Technológiai fejlesztési modellek a búzatermesztésben
(Pepó 2005)

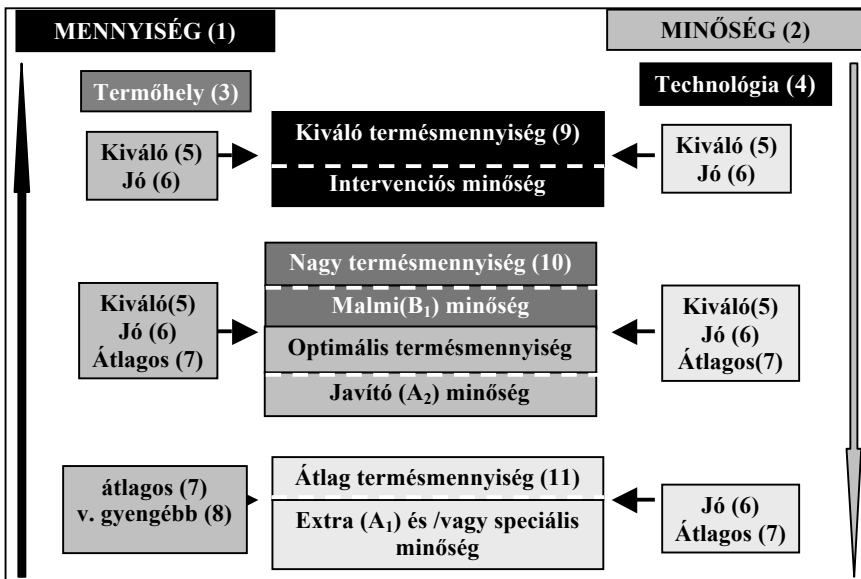


Figure 4. Crop models for the development of wheat production (Pepó, 2005). (1) Quantity, (2) Quality, (3) Site of production, (4) Technology, (5) Excellent, (6) Good, (7) Average, (8) Weak, (9) High yield-average quality, (10) Good yield-average quality - Optimum yield - Excellent quality (11) Average yield-excellent/special quality.

IRODALOM

- Ágoston T.-Pepó Péter: 2005. Őszibúza-fajták termőképességének és termésstabilitásának vizsgálata a Hajdúságban. Növénytermelés. 54. 4: 307-316.
- Ágoston T.-Pepó Péter: 2006. Őszibúza-fajták termőképességének és betegséggellenállóságának vizsgálata. Növénytermelés. 54. 5-6: 387-402.

- Bocz E.–Pepó Péter:* 1985. Az őszi búza fajták trágyareakciójának vizsgálata csernozjom talajon. *Növénytermelés.* 34. 6: 481–493.
- Hornok M.–Pepó Péter:* 2007. Az őszi búza terméseredményeinek értékelése bikultúra és trikultúra vetésváltásban, hajdúsági csernozjom talajon. *Növénytermelés.* 56. 5–6: 333–344
- Pepó Pál–Pepó Péter:* 1988. Őszi búza gyomirtószeres tolerancia, fitotoxicitás és herbicid-hatás vizsgálata. *Növénytermelés.* 37. 1: 35–42.
- Pepó Péter:* 1991. Őszi búzafajták trágyázása és öntözése. Kandidátusi értekezés. MTA. Budapest. 110.
- Pepó Péter:* 1993. Néhány agrotechnikai tényező szerepe az őszi búzatermesztésben. Országos Gabonatermesztési Tanácskozás. Budapest. 63–67.
- Pepó Péter:* 1994. Az ökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők összehangolása a búzatermesztésben. Manninger M. Adolf Tudományos Emlékülés. Debrecen. 53–62
- Pepó Péter:* 1996. Az őszi búza termesztés kritikus pontjai. Országos Kalászosgabona-termesztési Tanácskozás. Gödöllő. 137–145.
- Pepó Péter:* 1997. Az őszi búza vetéstechnológiájának fejlesztési lehetőségei. Kalászos gabonafélék termesztése. Budapest. 153–162.
- Pepó Péter:* 1998. A gabonatermesztési technológiák és a minőség. „Agro-21” Füzetek. 23: 40–68.
- Pepó Péter:* 1999. Az ökológiai, biológiai, termesztéstechnológiai tényezők szerepe az őszi búza termesztés fejlesztésében. Talaj, növény és környezet kölcsönhatásai. Debrecen. 160–179.
- Pepó Péter:* 2000a. Integrált védekezés őszi búzában. *Magyar Mezőgazdaság.* 55. 17: 14–16.
- Pepó Péter:* 2000b. Korszakváltás a magyarországi búzatermesztésben. [In: Nagy János–Pepó Péter (szerk.) Talaj, növény és környezet kölcsönhatásai.] Debrecen. 120–144.
- Pepó Péter:* 2001a. A hazai nemesítés szerepe a búzatermesztés biológiai alapjainak fejlesztésében. VII. Növény-nemesítési Tudományos Napok. Összefoglalók. 34.
- Pepó, Péter:* 2001b. Variety-specific fertilization in wheat production. [In: Bedő Z.–Láng I. (szerk.) Wheat in a global environment.] Kluwer Academic Publishers. 639–645.
- Pepó Péter:* 2002a. A genotípus szerepe a magyar búzatermesztésben. VIII. Növény-nemesítési Tudományos Napok. MTA. Budapest. 64.
- Pepó Péter:* 2002b. Őszibúza-fajták trágyareakciója eltérő évjáratokban. *Növénytermelés.* 51. 2: 189–198.
- Pepó Péter:* 2002c. Termőhely és búzatermesztés. *Magyar Mezőgazdaság.* 57. 42: 8–9.
- Pepó Péter:* 2003a. Agrotechnikai tényezők hatása tartamkísérletben az őszi búza levélbetegségeinek mértékére és termésére. *Növénytermelés.* 52. 3–4: 305–316.
- Pepó Péter:* 2003b. A műtrágyázás hatása az őszi búzafajták minőségére hajdúsági csernozjom talajon. *Növénytermelés.* 52. 5: 521–532.

- Pepó, Péter*: 2003c. Role of fertilization in precision agriculture of wheat. International Soil Tillage Research Organisation 16th Triennial Conference. Proceedings of ISTRO. Brisbane. Australia. 16: 901–909.
- Pepó Péter*: 2004. Őszi búza tápanyagellátása a Hajdúságban. MTA doktori értekezés. Budapest. 228.
- Pepó Péter*: 2005. A minőségi és a mennyiségi búzatermesztés kritikus elemei. Gyakorlati Agrofórum. 16. 9: 13–22.
- Pepó Péter*: 2006. Az őszi búza termesztésének helyzete, alternatív fejlesztési lehetőségek. [In: Pepó Péter (szerk.) Búzavertikum aktuális kérdései.] Debrecen. 11–35.
- Pepó, Péter*: 2007. Role of fertilization and genotype in sustainable winter wheat (*Triticum aestivum* L.) production. Cereal Res. Commun. 35. 2: 917–920.
- Pepó Péter*: 2009. Az elővetemény és a tápanyagok hatása az őszi búza termésére. Agrofórum. 20. 9: 14–16.
- Pepó Péter–Balogh Á.*: 2008. A vízellátás szerepe az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) fajtaspecifikus trágyareakciójában. Növénytermelés. 57. 1: 83–88.
- Pepó Péter–Bocz E.–Pepó Pál*: 1989. A műtrágyázás és az öntözés interakciójának vizsgálata őszi búzánál. Növénytermelés. 38. 4: 299–306.
- Pepó Péter–Győri Z.*: 1987. Az őszi búza fajták aratási idejének hatása a termés mennyiségére és minőségére. Növénytermelés. 36. 5: 339–348.
- Pepó Péter–Győri Z.*: 1997. A minőségi búzatermesztés meghatározó tényezői. Gyakorlati Agrofórum. 8. 10: 11–14
- Pepó Péter–Pepó Pál*: 1990. A műtrágyázás hatékonyságát befolyásoló tényezők vizsgálata őszi búzánál. „Tessedik Sámuel” Tiszántúli Mezőgazdasági Napok. Debrecen. 159–160.
- Pepó Péter–Szabó É.*: 2009. Az évjárat és az agrotechnikai tényezők hatása az őszi búza minőségére. [In: Harcsa M. (szerk.) V. Növénytermesztési Tudományos Nap. Növénytermesztés: Gazdálkodás-Klíma-változás-Társadalom.] Keszthely, 2009. november 19. Akadémiai Kiadó. Budapest. 181–184.
- Pepó Péter–Zsombik L.*: 2009. Az őszi búza betakarítási idejének megválasztása. Agro-napló. 13. 6: 20–21.

A szerző levelezési címe – Address of the author:

Dr. Pepó Péter
Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Növénytudományi Intézet
Debrecen
Böszörményi út 138.
H-4028