



A fajtaspecifikus őszi búza (*Triticum aestivum* L.) tápanyagellátás néhány növényfiziológiai kérdése

BALOGH ÁGNES

Debreceni Egyetem
ATC MTK
Növénytudományi Intézet
Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2006. évben különböző fenológiai szakaszokban termésmennyiséget, valamint fiziológiai paramétereket (nettó fotoszintetikus ráta, LAI) vizsgáltunk négy eltérő genotípusú őszi búza-fajta esetében, eltérő nagyságú tápanyag szinteket alkalmazva.

Minden vizsgált tényező esetén a fajtahasítás, a fajták közötti alapvető különbségek megállapíthatóak voltak. A különböző fajták esetén genotípusosan determinált termésmennyiséget, illetve LAI értéket a trágyázás módosította. A Pearson-féle korrelációs számítás szoros, szignifikáns összefüggést bizonyított a LAI és a termésmennyiség között, ugyanakkor a nettó fotoszintetikus aktivitás és a terméseredmény között nem volt tapasztalható.

Kulcsszavak: őszi búza, trágyázás, termésmennyiség, fiziológiai paraméterek.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A búza jelenleg a világon a legfontosabb kenyérgabona, meghatározó szerepe van a magyar gabonatermesztésben is (Kutasy *et al.* 2005). Az, hogy a magyar mezőgazdaságban hagyományosan az őszi búza termesztésének, a kedvező klimatikus adottságokból adódik. Az őszi búza termésmennyiségét leginkább az évszaktól klimatikus adottságai – elsősorban a vízellátottság korlátozza (Hoffmann és Burucs 2005), a minőségi tulajdonságait pedig főként a csapadékmennyiség és az egyéb külső tényezők kölcsönhatása alakítja (Hoffmann *et al.* 2006). A fény és a tápanyag két alapvető tényező a növények számára a növekedéshez és a termésképzéshez (Csajbók *et al.* 2005). A gabonánövények közül a tápanyagellátásra, a trágyázásra az egyik legigényesebb és legjobban reagáló kultúránk az őszi búza (Szentpétery 2004). A nitrogén az egyik legfontosabb tápelem a növényi tápanyagellátásban, a búza termésmennyisége mindig is erősen függött a felvehető N-tápelem mértékétől (Szentpétery *et al.* 2005). A fotoszintézis alapvető korlátja a termés nagyságának (Berzsenyi *et al.* 2006).

Kalászosaink a C3-as növények közé tartoznak. Ez azt jelenti, hogy a fotoszintézisük még a legkedvezőbb viszonyok között is korlátozott. Bár a levelek fotoszintézise és az őszi búza termőképessége között a korreláció nem mindig lineáris, viszont szántóföldi körülmények között a növényi fotoszintézis az egyik olyan faktor, mely meghatározza a genotípusok magasabb terméspotenciálját (Pajević *et al.* 1999). Száraz körülmények mellett (virágzás utáni vízhiány) Nelson (1988) szignifikánsan csökkenő nettó fotoszintézis mért. Reynolds *et al.* (2000) nettó fotoszintetikus rátát (A_n) mért búza állományokban bokrosodáskor, virágzáskor és szemtelítődéskor. Szignifikáns összefüggést talált az A_n érték a termés nagysága között minden vizsgált fejlődési stádiumban. Pepó (2005) vizsgálatai szerint a képződött szervesanyag-tömeg és levélfelület alapvetően meghatározta a vizsgált búzafajták termésmennyiségét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Debreceni Egyetem ATC MTK Növénytudományi Intézet Látóképi Kísérleti Telepén kispácellás tartamkísérletben terméseredményt, fiziológiai paramétereket (nettó fotoszintetikus ráta, LAI) vizsgáltuk, három trágyaszinten (kontroll, $N_{60} + PK$, $N_{120} + PK$), négy őszi búza-fajta esetében, csemegekukorica elővetemény után, a 2005/2006. tenyészévben. A vizsgált fajták a *GK Öthalom*, a *Lupus*, az *Mv Mazurka* és a *GK Ati* voltak.

A kísérleti terület talaja sík, kiegyenlített, talajgenetikailag a mészlepedékes csernozjom típusba, talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható, kémhatása közel semleges. A talaj eredeti foszforellátottsága (AL-oldható P_2O_5 értéke 133 mg/kg) közepesnek, káliumellátottsága (AL-oldható K_2O értéke 240 mg/kg) jónak tekinthető, a humusztartalma (0–25 cm-es rétegben 2,76%) átlagos. A talaj vízgazdálkodási tulajdonságait tekintve kedvező vízbefogadó és víztartó képességgel rendelkezik. A 2005/2006. tenyészévben a búza szempontjából kedvezőtlen és kedvező időjárási folyamatok váltakoztak.

A kispácellás kísérlet 4 ismétlésben, osztott sávos elrendezésben került beállításra. A fotoszintézis-mérést az LI 6400 hordozható fotoszintézis mérő műszerrel végeztük, a levélfelület-indexek meghatározásához LAI 2000-et használtunk. Az adatok feldolgozásához az SPSS 13.0 statisztikai programcsomagban található Pearson-féle korrelációs számítást alkalmaztunk. Az $SzD_{5\%}$ értékek kiszámítása Sváb (1981) módszerével történt.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

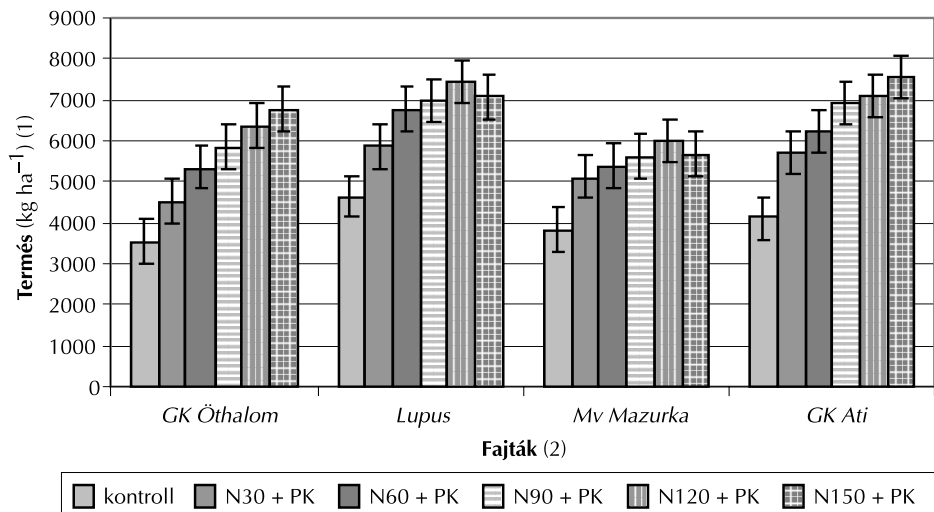
A 2006. évben különböző fenológiai szakaszokban fiziológiai paramétereket (nettó fotoszintetikus ráta, LAI), valamint a termésmennyiséget vizsgáltuk négy eltérő genotípusú őszi búza esetén, növekvő adagú tápanyag szinteket alkalmazva.

Az eltérő időjárási hatások átlagos terméseredmények kialakulását eredményezték, ám a fajtahatás a terméseredményekben (*l. ábra*), illetve a trágyareakciókban így is megmutatkozott. Mivel mind a trágyareakció, mind a maximális termőképesség genetikailag rögzített

tulajdonságai a fajtának, amik csak az optimális tápanyag-ellátottsági szinten nyilvánulnak meg, szükséges az adott fajták optimális műtrágyadózisának megállapítása. A maximális terméseredményekhez (5972–7532 kg ha⁻¹) tartozó optimális műtrágyaadagot minden fajta esetében a magasabb, N₁₂₀₋₁₅₀ + PK szint jelentette a 2006. évben. A műtrágyázás hatására kapott terméstöbblet (1. táblázat) (2155–3402 kg ha⁻¹) átlagos nagyságú volt, a GK Ati esetén volt a legnagyobb, 3402 kg ha⁻¹. Az 1 kg NPK-tápanyaggal elérhető termés nagysága is a GK Ati esetén volt a legnagyobb, azaz 19,07 kg.

1. ábra Tápanyagellátás hatása az őszi búza-fajták termésmennyiségére (Debrecen, 2006)

Figure 1. Effect of fertilization on the yield of winter wheat varieties (Debrecen, 2006)
(1) yield (kg ha⁻¹), (2) varieties



1. táblázat Tápanyagellátás hatása eltérő genotípusú őszi búza-fajták terméstöbbletére (Debrecen, 2006)

Table 1. Effect of fertilization on the yield surplus of different winter wheat genotypes (Debrecen, 2006)

(1) varieties, (2) control (kg ha⁻¹), (3) maximum yield (kg ha⁻¹), (4) yield surplus of fertilization (kg ha⁻¹), (5) N_{optimum} + PK, (6) yield surplus of 1 kg NPK (kg), (7) mean

Fajta (1)	Kontroll (kg ha ⁻¹) (2)	Termés maximum (kg ha ⁻¹) (3)	Műtrágya hasznosító képesség (kg ha ⁻¹) (4)	N _{opt} + PK (5)	1 kg NPK terméstöbblete (kg) (6)
GK Öthalom	-492	-165	3222	N ₁₅₀ + PK	17,12
Lupus	606	513	2803	N ₁₂₀ + PK	18,83
Mv Mazurka	-214	-954	2155	N ₁₂₀ + PK	15,12
GK Ati	100	606	3402	N ₁₅₀ + PK	19,07
Átlag (7)	4031	6926	2896	-	-

Hasonlóság a vizsgált fajták (*GK Öthalom*, *Mv Mazurka*) között, hogy a késői kítavaszkodás következtében az április közepén mért nettó fotoszintézis eredmények alacsony értéket mutattak, a maximális nettó fotoszintetikus aktivitást mindkét fajta a májusi mérésidőpontban érte el. A *GK Öthalom* esetén a kontroll ($12,3 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2/\text{sec}^{-1}$), az *Mv Mazurka* esetében a maximális tápanyagszint ($36,1 \text{ CO}_2 \text{ m}^2/\text{sec}^{-1}$) mellett mértük a legmagasabb értékeket. Szignifikáns különbség volt tapasztalható a vizsgált fajták és a nettó fotoszintetikus ráta között (2. táblázat). A fotoszintetikus aktivitás mindkét fajta esetén a májusi mérésidőpont után igen nagy mértékű csökkenést mutatott minden tápanyagszinten. Ez nagyrészt a júniusi borongós, csapadékos, kevésbé napfényes időjárással hozható összefüggésbe. Az bizonyos, hogy az addig az egyes tápanyagszinteken tapasztalt különbségeket eliminálta. Tehát júniusra a növekedés üteme jelentősen mérséklődött. Mérésidőtől függetlenül a *GK Öthalom* fajtánál nem tapasztaltunk trágyareakciót egyik tápanyagdózis mellett sem, míg

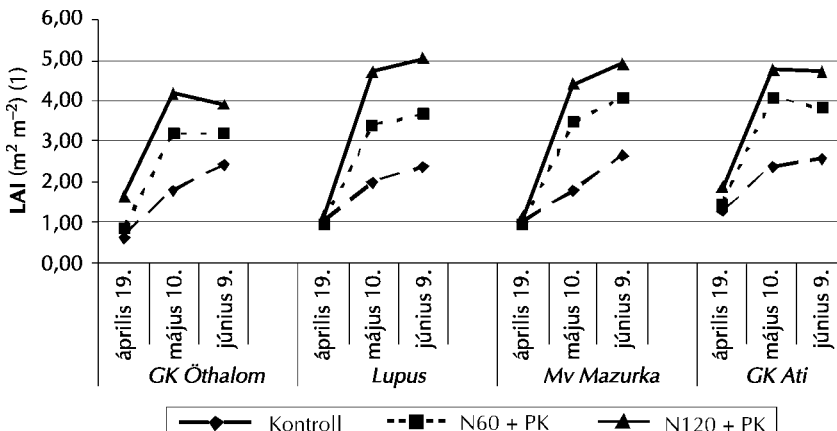
2. táblázat Tápanyagellátás és fajta hatása a fotoszintetikus aktivitás nagyságára ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2/\text{sec}^{-1}$) (Debrecen, 2006)

Table 2. Effect of fertilization and genotype on the net photosynthetic activity ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ sec}^{-1}$) (Debrecen, 2006) (1) variety, (2) measurement date, (3) control

Fajta (1)	Mérésidő (2)	Kontroll (3)	N ₆₀ + PK	N ₁₂₀ + PK
<i>GK Öthalom</i>	április 19.	12,3	8,9	11,8
	május 10.	32,5	28,0	30,9
	június 09.	19,5	17,9	19,5
<i>Mv Mazurka</i>	április 19.	12,8	17,8	12,4
	május 10.	27,3	31,3	36,1
	június 09.	15,9	17,1	17,7

2. ábra Tápanyagellátás és fajta hatása a levélfelület nagyságára (Debrecen, 2006)

Figure 2. Effect of fertilization and genotype on the LAI (Debrecen, 2006) (1) Leaf Area Index ($\text{m}^2 \text{ m}^{-2}$)



egy másik genotípus, az *Mv Mazurka* minden tápanyagszinten pozitív trágyareakciót mutatott. A nettó fotoszintetikus aktivitás és a tápanyagszintek, valamint a terméseredmény között gyenge korrelációt találtunk a mérési időpontokban.

A levélterület vizsgálatok (2. ábra) szintén a fajtaspecifikusság jelenlétét hangsúlyozzák a négy genotípus között. A *GK Öthalom* esetében a második és a harmadik mérés között már csökkent a növekedés üteme, illetve nagyobb tápanyagszintek mellett már a LAI érték is, ami a fajta korai érésidejével magyarázható. Minden mérésidőben a növekvő tápanyagellátás hatására arányosan növekedett a LAI értéke a vizsgált fajtáknál. A LAI_{max} a 3. mérésidőben (június 09.) tapasztaltuk a fajtáknál, erre az időszakra a *GK Öthalom* esetében eltérő érésidejükből következően már stagnáló, illetve csökkenő levélterület volt tapasztalható. A második és harmadik mérésidőben kapott LAI eredmények szoros, szignifikáns összefüggést mutattak a terméseredményekkel (3. táblázat).

3. táblázat Fiziológiai elemek hatásának vizsgálata Pearson-féle korrelációs számítással az őszi búza-termesztésben (Debrecen, 2006)

Table 3. Investigation on the effect of physiological elements in winter wheat production by Pearson-correlation (Debrecen, 2006)

(1) LAI of 1st measurement, (2) LAI of 2nd measurement, (3) LAI of 3rd measurement, (4) yield, (5) fertilization, (6) photosynthetic activity of 2nd measurement

	LAI1 (1)	LAI2 (2)	LAI3 (3)	Termés (4)
Tápanyag (5)	0,484*	0,906**	0,762**	0,958**
Foto2 (6)	-0,250	0,246	0,412*	0,133
Termés (4)	0,470*	0,897*	0,680*	1,000

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten (** Correlation is significant at P = 1% level)

* Korreláció SzD_{5%}-os szinten (* Correlation is significant at P = 5% level)

Effects of physiological parameters on the nutrient supply of different winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties

ÁGNES BALOGH

University of Debrecen, Faculty of Agriculture
Institute of Plant Sciences
Debrecen

SUMMARY

In 2006 physiological parameters (net photosynthesis rate, LAI) and productivity has been examined in different developmental stages, in four different winter wheat genotypes, using by increasing nutrient treatments.

In every examined elements the variety-specificity, the basal difference between the varieties were detected. The genetically fixed yield and LAI-value were modified by nutrient supply at the different varieties. The Pearson-correlation proved strong, significant correlation between the LAI and yield, however it wasn't appeared between the net photosynthetic activity and the yield.

Keywords: winter wheat, fertilization, yield, physiological parameters.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatásokat részben az OMFB 00896/2005 kutatási projekt támogatásával valósítottuk meg.

IRODALOM

- Berzsenyi, Z. – Dang, Q. L. – Micskei, Gy. – Takács, N. (2006): Effect of sowing date and N fertilization on grain yield and photosynthetic rates in maize (*Zea mays* L.) – Cereal Research Communications vol. 34 no. 1 409–412.
- Csajbók, J. – Kutasy, E. – Hunyadi Borbély, É. – Futó, Z. – Jakab, P. (2005): Cereal Research Communications Vol. 33 no. 1 169–172.
- Hoffmann, B. – Burucs, Z. (2005): Adaptation of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and related species to water deficiency. – Cereal Research Communications vol. 33 no. 4 681–687.
- Hoffmann, S. – Debreczeni, K. – Hoffmann, B. – Nagy E. (2006): Grain yield and baking quality of wheat as affected by cropyear and plant nutrition. Cereal Research Communications vol. 34 no. 1 473–476.
- Kutasy, E. – Csajbók, J. – Hunyadi Borbély, É. (2005): Relations between yield and photosynthetic activity of winter wheat varieties. Cereal Research Communications vol. 33 no. 1 173–176.
- Nelson, C. J. (1988): Genetic associations between photosynthetic characteristics and yield: review of the evidence. Plant Physiol Biochem, 26. 243–254.
- Pajević, S. – Kristić, B. – Plesnikar, M. – Merkulov, L. – Ivezic, J. – Dencic, S. – Stanovic, Z. (1999): Photosynthetic and anatomical characteristics of flag and penultimate leaves of wheat genotypes. Journal of Genetics and Breeding. 53:4, 285–291.
- Pepó P. (2005): Szárazanyag- és levélfelület-dinamikai vizsgálatok őszi búza állományokban. Növénytermelés, 2005. Tom. 54. No. 1–2. 65–75.
- Reynolds, M. P. – Delgado, M. I. – Gutiérrez-Rodríguez, M. – Larqué-Saavedra, A. (2000): Photosynthesis of wheat in a warm, irrigated environment. I: Genetic diversity and crop productivity. Field Crops Research Vol. 66. (1) 37–50.
- Szentpétery, Zs. (2004): Effect of nitrogen top dressing on the quality and quantity of wheat yield in experiments in Nagygyompos. Növénytermelés, 2004. Tom. 53. No. 6. 548–558.
- Szentpétery, Zs. – Jolánkai, M. – Kleinheincs, Cs. – Szöllősi, G. (2005): Effect of nitrogen top-dressing on winter wheat. – Cereal Research Communications vol. 33 nos. 2–3. 619–626.

A szerző levélcíme – Address of the author:

BALOGH Ágnes
 Debreceni Egyetem, ATC MTK, Növénytudományi Intézet
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
 E-mail: balogha@agr.unideb.hu