

## A tápanyagellátás hatása az őszi búza néhány sütőipari tulajdonságára

Szabó Éva – Pepó Péter

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási  
Kar, Növénytudományi Intézet, Debrecen  
szaboeva@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Csernozjom talajon vizsgáltuk öt különböző genotípusú őszi búza fajta (GK Óthalom, Lupus, KG Széphalom, GK Békés, Mv Mazurka) sütőipari minőségének változását növekvő adagú műtrágya dózisos hatására a 2008. évben.

A műtrágyakezelések a nedves sikértartalmat, a sikérterületet, valamint a liszt és a búza fehérjetartalmát jelentős mértékben befolyásolták. A valorigráfus értékszám, a vízfelvétel és az esésszám tekintetében a hatás mérsékelt volt. A  $N_{90-120}+PK$  kezelések bizonyultak optimálisnak a sütőipari minőség tekintetében.

A Pearson-féle korreláció igazolta, hogy a sikérmennyiség és -minőség, valamint a fehérjetartalom szoros kapcsolatot mutat a trágyázással, míg a sütőipari minőséggel és az alfa-amiláz aktivitással közepes kapcsolatban van a tápanyagellátás. A genotípus meghatározta az esésszám nagyságát, a technológiai vízfelvévő képesség mértékét és a fehérjetartalmat.

A fajták közül a legjobb sütőipari minőségi tulajdonságai az Mv Mazurka fajtának voltak, amely mind a hat tápanyagszinten kimagasló értékeket adott.

**Kulcsszavak:** őszi búza, műtrágyázás, sütőipari minőség

### SUMMARY

We studied the different mineral fertilizer rates effect on the baking quality of five different winter wheat genotypes (GK Óthalom, Lupus, KG Széphalom, GK Békés, Mv Mazurka) on chernozom soil in 2008.

The bigger fertilizer doses increased the wet gluten content, gluten elasticity and the protein content. The high doses of fertilization has got a moderate effect on the valorigraph value, water absorption, and falling number. The optimum level of the fertilizer doses were the  $N_{90-120}+PK$ .

The Pearson's correlation analysis proved strong relationships between the fertilization and gluten content, the quality of the gluten, a valorigraph value, and the protein content. The analysis verified a strong correlation between genotype and falling number, and the protein content.

The variety Mv Mazurka has got the best baking quality parameters.

**Keywords:** winter wheat, fertilization, baking quality

### BEVEZETÉS

Bedő és Láng (1997) szerint kevés régió található a világon, ahol egy helyen biztosítottak a feltételek mind a magas termésszínvonalra, mind a jó minőségre. Egyrészt ki kell használnunk a kivételesen kedvező agroökológiai körülményeket, másrészt ismernünk kell részleteiben a komparatív

előnyöket meghatározó tényezőket, melyek a magyar gabonát nemzetközileg elismerté tették a korábbi korszakokban. Az évjárat, valamint a növénytermesztés során elvégzett technológiai beavatkozások, kezelések alapvetően befolyásolják a búza malom- és sütőipari minőségét. A minőség genetikailag meghatározott képessége a fajtának, amelyet agronómiai módszerekkel érvényre juttathatunk, leronthatunk, de javítani semmiképpen nem tudunk. A minőségi búzatermesztés nem más, mint a termesztési tényezők minőségi mutatók szerinti optimalizálása (Jolánkai et al., 2004). Pepó (2005) szerint a búza minőségét az ökológiai tényezők mintegy egyharmad részben (időjárás 22%, talaj 10%) befolyásolják nem extrém feltételek mellett. 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 (elővetemény, vetés, betakarítás) 16%-ban határozzák meg a búza sütőipari minőségét. Pollhamerné (1988) szerint a különböző búzafajták beltartalmi értékét a belőlük készített végtermék minősége határozza meg. Ez azt jelenti, hogy abból a búzafajtából lehet gazdaságosan jó minőségű terméket előállítani, amelyet a célnak megfelelően kiválasztottak, termesztettek és feldolgoztak. Petróczi és Gyuris (2002) szerint a búza számára könnyen felvehető foszfor nélkül nem érhető el nagy termések, kálium hiányában csökken a stressztűrő képesség, megfelelő nitrogén arány nélkül pedig nincs stabil minőség. A trágyázás, különösen a harmonikus NPK-trágyázás alkalmazása jelentősen növeli az őszi búza fehérjetartalmát. Magyarországon még ma is az egyik legfontosabbnak tartott minőségi mutató a nedves sikértartalom.

Ennek mennyiségét, hasonlóan a fehérjetartalomhoz, NPK-műtrágyázással jelentősen lehet növelni. A trágyázás hatása az ún. sütőipari értékre általában kedvező, különböző genetikai adottságú fajták esetén. A technológiai minőség megállapításának ma már hazánkban is általánosan használt minőségi mutatója az alfa-amiláz aktivitásra utaló Hagberg-féle esésszám. Erre a minőségi mutatóra különösen nagy hatással van az évjárat (Győri, 2006). Árendás et al. (2000) és Pepó (2006) vizsgálataik során arra a következtetésre jutottak, hogy a makroelemek közül legdöntőbb hatású a termésmennyiség és a minőség szempontjából is a nitrogén. A tápanyagellátás döntően a búza fehérjevegyületein keresztül fejt ki minőség befolyásoló hatását. Az alacsonyabb nitrogénadagok

elsősorban a termést növelik, míg a 80-100 kg/ha körüli adagok kedvezőek a termés mennyisége és minősége szempontjából is (Györi, 1999). Tanács et al. (1994) eredményeik szerint az esésszám szignifikánsan függ az évjárattól, a fajtától és a műtrágyázástól. Az esésszám tekintetében mind az évjárat, mind a fajthatás igen jelentős. PK és N együttes adagolása általában az esésszám emelkedését vonta maga után. A növekvő nitrogén adagok növelték az esésszám értékét. Erdei és Szániel (1975) szerint a siker a búza és az abból készült liszt minőségének legfontosabb értékmérője. Mennyisége rendkívül fontos, de növekedésével nem javul arányosan a tézsta jó tulajdonsága. Pollhamerné (1964) felhívta a figyelmet, hogy a búza sütőipari minősége a siker mennyiségén túl a minőségétől is függ, és a siker minőségének jellemzésére megfelelő módszer a sikérgolyó területének bizonyos idő utáni mérése. Vizsgálatai alapján megállapította, hogy a siker területkenysége egyes fajtáknál döntő minőségi tényező. Eredményei alapján a sütőipari minőség romlása elsősorban a sikerterületkenység nagyfokú növekedésére utal. Ennek hatása olyan erős, hogy több tényező kedvező irányú megváltozása sem tudja ellensúlyozni. Matuz et al. (1999) kutatásaik szerint a minőségi tulajdonságok közötti összefüggés évjáratonként eltérő volt. Páros korrelációk alapján a nedves és száraz sikértartalom közepesen szoros ( $r=0,5-0,6$ ) kapcsolatban volt a farinográfus értékkel és a vízfelvevő képességgel. Az esésszám két évben korrelált megbízhatóan ( $r=0,6$ ) a farinográfus értéksszámmal. Szániel (1980) vizsgálatai alapján három évben igazolt összefüggést a fehérjetartalom, a nedves sikértartalom, valamint a vízfelvevő képesség között. Két évben tapasztalt szignifikáns kapcsolatot a fehérjetartalom, a nyújthatóság és a vízfelvevő képesség között.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A szántóföldi kísérleteket a Debreceni Egyetem AMTC Növénytudományi Intézetének Látóképi

Kísérleti telepén végeztük. A kísérleti telep a hajdúsági löszháton, Debrecentől kb. 15 km-re helyezkedik el, nyugati irányban. A kísérleti terület talaja talajgenetikailag a mészlepedékes csernozjom típusba tartozik, talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható, kémhatása közel semleges, humusztartalma közepes.

A tartamkísérlet 1983. őszén került beállításra. Vizsgálataink a 2008. évi eredményeket tartalmazzák. A szántóföldi kisparcellás kísérletben 4 ismétlésben állítottunk be osztott sávos elrendezést. A bruttó parcellaterület 18,0 m<sup>2</sup> volt. A kísérletben 15 őszi búzafajta tápanyag reakcióját teszteltük. A kísérlet előveteménye csemegekukorica volt.

A kezelésekből hat tápanyagszintet alkalmaztunk. A kontroll kezelés mellett az N=30 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=22,5 kg ha<sup>-1</sup> és K<sub>2</sub>O=26,5 kg ha<sup>-1</sup> műtrágya alapdózist, és ennek 1, 2, 3, 4, 5-szörös adagjait juttattuk ki. A P és K műtrágyaadagokat 100%-ban összel, a N műtrágyaadagokat 50-50%-ban őszi-tavaszi megosztásban juttattuk ki. A különböző tápanyagszinteken kijutatott műtrágya dózisokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A kísérletben kijutatott műtrágya dózisok (Debrecen, 2008)

Kezelés(1)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	kg/ha		
0	0	0	0
1	30	22,5	26,5
2	60	45	53
3	90	67,5	79,5
4	120	90	106
5	150	112,5	132,5

Table 1: Applied fertilizer doses (Debrecen, 2008)  
Treatment(1)

A 2008. év tenyészidőszakában lehullott csapadéértékeket, valamint a hőmérsékleti adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A tenyészidőszak fontosabb meteorológiai adatai (Debrecen, 2008)

	Okt.(4)	Nov.(5)	Dec.(6)	Jan.(7)	Febr.(8)	Márc.(9)	Ápr.(10)	Máj.(11)	Jún.(12)	Átlag(13)	Eltérés(14)
Csapadék (mm)(1)	142,8	40,9	29,8	26,4	4,6	41,7	74,9	47,6	137,8	60,72	16,18
30 éves átlag(3)	30,8	45,2	43,5	37	30,2	33,5	42,4	58,8	79,5	44,54	0
Hőmérséklet (°C)(2)	9,7	3,5	-0,6	1	3	6,2	11,4	16,8	20,6	7,96	1,01
30 éves átlag(3)	10,3	4,5	-0,2	-2,6	0,2	5	10,7	15,8	18,8	6,94	0

Table 2: Main meteorological data of vegetation period (Debrecen, 2008)  
Precipitation(1), Temperature(2), 30 year's average(3), October(4), November(5), December(6), January(7), February(8), March(9), April(10), May(11), June(12), Average(13), Difference(14)

A 2008. évi tenyészidőszak őszi és téli hónapjainak időjárása kedvező volt, míg a tavaszi és nyári hónapok időjárása kedvezőtlenebb volt a búza fejlődése és termésképzése szempontjából. A júniusi viharos időjárás következtében a nagyobb vegetatív tömeggel rendelkező állományok megdőltek.

A minőségi paramétereket a Debreceni Egyetem AMTC akkreditált Műszerközpontjában határozták meg. (A nedves sikértartalmat az MSZ ISO 5531:1993, a valorigráfus értéksszámot az MSZ ISO 5530/3:1995, a sikerterületet az MSZ ISO 5531:1993, az esésszámot az MSZ ISO 3093:1995 szabványnak

megfelelően. A liszt-, búza fehérjetartalmát Perten Inframatic 8620 NIR analizátorral határozták meg.)

### EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A sütőipari minőségvizsgálati eredményeket a GK Óthalom fajta esetében a 3. táblázat, a Lupus fajta esetében 4. táblázat, a KG Széphalom fajtáét az 5. táblázat, a GK Békés fajtára vonatkozóan a 6. táblázat, valamint az Mv Mazurka fajta adatait a 7. táblázat tartalmazza. A minőségi mutatók közül a műtrágya kezelése hatására a nedves sikértartalom, a sikerterülés, valamint a liszt és a búza fehérjetartalma a műtrágya dózisok emelkedésével

együtt növekedett. Az esésszám és a valorigráfos értékszám változás mértéke mérsékeltebb volt.

A nedves sikértartalmat vizsgálva a fajták közül a kontroll kezelésekben a GK Békés (27,6%) és az Mv Mazurka (27,3%) mutatta a legkiemelkedőbb minőséget, míg a GK Óthalom (20,0%), a Lupus (20,2%) és a KG Széphalom (21,8%) gyengébb minőséget adtak. A fajták nedves sikértartalma (34,6%-37,8%) az 5. és 6. tápanyagszinten volt a legmagasabb. A legmagasabb nedves sikértartalmat az Mv Mazurka, valamint a Lupus és a KG Széphalom adta ezeken a tápanyag szinteken, a legalacsonyabbat a GK Óthalom és a GK Békés.

3. táblázat

A műtrágyázás hatása a GK Óthalom fajta sütőipari tulajdonságaira (Debrecen, 2008)

GK Óthalom	Nedves sikértartalom (%) (1)	Sikerterülés (mm/h) (2)	VÉ(3)	Technológiai vízfelvevő képesség (%) (4)	Esésszám (sec) (5)	Liszt fehérje (%) (6)	Búza fehérje (%) (7)
Ø	20,0	1,6	49,0	58,1	322	11,08	11,52
1	26,0	2,0	62,5	60,2	349	12,01	12,68
2	29,1	2,6	65,3	62,3	365	12,86	13,69
3	29,2	3,0	66,1	61,5	335	12,66	13,23
4	32,4	4,0	67,9	60,9	360	13,71	14,22
5	33,6	4,8	79,8	61,8	364	13,95	14,65
SZD 5%	1,96	0,66	7,89	1,90	23,46	0,52	0,47

Table 3: Effect of fertilization on the baking quality of GK Óthalom (Debrecen, 2008)

Wet gluten content(1), Gluten elasticity(2), Valorigraph value(3), Water absorption(4), Falling number(5), Flour protein content(6), Grain protein content(7)

4. táblázat

A műtrágyázás hatása a Lupus fajta sütőipari tulajdonságaira (Debrecen, 2008)

Lupus	Nedves sikértartalom (%) (1)	Sikerterülés (mm/h) (2)	VÉ(3)	Technológiai vízfelvevő képesség (%) (4)	Esésszám (sec) (5)	Liszt fehérje (%) (6)	Búza fehérje (%) (7)
Ø	20,2	1,6	52,0	58,7	313	11,07	11,60
1	25,2	2,0	58,0	62,7	339	11,66	12,20
2	33,2	3,7	74,2	62,7	342	13,35	14,15
3	34,1	3,7	71,9	63,5	369	13,56	14,10
4	37,4	5,2	73,3	63,9	365	15,16	15,88
5	36,9	4,3	72,5	64,6	364	14,90	15,49
SZD 5%	1,81	0,71	6,9	1,57	27,79	0,56	0,53

Table 4: Effect of fertilization on the baking quality of Lupus (Debrecen, 2008)

Wet gluten content(1), Gluten elasticity(2), Valorigraph value(3), Water absorption(4), Falling number(5), Flour protein content(6), Grain protein content(7)

5. táblázat

A műtrágyázás hatása a KG Széphalom fajta sütőipari tulajdonságaira (Debrecen, 2008)

KG Széphalom	Nedves sikértartalom (%) (1)	Sikerterülés (mm/h) (2)	VÉ(3)	Technológiai vízfelvevő képesség (%) (4)	Esésszám (sec) (5)	Liszt fehérje (%) (6)	Búza fehérje (%) (7)
Ø	21,8	2,0	49,7	62,1	346	11,50	11,85
1	30,2	3,0	58,3	63,0	364	13,23	13,69
2	32,9	3,5	63,3	64,3	367	14,17	14,71
3	35,4	3,8	64,3	64,7	366	15,25	15,75
4	36,5	4,8	67,7	64,8	356	15,77	16,44
5	37,1	5,7	67,8	64,9	378	16,01	16,81
SZD 5%	0,65	0,45	6,69	0,72	28,33	0,36	0,43

Table 5: Effect of fertilization on the baking quality of KG Széphalom (Debrecen, 2008)

Wet gluten content(1), Gluten elasticity(2), Valorigraph value(3), Water absorption(4), Falling number(5), Flour protein content(6), Grain protein content(7)

A műtrágyázás hatása a GK Békés fajta sütőipari tulajdonságaira (Debrecen, 2008)

GK Békés	Nedves sikér-tartalom (%) (1)	Sikérterülés (mm/h) (2)	VÉ(3)	Technológiai vízfelvevő képesség (%) (4)	Esésszám (sec) (5)	Liszt fehérje (%) (6)	Búza fehérje (%) (7)
Ø	27,6	3,5	62,5	65,8	373	13,15	13,56
1	34,7	4,1	75,7	67,7	376	15,25	15,86
2	35,9	4,5	75,9	68,6	392	15,58	16,16
3	31,4	3,5	66,8	67,0	393	14,19	14,90
4	34,6	4,0	69,3	68,0	375	15,19	15,88
5	31,6	3,0	59,2	67,2	373	14,28	14,95
SZD 5%	7,23	1,53	13,46	3,15	28,81	2,03	2,03

Table 6: Effect of fertilization on the baking quality of GK Békés (Debrecen, 2008)

Wet gluten content(1), Gluten elasticity(2), Valorigraph value(3), Water absorption(4), Falling number(5), Flour protein content(6), Grain protein content(7)

A műtrágyázás hatása az Mv Mazurka fajta sütőipari tulajdonságaira (Debrecen, 2008)

Mv Mazurka	Nedves sikér-tartalom (%) (1)	Sikérterülés (mm/h) (2)	VÉ(3)	Technológiai vízfelvevő képesség (%) (4)	Esésszám (sec) (5)	Liszt fehérje (%) (6)	Búza fehérje (%) (7)
Ø	27,3	2,2	67,6	63,8	373	12,79	13,29
1	31,8	3,2	72,1	65,2	375	14,89	15,45
2	36,5	5,2	74,5	66,2	481	16,72	17,22
3	34,4	3,7	75,4	65,6	489	15,99	16,63
4	37,8	6,1	73,2	67,5	518	17,23	17,72
5	36,9	6,0	75,6	66,9	517	16,85	17,25
SZD 5%	2,7	1,20	5,91	1,27	37,25	1,09	1,05

Table 7: Effect of fertilization on the baking quality of Mv Mazurka (Debrecen, 2008)

Wet gluten content(1), Gluten elasticity(2), Valorigraph value(3), Water absorption(4), Falling number(5), Flour protein content(6), Grain protein content(7)

A kontroll kezelésekben az öt fajta alacsony sikérterülést mutatott (1,6-3,5 mm/h). A műtrágya dózisos növekedésével hasonló tendenciában növekedtek a fajták sikérterülésének értékei (2,0-6,1 mm/h). Sikérterülés szempontjából a legjobb értékeket a GK Öthalom (1,6-4,8 mm/h), valamint a GK Békés (3,0-4,5 mm/h) fajták mutatták. A legnagyobb sikérterülése az Mv Mazurkának (6,1 mm/h) volt az 5. tápanyagszinten.

A fajták közül a valorigráfós érték tekintetében az Mv Mazurka volt a legkiemelkedőbb a kontroll kezelésben (67,6), míg maximum értéke 75,6 volt a 6. tápanyagszinten. A GK Öthalom, a GK Békés és a Lupus fajták valorigráfós értékükben szintén jó sütőipari minőséget mutattak. A GK Öthalom a legnagyobb tápanyagszinten mutatta a legnagyobb értéket (79,8) az öt fajta közül. A kontroll kezelésekben a GK Öthalom valorigráfós értéke 49,0, a GK Békésé 62,5, a Lupus fajtáé pedig 52,0 volt. A GK Békés (75,9) és Lupus (74,2) fajták a 3. tápanyagszinten adták a legmagasabb sütőipari értéket. A valorigráfós értékek közül a KG Széphalom gyengébb minőséget adott a kontroll kezelésben (49,7), míg maximum értéke 67,8 volt a legmagasabb tápanyagszinten.

A valorigráfós értékek mellett jó technológiai vízfelvétellel rendelkeztek a fajták. A legnagyobb technológiai vízfelvételi értékeket az Mv Mazurka

(63,8-67,5%), valamint a GK Békés (65,8-68,6%) fajták adták, amely kedvező sütőipari tulajdonság. A legalacsonyabb értékekkel a GK Öthalom (58,1-61,5%), valamint a Lupus fajta (58,7-64,6%) rendelkezett.

A műtrágyakezelések a fajták esésszámát kisebb mértékben befolyásolták. Az értékek 313-518 sec között változtak. Az öt fajta közül a legalacsonyabb esésszám értékeket a GK Öthalom adta (322-365 sec), a legmagasabb értékei pedig az Mv Mazurka fajtának voltak (373-518 sec).

A liszt és szemtermés fehérjetartalom növekedése a tápanyagdózisok növekedésével szoros tendenciát mutatott. A legnagyobb fehérjetartalmakat az 5. és 6. tápanyagszinten adták a fajták. Legjobb tápanyagreakciót e sütőipari tulajdonság tekintetében az Mv Mazurka, valamint a KG Széphalom fajta nyújtotta. A GK Öthalom, a Lupus, valamint a GK Békés fajták alacsonyabb fehérjetartalmat mutattak.

Összességében megállapítható, hogy a minőségi tulajdonságok szempontjából az N<sub>90-120</sub>+PK tápanyagszint tekinthető optimálisnak a valorigráfós érték, a technológiai vízfelvevő képesség és a sikérterülés esetében. A nedves sikértartalom és fehérjetartalom vonatkozásában az N<sub>120-150</sub>+PK kezeléseknél mutatták a fajták a legjobb minőséget.

Kivétel ez alól a GK Békés fajta, mivel a legjobb minőségi értékeit az N<sub>30-60</sub>+PK szinten produkálta. Ennek oka lehet, hogy a nagyobb műtrágyakezelésekben részesített állományok nagyobb vegetatív tömeggel rendelkeztek, a június eleji viharok okozta megdőlés következtében romlott sütőipari minőségük. A legjobb minőségi tulajdonságokat az öt fajta közül az Mv Mazurka fajta esetében kaptuk.

A fajta, a tápanyagellátás, valamint a sütőipari minőségi tulajdonságok közötti Pearson-féle korrelációanalízis vizsgálat eredményeit a 8. táblázat tartalmazza. A vizsgálat értékei alapján megállapítható, hogy a minőségi tulajdonságok között, a nedves sikértartalom és valorigráfus érték között  $r=0,787$ , azaz igen szoros, valamint sikértartalom és a technológiai vízfelvevő képesség

között  $r=0,696$ , azaz szoros szignifikáns kapcsolat van. A valorigráfus érték és a liszt fehérjetartalma, valamint a búza fehérjetartalma között igen szoros pozitív szignifikáns kapcsolatot állapítottunk meg ( $r=0,701$ ,  $r=0,708$ ). Ezek a szoros kapcsolatok azzal magyarázhatók, hogy a búza sütőipari minőségét (a tészta dagasztással szembeni ellenállóságát), valamint a technológiai vízfelvevő képesség mértékét a fehérjék mennyisége és a sikérvázat alkotó két fehérjefrakció, a gliadin és glutenin mennyisége jelentősen befolyásolja. A nedves sikértartalom és a liszt fehérjetartalma között  $r=0,923$ , valamint a búza fehérjetartalma között  $r=0,931$ , azaz igen szoros pozitív korrelációt állapítottunk meg. A szoros kapcsolat a sikért alkotó két fehérjefrakció meghatározó mennyiségére és szerepére utal.

8. táblázat

A tápanyagkezelések, a fajta és sütőipari minőség közötti kapcsolat vizsgálata Pearson-féle korreláció analízissel (Debrecen, 2008)

	VÉ(1)	Technológiai vízfelvevő képesség (%) (2)	Nedves sikértartalom (%) (3)	Sikértérülés (mm/h) (4)	Esésszám (sec) (5)	Liszt fehérje (%) (6)	Búza fehérje (%) (7)	Tápanyagkezelés (8)	Fajta (9)
VÉ(1)	1	0,533(**)	0,787(**)	0,700(**)	0,471(**)	0,701(**)	0,708(**)	0,446(**)	0,278(**)
Technológiai vízfelvevő képesség (%) (2)		1	0,696(**)	0,610(**)	0,547(**)	0,768(**)	0,761(**)	0,344(**)	0,725(**)
Nedves sikértartalom (%) (3)			1	0,888(**)	0,510(**)	0,923(**)	0,931(**)	0,683(**)	0,339(**)
Sikértérülés (mm/h) (4)				1	0,602(**)	0,887(**)	0,882(**)	0,646(**)	0,343(**)
Esésszám (sec) (5)					1	0,693(**)	0,677(**)	0,343(**)	0,654(**)
Liszt fehérje (%) (6)						1	0,995(**)	0,595(**)	0,581(**)
Búza fehérje (%) (7)							1	0,619(**)	0,555(**)
Tápanyagkezelés (8)								1	0,000
Fajta (9)									1

\*\* A korreláció szignifikáns SzD<sub>1%</sub>-os szinten(10)

Table 8: The result of the Pearson's correlation analysis between the fertilization, the genotypes and the baking quality (Debrecen, 2008)

Valorigraph value(1), Water absorption(2), Wet gluten content(3), Gluten elasticity(4), Falling number(5), Flour protein content(6), Grain protein content(7), Fertilizer treatment(8), Variety(9), Correlation is significant at the 0.01 level(10)

A vizsgálat során a tápanyagkezelések és a minőségi tulajdonságok közötti kapcsolatok az alábbiak szerint alakultak. A tápanyagellátás és a valorigráfus érték  $r=0,446$ , a vízfelvétel  $r=0,344$  és az esésszám értéke között közepesen szoros pozitív korreláció van. Ez az eredmény azt jelzi, hogy ezeket a minőségi tulajdonságokat a trágyázáson kívül az ökológiai tényezők és a fajta is befolyásolja. Szoros pozitív korrelációt állapítottunk meg a nedves sikértartalom ( $r=0,683$ ) és tápanyagellátás, valamint a sikértérülés és a műtrágyázás között ( $r=0,646$ ). A korrelációanalízis szintén szoros pozitív kapcsolatot mutatott a liszt fehérje- ( $r=0,595$ ), a búza

fehérjetartalma ( $r=0,619$ ) és a tápanyagkezelések között. Ezek az eredmények is alátámasztják azt, hogy a búza és lisztjének fehérjemennyiségét, valamint a gliadin és glutenin mennyiségét és arányát trágyázással, és ezen belül az N műtrágyadózisok növelésével lehet legjobban befolyásolni egy bizonyos dóziséig.

A fajta és a valorigráfus érték között  $r=0,278$  gyenge pozitív korreláció figyelhető meg, amely alapján megállapítható, hogy ezt a tulajdonságot a másik két tényező, azaz az évjárat is és a tápanyagellátottság is nagyobb mértékben befolyásolta. Közepesen szoros pozitív kapcsolat van a fajta és

nedves sikértartalom, valamint a sikerterület között ( $r=0,339$ ,  $r=0,343$ ). Az eredmények alapján a siker fehérjék mennyiségét és arányát a fajta kevésbé befolyásolta. Az esésszám  $r=0,654$ , a liszt fehérje- $r=0,581$ , valamint a búza fehérjetartalma között  $r=0,555$  szoros szignifikáns pozitív kapcsolat van. A fajta és technológiai vízfelvevő képesség értéke között  $r=0,725$  igen szoros szignifikáns kapcsolatot találtunk. Ezen eredmények alapján a fehérje, valamint az enzimatikus tulajdonságokat a műtrágyakezeléseken túl az adott fajta genetikai tulajdonságai is jelentős mértékben befolyásolják.

### **KÖVETKEZTETÉSEK**

A 2008. évi tápanyagkezelési kísérlet alapján megállapítható, hogy A vizsgált öt fajta minőségi tulajdonságai közül a műtrágyakezelések a nedves sikértartalom, a sikerterület, valamint a liszt és a búza fehérjetartalmát jelentős mértékben befolyásolták. Ezeket a minőségi mutatókat figyelembe véve az  $N_{120-150}+PK$  műtrágyaadagok bizonyultak optimálisnak. A valorigráfos értékszám, a technológiai vízfelvevő képesség és az esésszám

tekintetében a hatás mérsékeltebb volt. Itt az  $N_{90-120}+PK$  kezelések bizonyultak optimálisnak. A Pearson-féle korrelációanalízis igazolta, hogy siker mennyiség és minőség, valamint a fehérjetartalom szoros kapcsolatot mutat a trágyázással, míg a sütőipari minőséggel, és az alfa-amiláz aktivitást kifejező esésszámmal közepes kapcsolatban van a tápanyagellátás. A fajta genetikai tulajdonságai erőteljesen meghatározzák az esésszám mértékét, a technológiai vízfelvevő képességet és a fehérjetartalmat. Matuz et al. (1999) és Szániel (1980) által kutatásaik során megállapított korrelációs kapcsolatok, és azok erőssége közel azonos az általunk kapott korrelációs eredményekkel. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a genotípus által biztosított jó minőségi tulajdonságokat optimális tápanyagdózisokkal érvényre lehet juttatni. A fajták közül a legjobb sütőipari minőségi tulajdonságai az Mv Mazurka fajtának voltak, amely mind a hat tápanyagszinten kimagasló értékeket adott. A KG Széphalom és Lupus fajták szintén jó minőségi értékeket mutattak az  $N_{90-150}+PK$  tápanyag szinteken.

### **IRODALOM**

- Árendás T.-Sarkadi J.-Bónis P. (2000): Műtrágyák hatása az őszi búza méret szerint frakcionált mennyiségére és néhány minőségi jellemzőjére. *Növénytermelés*, 49. 5. 519-525.
- Bedő Z.-Láng L. (1997): A minőségbúza termesztése és nemesítése. „Agro-21” Füzetek, 14. 8-28.
- Erdei P.-Szániel I. (1975): A minőségi búza termesztése. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. 25-26.
- Györi Z. (1999): A tápanyagellátás hatása a növények minőségére. In. *Tápanyaggazdálkodás* (Szerk.: Fülek Gy.), Mezőgazda Kiadó, Budapest, 13. fejezet, 560-714.
- Györi Z. (2006): A trágyázás hatása az őszi búza minőségére. *Gyakorlati Agroforum*, 17. 9. 14-16.
- Jolánkai M.-Szöllősi G.-Szentpétery Zs. (2004): Az őszi búza termesztésnek és minőségének változása különböző évjáratokban. *Gyakorlati Agroforum Extra* 6. 6-9.
- Matuz J.-Markovics E.-Ács E.-Véha A. (1999): Őszi búzafajták lisztjének technológiai minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. *Növénytermelés*, 48. 3. 243.-253.
- Pepó P. (2005): A minőségi és a mennyiségi búzatermesztés kritikus elemei. *Gyakorlati Agroforum*, 16. 9. 13-22.
- Pepó P. (2006): A tápanyagellátás és néhány agrotechnikai elem kölcsönhatása az őszi búza termés mennyiségére és minőségére. *Gyakorlati Agroforum Extra* 14. 10-12.
- Petróczi I.-Gyuris K. (2002): Búzafajták, műtrágyázás és minőség. *Gyakorlati Agroforum*, 13. 9. 27-29.
- Pollhamer E-né (1964): A sikerterülekenység, mint a sütőipari minőség egyik tényezője. *Növénytermelés*, 13. 3. 229-246.
- Pollhamer E-né (1988): A búza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 18-19.
- Szániel I. (1980): A búzák minősége, termése és az egyes termesztési tényezők kapcsolata 1974-1977-ben. *Növénytermelés*, 29. 3. 235-241.
- Tanács L.-Matuz J.-Kovács K.-Gerő L. (1994): A NPK műtrágyázás és évjárat hatása a búzafajták sütőipari tulajdonságaira és fehérje tartalmára. *Növénytermelés*, 43. 4. 285-293.