

Adalékanyagok hatása az őszi búza-tritikálé lisztből készült kenyerek tulajdonságaira

¹PEPÓ PÁL –²NAGY LÁSZLÓ–¹KOVÁCSNÉ OSKOLÁS HENRIETT

¹Debreceni Egyetem AGTC, Kertészettudományi és
Növényi Biotechnológiai Tanszék, Debrecen

²Debreceni Egyetem AGTC, Nyíregyházi Kutatóintézet, Teichmann telep, Kisvárda

Összefoglalás

Kutatásaink során eltérő őszi búzafajták lisztjéből készült kenyerek sütőipari tulajdonságait vizsgáltuk. A búzalisztet 30%-ban helyettesítettük tritikáléliszttel, adalékanyagként guar és szejtánt alkalmaztunk. Mértük a kenyerek magasságát, sütési és száraz tömegét, elbíráltuk ízét.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy az adalékanyagok a kenyérmagasságot és a kenyér száraz tömegét növelték, míg a sütési tömegre nem voltak hatással (98,72–103,23%). A kenyér magasságnál a szejtán hatása kifejezettebb. A száraz kenyértömeg esetében két fajtánál (Mező, Hajdúság) a szejtán, kettőnél (Árkus, Rárós) pedig a guar bizonyult hatásosabbnak.

A kenyerek között ízhatásban lényegi eltérést nem tapasztaltunk, az adalékanyagok használata az ízre nem volt kifejezett hatással. Az eredmények is azt mutatják, hogy az alkalmazott adalékanyagok alkalmasak a lisztkeverékből készült kenyér tetszetős megjelenésének fokozására.

Kulcsszavak: búza-tritikálé liszt, guar, szejtán, kenyérminőség

Effect of additives on bread quality of winter wheat-triticale flour

¹P. PEPÓ–²L. NAGY–¹H. KOVÁCSNÉ OSKOLÁS

¹University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences, Department of Horticulture and Plant Biotechnology, Debrecen

²University of Debrecen Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences, Research Institute of Nyíregyháza, Teichmann site, Kiszárda

Summary

In the current research, we investigated the baking quality of breads that were made of flours of different wheat varieties. Wheat flour was partially replaced by triticale flour at a ratio of 30%, we applied guar and seitan as additive materials. We measured bread height, baking and dry volume and judged its taste.

According to our results, the additive materials increased the bread height and dry volume, while they had no significant effect on the baking volume (98.72–103.23%). Our results suggest that seitan has a more expressed effect on bread height. In the case of bread dry volume among particular varieties (Mező, Hajdúság), seitan was more effective, whereas guar proved to have a more expressed effect in the case of the others (Árkus, Rárós).

We have not experienced differences among bread flavours, application of additive materials have no effect on flavour. Our results present that applied materials can be used for improvement of bread quality.

Key words: wheat-triticale flour, guar, seitan, bread quality

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A tritikále (*x Triticosecale* Wittm. ex A. Camus) a búza és a rozs tulajdonságait hordozza magában. A rozs (*Secale cereale* L.) genom adja a jobb vízhasznosítást, a kedvezőbb tápanyag-hasznosító képességet, a kórokozókkal szembeni rezisztenciát és alkalmazkodóképességet, míg a búza (*Triticum aestivum* L.) gének biztosítják a megfelelő termést és a minőségi tulajdonságokat. A közönséges

búza és a hexaploid tritikálé között sütőipari értékben a búza javára mutató különbséget a búzában jelenlévő *DD* genompár okozza. A tritikálélisztből készült sütőipari termékek táplálkozás élettani szempontból előnyösebb összetételűek. A tritikálé, a búzánál biológiailag értékesebb fehérjével rendelkezik. Aminosav összetétele kedvező, a metionin+cisztein és lizin tartalma magas (Kruppa 2006).

Kiss (1968) tapasztalata szerint akkoriban Németországból származó tritikáléknál a fehérje tartalom 49–50%-kal magasabb volt, mint a szülőknél. A lizin tartalom a rozshoz képest 14–15%-kal, a búzához képest 34–35%-kal volt több a tritikáléban. Más aminosavakat – leucin, fenil-alanin, treonin – tekintve a tritikálé szintén magasabb értékeket mutatott, mint a búza és a rozs. Újabban, Kiss (2005) jelentős variabilitást figyelt meg a fehérje, a metionin, és a cisztein tartalomban is az egyes tritikáléknál.

Kiemelhető – különösen a sötét változatok esetében – a termék élelmi rost, vitamin (B1, B6) és ásványi anyag (magnézium, kálium) tartalma. Az étkezési célú tritikálé fajták sikértartalma alacsony és lisztminősége gyenge (Kruppa és Hoffmann 2006). A tritikáléliszttel búzával keverve ízletes és tartós kenyér előállítását teszi lehetővé.

Számos kutató vizsgálta a tritikáléliszttel való felhasználását különböző gabona termékek esetén. A legtöbb kutató, aki a búza-tritikálé keveréket vizsgálta, azt találta, hogy a kenyér szerkezete, íze és gyakran a színe is vonzóvá vált a tritikáléliszttel való felhasználásának köszönhetően (Peña és Amaya 1992). Rooney *et al.* (1969) és Unrau és Jenkins (1964) megállapították, hogy ha a búzalisztet adott tritikáléliszttel 30%-ig növelték, még mindig megfelelő minőségű kenyeret lehetett készíteni belőle. Kiss (1968) szerint a legjobb kenyeret az oktaploid tritikálé ($2n=2\times=56$) felhasználásával lehetett készíteni. Amikor a búzalisztet tritikáléliszttel cseréltek, a próbacipó térfogata nagyobb lett, és a változás pozitívan hatott a morzsálódásra és lágyságra is. A búzáéhoz képest a tritikáléliszttel készített kenyér alacsonyabb a gluténtartalma, a tészta jobban nyújtható, alkalmasabb kenyérfőzésre (Peña és Ballance 1987).

A búzalisztet 5 és 10%-ban helyettesítették tritikáléliszttel. A kenyér térfogata növekedett a tritikáléliszttel való helyettesítésével, a tritikálé gluten hozzáadásával a gluten szerkezet erősödött. A próbacipó térfogat ($\text{cm}^3/100$ liszt), a tészta és a kenyér hozama ($\text{g}/100$ g liszt) növekedett tritikáléliszttel való helyettesítésével, míg csillagfűrt- és szójaliszttel való helyettesítésénél csökkent. A tritikáléliszttel való helyettesítés alkalmas a fent említett paraméterek javítására a gluten szerkezete miatt.

Szója és csillagfürt liszt adásával a kenyérhéj színe sötétedett, a kenyérbél színe sárgábbá vált (*Doxastakis et al.* 2002).

Vizsgálták a búza és tritikáléliszt kémiai, reológiai és sütési tulajdonságait kenyér és keksz estén. A búzalisztet 20, 30, 40, és 50%-ban helyettesítették tritikáléliszttel (*Yaseen et al.* 2007). A tritikáléliszt mennyiségének emelkedésével több víz szükséges a megfelelő kenyér készítéséhez. A víz abszorpció pozitív hatással volt a próbacipó térfogatra. A liszt vízfelvevő képességét addig vizsgálták, amíg a tészták ragadóssá nem váltak. A vízfelvétel bizonyos szinten még tovább növeli a próbacipó térfogatot, azonban a tészta feldolgozhatatlanná válik. Ezt tapasztalták az extenzográfus és a specifikus értékek esetén is (*Doxastakis et al.* 2002).

A tritikáléliszt esésszáma alacsonyabb, mint a búzaliszté, magasabb amiláz aktivitást mutat. A sütési tulajdonságok és az érzékszervi vizsgálatok azt mutatják, hogy a búzaliszt 50%-át helyettesítve tritikáléliszttel még mindig jó minőségű egyiptomi (balady) kenyeret és kekszet sikerült előállítani. Felmerült, hogy a búzakenyér frissesség megtartása jobb, mint a búza-tritikálé kenyéré (*Yaseen et al.* 2007).

Búzaliszt és tritikáléliszt keverék sütőipari tulajdonságait vizsgálta *Seguchi et al.* (1999). A legnagyobb kenyér magasságot (mm) és térfogatot (cm^3/g) akkor kapták, amikor 18,3% tritikálélisztet adtak a búzaliszthez. A tritikáléliszt frakcionálva lett vízoldható gluténná, és elsődleges keményítővé. Különböző tritikálé és búza lisztkeverékből készült kenyerek sütési tulajdonságait és amiláz aktivitás mérési eredményeit hasonlították össze. A sütési eredmények a tritikáléliszt α -amiláz aktivitásával függtek össze.

Búza- és tritikálémagvakat keverték össze (W/TCL-GB=wheat/triticale-grain blends=búza-tritikálé magkeverék), a tritikálémagvak aránya 25 vagy 50% volt. A keverékek malmi és sütési tulajdonságait meghatározták, és összehasonlították a W/TCL-GB-ben lévő két búza- és két tritikáléminta hasonló jellemzőivel. A W/TCL-GB malmi tulajdonságai a búzáéra jobban hasonlítottak, mint a tritikáléra, következésképpen a keverés javítja a tritikálé malmi tulajdonságait. A W/TCL-GB lisztjéből készült próbacipók térfogatai jelentősen, 5%-kal voltak nagyobbak, mint a kétféle tritikálélisztből készülteké. Ha jó minőségű búzát használnak a W/TCL-GB-ben, a tritikálé arányát akár 50%-ra is lehet növelni, és a liszt még mindig megfelelő minőségű marad kenyérbélszítés céljára (*Peña és Amaya* 1992).

A Guar=Guar mézga – Csomos bab (*Cyamopsis tetragonoloba* L. Taub) a guar bab lisztje általánosságban veszélytelennek elismert (generally recognized as safe - GRAS), széles körben használt élelmiszeripari adalékanyag. A kukoricakeményítőnél mintegy 8-szor erősebb vízsűrítő képességű, így csak nagyon kis mennyiség szükséges egy jelentős viszkozitás eléréséhez. Étkezéskor történő alkalmazás esetén lassítja a táplálékból származó szénhidrátok felszívódását, így kissé csökkenti a vérglükóz koncentrációt. Alkalmazható emulgeálószerként (meggátolja a zsírcseppecskék összetapadását) stabilizálóként (meggátolja a szilárd részecskék ülepedését). Jobban oldódik a szentjánoskenyérmag lisztnél, és jobb emulgeálószer is, mivel több galaktózt tartalmaz. Sütőipari felhasználásakor növeli a tészta nyújthatóságát, rugalmasságát, javítja az állagát, növeli eltarthatósági idejét. A babból készült liszt, mint adalékanyag EU kódja E412. Javasolt adagolási koncentrációja kenyérsütésnél 2%.

A szejtán elsősorban a vegetáriánusok körében népszerű húspótló. Előállításakor tönkölylisztből tisztított víz és só hozzáadásával tésztát készítenek. Pihentetés után vízzel a keményítő nagy részét és a tönkölyfehérjét – az erre a célra kifejlesztett berendezésben – szétválasztják, csökkentve ezzel a gabonában található szénhidráttartalmat. Ezután a kinyert koncentrátumot vízzel átmoszák, majd különböző formákban hőkezelik. A gyártási folyamat végén a tömbös szejtánt darabolják, szeletelik és vákuumsomagolásban forgalmazzák. A szejtán (búzahús) kereskedelmi forgalomban kapható. Javasolt adagolási koncentrációja kenyérsütésnél 2–3%.

A tritikálé termése vegyszermentes, ökológiailag tiszta, amely lehetővé teszi az egészségmegőrzésben fontos vegyszermentes és magasabb rosttartalmú lisztek és kenyerek előállítását (Kruppa 2007).

Anyag és módszer

Tritikáléliszttel sütőipari felhasználási lehetőségeit vizsgáltuk. Őszi búza lisztet 30%-ban helyettesítettünk tritikáléliszttel. A kenyér előállítására öt államilag elismert őszi búza fajtát (Árkus, Mező, Hajdúság, Ráró, Pusztaszél) és tritikálé fajták és törzsek (Versus, Tricolor, Lupus, Filius, Disco, Marko, Bogo, Kitaro, Magnat) keverékének lisztjét használtuk. A lisztek Metefém QC-109 típusú laborumban, 250 µm-es szita használatával, MSZ 6367/9–1989 szabvány szerint állítottuk elő. A kenyereket Hauser BM-663 típusú kenyérsütő gépben sütöttük, az ún. „Fehér kenyér” program használatával, amelynek lefutási ideje

két óra ötvenhárom perc, ebből a dagasztás és pihentetés időtartama 1 óra 53 percet, a sütés egy órát tett ki. A kenyerek összetétele: víz - 240 ml, olívaolaj - 30 ml, liszt - 430 g, só - 8,47 g, cukor - 16,34 g, tejpor - 9,55 g, élesztő - 6 g volt. A kenyereket formában sütöttük 170–190 °C-on 60 percig.

Összehasonlítottuk a búza-tritikálé lisztkeverékekből és az adalékanyagok hozzáadásával készült kenyereket. Mértük a kenyerek magasságát, sütési és száraz tömegét, elbíráltuk ízét. A sütési tömeg a kisült kenyér 1 napos állás utáni tömege. A száraz kenyér tömege a kenyérből vett mintának – több napos – súlyállandóságig való szárítása utáni tömege. A méréseket három ismétlésben végeztük el.

A kenyérből készített 20 mm vastag és 60 mm átmérőjű, kör alakú metszet friss, illetve légszáraz tömegét határoztuk meg. Az adatok kiértékelése Sváb (1981) teljesen véletlen elrendezés szerinti módszere alapján történt.

Eredmények és következtetések

Eredményeink alapján megállapítható, hogy az adalékanyagok a kenyérmagasságot és a kenyér száraz tömegét növelték. A guarliszt és szejtán a kenyér sütési tömegre nem volt jelentős hatással (1. ábra).

1. ábra. A kenyérrre jellemző paraméterek változása

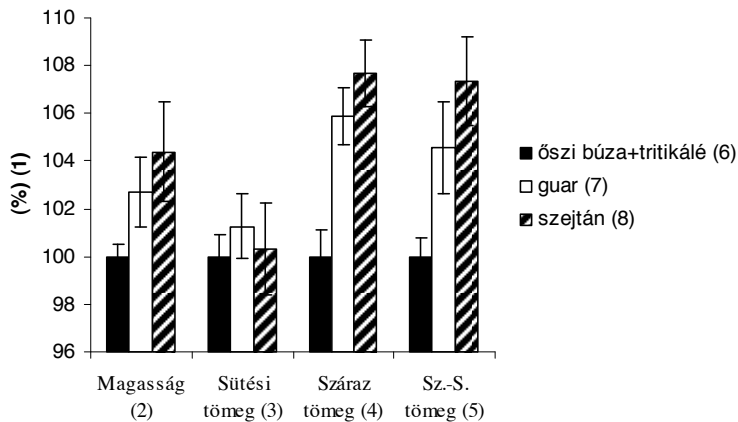


Figure 1. Changes in parameters of bread. (1) Percentage, (2) Height, (3) Baking volume, (4) Dry volume, (5) Baking volume, (6) Winter wheat+triticale, (7) Guar, (8) Seitan.

A kenyér magassága szejtán adalékanyag hozzáadásával – az általunk vizsgált búzafajták esetében – növekedett, a legnagyobb kenyérmagasságot az Árkus fajtánál mértük (111,6%), a többi búzafajta esetében a növekedés kis mértékű (2. ábra). Guarliszt alkalmazásával növekedés figyelhető meg az Árkus (110,4%) és Mező (111,9%) fajtáknál, míg a Hajdúság (98,0%) és Rárós (95,0%) esetében a kenyér magassága csökkent. A 2%-ban alkalmazott guarliszt pozitív hatása gyakoribb volt, de kisebb mértékű, mint a szejtáné.

2. ábra. A kenyér magasságának változása különböző genotípusú őszi búza fajtáknál

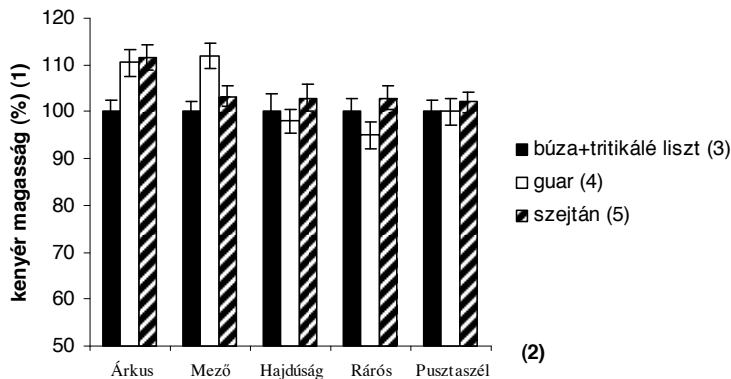


Figure 2. Changes in the bread height of different winter wheat genotypes. (1) Bread height, (2) Wheat varieties, (3) Wheat-triticale flour, (4) Guar, (5) Seitan.

A 3. ábrán megfigyelhető, hogy az őszi búza tritikálé lisztkeverékekből készült kenyerek száraz tömege növekedett szejtán és guarliszt használatával. A legnagyobb mértékű növekedés az Árkus és Mező fajták esetében volt. Guarliszt hatására 118,4 és 113,7%-os növekedést tapasztaltunk, míg szejtán hozzáadása esetén 117,7, valamint 117,6% az Árkus ill. Mező búzafajtáknál. A szejtán és guarliszt negatív hatással volt a kenyér száraz tömegére a Pusztaszél esetén. Adalékanyag hozzáadásával nem növelhető tovább a kenyér tömege, ez a Pusztaszél kiváló sütőipari minőségi tulajdonságaival magyarázható.

3. ábra. *Eltérő őszi búzafajták lisztjéből készült kenyér száraztömegének változása tritikáléliszt és adalékanyagok hozzáadásával*

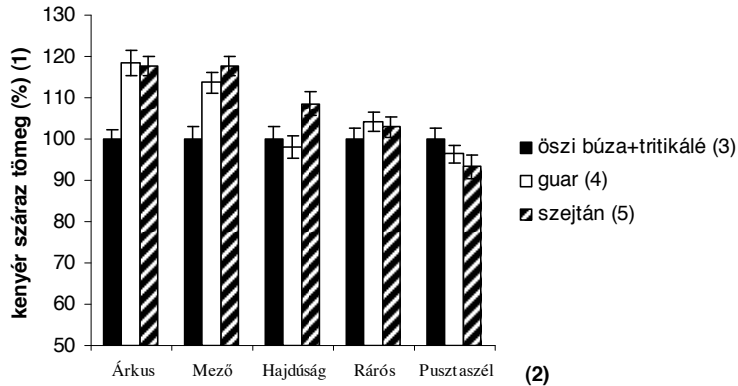


Figure 3. Changes in the dry volume of breads that were made of different winter wheat flours with additive materials. (1) Bread dry volume, (2) Wheat varieties, (3) Wheat-triticale flour, (4) Guar, (5) Seitan.

Szignifikáns különbség volt a kenyerek száraztömege és a száraztömeg-sütési tömeg aránya között az adalékanyagokkal készített és a lisztkeverékekből készült kenyerek között (1. táblázat).

1. táblázat. *A különböző összetételű kenyerek száraz tömeg és a sütési-száraz tömeg arányának változása*

Összetétel (1)	Száraz tömeg (g) (6)	Száraz-sütési tömeg % aránya (7)
Őszi búza+tritikálé kenyér (2)	400,5	64,6
Őszi búza+tritikálé kenyér+guar (3)	432,0	68,6
Őszi búza+tritikálé kenyér+szejtán (4)	432,6	69,5
SzD _{5%} (5)	24,81	3,62

Table 1. Changes in the dry volume and dry-baking volume of different composition breads. (1) Composition, (2) Winter wheat-triticale bread, (3) Winter wheat-triticale bread+guar, (4) Winter wheat-triticale bread+seitan, (5) LSD_{5%}, (6) Dry volume, (7) Dry-baking volume ratio.

Méréseink alapján megállapítható, hogy az adalékanyagok jelentős mértékben nem növelték a kenyér sütési tömegét (98,7–103,2%) a vizsgált 5 őszi búzafajta esetében.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a kenyér magasságnál a szejtán hatása kifejezettebb. A száraz kenyértömeg esetében két fajtánál (Mező, Hajdúság) a szejtán, kettőnél (Árkus, Rárós) pedig a guar bizonyult hatásosabbnak. A 2%-ban alkalmazott guarliszt kisebb mértékben befolyásolta a kenyerek tulajdonságait, mint a szejtán.

A két adalékanyag eltérő hatása több dologgal is magyarázható. A guar egy hüvelyes lisztje magas fehérje tartalommal (24–285), a szejtán egy búzafaj lisztjéből kivont tömény fehérje. Az utóbbinak emiatt jóval magasabb a fehérje tartalma. A két anyag fehérje összetétele is eltérő.

Esetünkben a (tönköly) búzalisztból kivont sikér = szejtán, tartalmazza annak két főkomponensét, a gliadint (átlagosan 39%-ban) és a gluteint (átlagosan 44%-ban) és egyéb fehérjét 4,4%-ban. A guar nem tartalmaz sikért, amely – az élesztő és a hőkezelés hatására – a hőkezelésre reagálva felbomlik, és a kenyér jellegzetes alakját idézi elő, de tartalmazza pl. a kéntartalmú aminosavak közül a ciszteint a búzáknál nagyobb arányban. A kenyér konzisztencia kialakításához a fenti különbségeken túl hozzájárul a guar kukoricakeményítőnél 8× erősebb viszkozitást növelő hatása is, ami a szejtán esetében nem érvényesülhet. Végül is eltérő hatásmechanizmusról lehet szó. Ez látszott is a kenyerek konzisztenciáján.

A kenyerek között ízhatásban lényegi eltérést nem tapasztaltunk, az adalékanyagok használata az ízre nem volt kifejezett hatással. Az eredmények is azt mutatják, hogy az alkalmazott adalékanyagok alkalmasak a kenyér tetszetős megjelenésének fokozására. A lisztkeverékből készült kenyereket összehasonlítva megállapítható, hogy jó minőségű, tetszetős kenyér készíthető különböző adalékanyagok hozzáadásával.

IRODALOM

- Doxastakis, G.–Zafiriadis, I.–Irakli, M.–Marlani, H.–Tananaki, C.:* 2002. Lupin, soya and triticale addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties. *Food Chemistry*. 77. 2: 219–227.
- Kiss Á.:* 1968. Tritikálé a homok új gabonája. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 147.
- Kiss J.:* 2005. Triticale nemesítési célok, lehetőségek, eredmények. XI. Növény-nemesítési Tudományos Napok. Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. Összefoglalók. 25.

- Kruppa J.–Hoffmann B.*: 2006. Új étkezési és takarmány tritikálé (*Triticum turgidoce-reale*) és rozs (*Secale cereale*) fajták. MAG - Kutatás, fejlesztés és környezet. 20. 4: 43–45.
- Kruppa J.*: 2006. Tritikálé - a gyenge termékenyséű talajok értékes gabonája. Agrofórum. 9: 33.
- Kruppa J.*: 2007. A tritikálé termesztése - kenyérgabonaként történő új felhasználási lehetősége. Agrárágazat. 8. 4: 20–21.
- Peña, R. J.–Amaya, A.*: 1992. Milling and breadmaking properties of wheat-triticale grain blends. Journal Science of Food Agriculture. 60: 483–487.
- Peña, R. J.–Balance, G. M.*: 1987. Comparison of gluten quality in triticale: a fractionation-reconstitution study. Cereal Chemistry. 64: 128–132.
- Rooney, L. W.–Gustafson, C. B.–Perez, N.–Porter, K. B.*: 1969. Agronomic performance and quality characteristics of triticale grown on the Texas high plains. Progress report Texas A&M. Texas Agricultural Experimental Station. TX, USA.
- Seguchi, M.–Ishihara, C.–Yoshino, Y.–Nakatsuka, K.–Yoshihira, T.*: 1999. Breadmaking properties of triticale flour with wheat flour and relationship to amylase activity. Journal of Food Science. 64. 4: 582–586.
- Sváb J.*: 1981. Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Unrau, A. M.–Jenkins, B. C.*: 1964. Investigation on synthetic cereal species. Milling, baking and some compositional characteristics of some triticale and parental species. Cereal Chemistry. 41: 365–375.
- Yaseen Attia, A.–Shouk Abd-El-Hafeez, A.–Selim Mostafa, M.*: 2007. Egyptian balady bread and biscuit quality of wheat and triticale flour blends. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 57. 1: 25–29.

A szerzők levelezési címe – Address of the authors:

Dr. Pepó Pál–Kovácsné Oskolás Henriett
Debreceni Egyetem AGTC
Kertészettudományi és Növényi Biotechnológiai Tanszék
Debrecen
Böszörményi út 138.
H-4032

Dr. Nagy László
Debreceni Egyetem AGTC
Nyíregyházi Kutatóintézet, Teichmann telep
Kisvárdá
Jékei u. 100.
H-4600