

Őszi búza fajták reológiai tulajdonságainak változása rövid idejű tárolás során

Móré Mariann¹ – Diósi Gerda¹ - Győri Zoltán² – Sipos Péter¹

¹Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Élelmiszertudományi Intézet, Debrecen

²Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet, Gödöllő
morem@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A betakarítást követő tárolás a búza minőségének megővésére szolgál, hiszen a tárolás első 5–6 hetében a búza utóérése történik. Ezalatt az idő alatt fontos az optimális tárolási körülmények betartása.

A szántóföldi kísérlet beállítása 1983-ban történt a Debreceni Egyetem Látóképi Kísérleti Telepén. Vizsgálatunk célja a Lupus és a GK Csillag reológiai paramétereinek meghatározása volt rövid idejű tárolás alatt 3 időpontban (2012. 07. 24., 2012. 07. 31., 2012. 08. 21.), 3 ismétlésben.

A rövid idejű tárolás mindhárom vizsgálati paramétert (vízfelvő képesség, stabilitási idő, sütőipari értékszám) befolyásolta. Az utóérés során a Lupus és a GK Csillag sütőipari minősége javult, a 60/45/53 kg/ha N/P/K és a 120/90/106 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten.

Kulcsszavak: őszi búza, rövid idejű tárolás, reológiai tulajdonságok, valorigráf

SUMMARY

The aim of storage after harvest is to protect the quality of wheat, because after-ripening occurs in the first 5–6 weeks. During this time it is very important to make the optimal storage conditions.

We have carried out storage experiment with wheat samples from Látókép Research Farm of the University of Debrecen. We analyzed the rheological parameters of Lupus and GK Csillag varieties from the crop year 2011/2012. The experiment period was between July and August 2012 (24. 07. 2012., 31. 07. 2012., 21. 08. 2012.).

We determined the rheological parameters (water absorption, dough stability time and valorigraph quality number) of Lupus and GK Csillag during short term storage. Our results showed that after-ripening increased the baking quality of Lupus and GK Csillag during storage.

Keywords: winter wheat, short term storage, rheological properties, valorigraph

BEVEZETÉS

A búza az egyik legrégebben és legnagyobb területen termesztett gabonanövényünk, melynek fehérjetartalma átlagosan 12–18%-ra tehető. Sajátos helyet foglal el a gabonafélék között, emellett fontos népelelmészeti cikk is, így az ellátás szintje, valamint minősége sem elhanyagolható szempont (Győri és Győriné, 1998), hiszen a mindennap fogyasztott kenyereink alapanyaga, ezáltal fontos, hogy megfeleljen a minőségi és biztonsági előírásoknak. Természetesen több tényező is hatással van a búzából készült termékek minőségére, úgymint biológiai, agrotechnikai és ökológiai tényezők (Pepó, 1998; Gasztonyi, 2004).

A búza olyan egyedülálló biokémiai tulajdonsággal rendelkezik, mely a többi gabonafélére nem jellemző, miszerint örleményének fehérjei sikéreképzésre alkalmasak. Ennek következtében lisztjéből laza állományú sütőipari termékek készíthetők (Gianibelli et al., 2001). Ezek a sikérfehérjék olyan tartalékfehérjék, melyek vizes közegben rugalmas, jól nyújtható (viszkoelasztikus) hálózatot képesek létrehozni (Abonyi, 2010). A sikér egy olyan gumyszerű anyag, mely a búzaliszt kimosása után marad. A mosással eltávolítják a keményítőszemcséket és a vízzel kimosható összetevőket. A sikér kifejezés olyan fehérjékre (gliadin, glutenin) utal, melyek kulcsfontosságú szerepet játszanak a búza sütőipari minőségének kialakításában, ezáltal

tal befolyásolják a tészta vízfelvő-képességét, összetartó-képességét, viszkozitását és rugalmasságát (Wrigley és Bietz, 1988). Ezáltal a megfelelő minőség és mennyiség a búzatermesztés két alapvető célja (Bedő és Láng, 1997).

A végleges minőségi paraméterek az aratást követő tárolással és feldolgozással is változnak, tehát nem nyerik el végleges minőségüket a szántóföldön. A helyes tárolás célja, a betakarításkori minőség megtartása.

A búzaliszt reológiai tulajdonságai meghatározzák a sütőipari minőséget, hiszen a késztermék minősége és a tészta fizikai tulajdonságai között szoros összefüggés áll fenn (Nádosi, 2005).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált minták a Debreceni Egyetem ATK Növénytudományi Intézet Látóképi Kísérleti Telepének szabatos, szántóföldi kisparcellás kísérletéből származtak.

Az alkalmazott műtrágyadózisokat az 1. táblázat tartalmazza. Vizsgálataink során az adott fajta 2. és 4. kezelésének eredményét dolgoztuk fel.

A kísérletben alkalmazott fajták közül a Lupus és a GK Csillag képezte vizsgálatunk alapját, mely 3 ismétlésben állt rendelkezésünkre.

1. táblázat

A Debreceni Egyetem Látóképi Kísérleti Telepen alkalmazott műtrágyakezelések

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

Table 1: The applied fertilization at the Látókép Research Farm of the University of Debrecen
Treatments(1), Control(2)

A tárolás körülményei

Az aratást követően, a beérkezett mintákat, kellő tisztítás után a DE MÉK ÉMMI mintatárolójában, polipropilén zsákos formában tároltuk. A minták nedveségtartalma a tárolás kezdetén 12–13% volt. A tisztaságvizsgálati szabványnak (MSZ 6367/2:2001) megfelelően végeztük a minták tisztítását, így megfeleltek a tárolásra szánt búzaminták az MSZ 6383:1998 szabvány részletes minőségi követelményeinek.

Laboratóriumi vizsgálatok

A laboratóriumi vizsgálatok a DE MÉK ÉMMI-ben történtek. A vizsgált búzaminták betakarítása 2012-ben történt.

Célunk a kísérletben alkalmazott két őszi búzafajta (Lupus, GK Csillag) reológiai tulajdonságainak változásának meghatározása volt rövid idejű tárolás során. A búzaminták kondicionálását követően 3 alkalommal (2012. 07. 24., 2012. 07. 31., 2012. 08. 21.) végeztük el a valorigráfós vizsgálatot.

Az 1 kg tömegű mintákon keverés és homogenizálás után őrlés előtti kondicionálást végeztünk. A kondicionálást 25 °C-on, 24 óráig végeztük 16,5%-os nedvességtartalom elérése érdekében. A minták őrlését LABOR MIM FQC 109 (METEFÉM, Budapest, Hungary) típusú malommal és 250 µm lyukméretű szita segítségével végeztük. Az őrlést követően valorigráfós vizsgálatot (MSZ ISO 5530-3:1995) végeztünk METEFÉM FQA 205 típusú műszerrel.

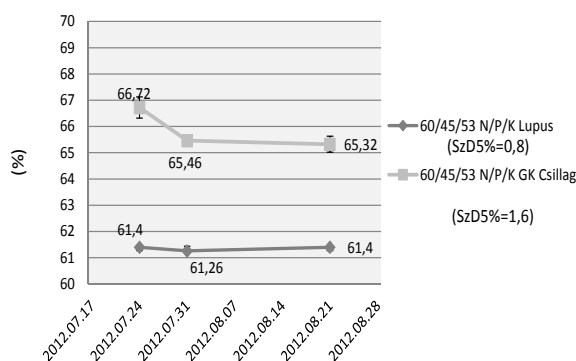
Az adatokat SPSS for Windows 13.0 segítségével értékeltük ki. A tárolás hatását a vizsgált fajták reológiai tulajdonságaira egytényezős varianciaanalízissel (One-Way ANOVA) határoztuk meg.

EREDMÉNYEK

A vizsgált fajták lisztjének vízfelvevő képessége (%)

Az 1. ábrán látható a tárolás hatása az adott fajták vízfelvevő képességére (%). A 60/45/53 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten az első alkalommal (2012. 07. 24.) volt a legmagasabb a GK Csillag vízfelvevő képessége, majd ezt követően csökkent ez az érték, bár a második és harmadik vizsgálatok alkalmával nem volt nagy eltérés a búzalisztek vízfelvevő képessége között. A tárolt minták vízfelvevő képessége között statisztikailag igazolható különbség nem volt.

1. ábra: A tárolás hatása a 60/45/53 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten a Lupus és GK Csillag fajták vízfelvevő képességére (%)



Megjegyzés: szignifikáns eltérés: *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001

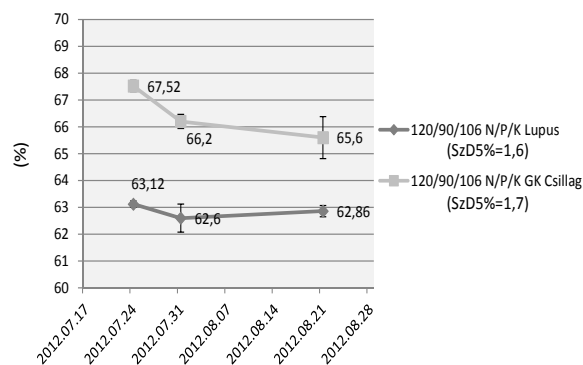
Figure 1: Effect of short term storage on Lupus and GK Csillag's water absorption(%) – 60/45/53 kg ha⁻¹ N/P/K level

Note: significant difference: *p≤0.05; **p≤0.01; ***p≤0.001

A Lupus vízfelvevő képessége nem változott a tárolás hatására, így szignifikáns különbség (ns) sem volt.

A magasabb szintű műtrágya kezelés esetében (2. ábra) szintén a GK Csillag vízfelvevő képessége az aratást követő első mérési alkalommal volt a legmagasabb (67,52%), majd a második alkalommal csökkent (66,2%) és az utolsó vizsgálati időpontban is tovább csökkent (65,6%). Az eredmények alapján elmondható, hogy a magasabb műtrágya kezelés esetében szintén nem volt szignifikáns különbség a tárolás hatására a vízfelvevő képessége esetében.

2. ábra: A tárolás hatása a 120/90/106 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten a Lupus és GK Csillag fajták vízfelvevő képességére (%)



Megjegyzés: szignifikáns eltérés: *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001

Figure 2: Effect of short term storage on Lupus and GK Csillag's water absorption(%) – 120/90/106 kg ha⁻¹ N/P/K level

Note: significant difference: *p≤0.05; **p≤0.01; ***p≤0.001

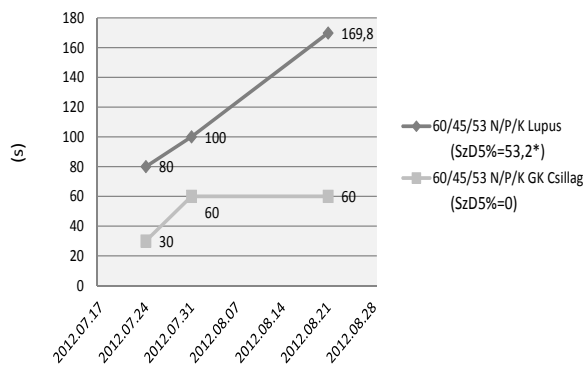
A Lupus vízfelvevő képessége ebben az esetben is alacsonyabb volt a GK Csillag fajtáénál, és itt sem volt jelentős különbség (ns) a lisztek vízfelvevő képessége között a különböző vizsgálati időpontokban.

Összehasonlítva a különböző szintű kezelések (1. ábra és 2. ábra) eredményeit, minél magasabb volt az alkalmazott műtrágya dózis (120/90/106 kg/ha N/P/K), annál nagyobb volt a lisztek vízfelvevő képessége is a két fajta (GK Csillag; Lupus) esetében.

A vizsgált fajták lisztjéből készült tészták stabilitási ideje (s)

A Lupus stabilitási ideje (s) mindhárom vizsgálati alkalommal magasabb volt, mint a GK Csillagé (3. ábra). Az első mérési eredményhez képest már a második alkalommal (100 s) is magasabb volt a tészta stabilitási ideje. Az első vizsgálat után 1 hónappal a Lupus stabilitási ideje több mint kétszeresére nőtt (169,8 s). Az eredmények alapján elmondható, hogy a tárolási idő előrehaladtával a Lupus fajtából készült lisztek vízfelvevő képessége közel változatlan maradt, a lisztek-ből készült tészták stabilitási ideje viszont nőtt, a tészta hosszabb ideig képes megőrizni a megfelelő konzisztenciát, tehát a sikérváz egyre erősebbé vált.

3. ábra: A tárolás hatása a 60/45/53 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten a Lupus és GK Csillag fajták lisztjéből készült tészták stabilitási idejére (s)



Megjegyzés: szignifikáns eltérés: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Figure 3: Effect of short term storage on Lupus and GK Csillag's dough stability time (s) – 60/45/53 kg ha⁻¹ N/P/K level

Note: significant difference: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

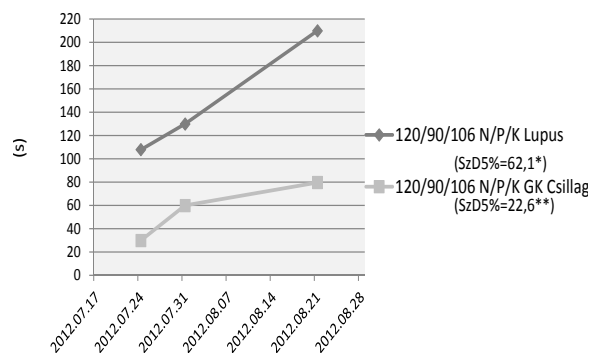
A GK Csillag stabilitási ideje csak az első vizsgálati időpont (30 s) után nőtt a kétszeresére (60 s), míg a harmadik vizsgálati alkalomra nem változott a stabilitási idő (60 s). A GK Csillag esetében nem, míg a Lupus fajta esetében statisztikailag igazolható ($p \leq 0,05$) volt a tárolás hatása a stabilitási időre.

A tárolás hatására folyamatosan nőtt a stabilitási idő a magasabb N-, P-, K- műtrágya dózis esetében. A GK Csillag (4. ábra) őszi búza lisztjéből készült tészta stabilitási ideje a harmadik vizsgálati alkalomra több mint duplájára nőtt.

Összehasonlítva a 3. és 4. ábrát elmondható, hogy a magasabb műtrágya dózisok (120/90/106 kg/ha N/P/K) hatására a stabilitási idő a Lupus esetében magasabb volt már az első vizsgálati alkalommal (108 s) is mint a 60/45/53 kg/ha N/P/K kezelés esetében. A Lupus stabilitási ideje ugyanúgy növekedett a tárolás során a második és harmadik vizsgálati alkalomra, mint a GK Csillagé. A tárolás statisztikailag igazolható volt a Lupus ($p \leq 0,05$) és a GK Csillag ($p \leq 0,01$) stabilitási idejét tekintve.

A stabilitási idő növekedése mindkét műtrágyázási szinten nőtt, mindkét fajta esetében, ami annak köszönhető, hogy a tárolás hatására a lisztek-ből készült tészták sikérváza erősebb lett, ezáltal hosszabb ideig képes volt tartani mindegyik tészta a megfelelő konzisztenciát.

4. ábra: A tárolás hatása a 120/90/106 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten a Lupus és GK Csillag fajták lisztjéből készült tészták stabilitási idejére (s)



Megjegyzés: szignifikáns eltérés: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

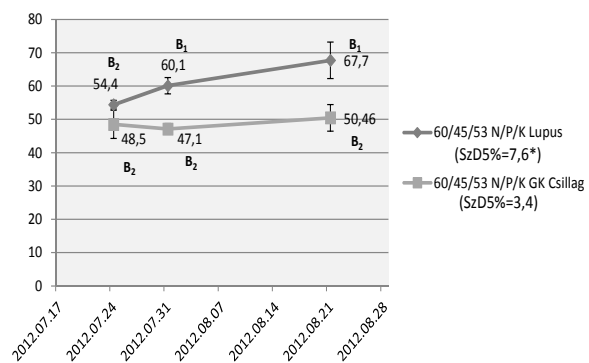
Figure 4: Effect of short term storage on Lupus and GK Csillag's dough stability time (s) – 120/90/106 kg ha⁻¹ N/P/K level

Note: significant difference: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

A vizsgált fajták lisztjének sütőipari értékszáma

Az 5. ábrán láthatjuk, hogy a tárolás során hogyan változott az alacsonyabb műtrágyázási szinten a vizsgált fajták sütőipari értékszáma. A Lupus esetében szignifikánsan változott ($p \leq 0,05$), javult az egy hónapos tárolás során a sütőipari értékszám (B2 → B1). A GK Csillag valorigráfus értékszáma is nőtt, bár nem szignifikánsan (ns), és csoporton belüli javulást sem tapasztaltunk.

5. ábra: A tárolás hatása a 60/45/53 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten a Lupus és GK Csillag fajták lisztjének sütőipari értékszámára



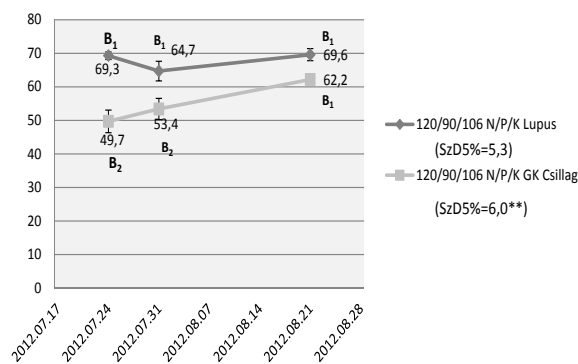
Megjegyzés: szignifikáns eltérés: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Figure 5: Effect of short term storage on Lupus and GK Csillag's valorigraph quality number – 60/45/53 kg ha⁻¹ N/P/K level

Note: significant difference: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Vizsgálataink során a magasabb szintű műtrágya kezelés esetében a tárolás hatására a kisebb műtrágya-kezeléssel ellentétben nem következett be csoporton belüli változás a Lupus esetében. Az első vizsgálat alkalmával a Lupus sütőipari értékszáma (6. ábra) 69,3 volt, ami csökkent a második vizsgálati időpontra (64,7), majd az utolsó időpontban a mérések eredménye közel azonos értékű (69,6) lett mint az első mérés során. Statisztikailag igazolható változás nem következett be a tárolás hatására a Lupus esetében.

6. ábra: A tárolás hatása a 120/90/106 kg/ha N/P/K műtrágyázási szinten a Lupus és GK Csillag fajták lisztjének sütőipari értékszáma



Megjegyzés: szignifikáns eltérés: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Figure 6: Effect of short term storage on Lupus and GK Csillag's valorigraph quality number – 120/90/106 kg ha⁻¹ N/P/K level

Note: significant difference: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

A GK Csillag sütőipari értékszáma a tárolás hatására szignifikánsan változott ($p \leq 0,01$). A vizsgálatok kezdetekor B₂-es (49,7) csoportba volt sorolható, ami a második vizsgálati alkalomra tovább javult (53,4), bár csoporton belüli változás nem következett be (B₂). Az utolsó vizsgálat során 62,2 sütőipari értékszámot állapítottunk meg, ami alapján a liszt a B₁-es sütőipari minőségi csoportba került, tehát ez alapján is elmondható, hogy a tárolás hatására javult a GK Csillag minősége.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálati paraméterek a rövid idejű tárolás hatására a Lupus és a GK Csillag őszi búza esetében a következőképp alakultak:

1. Lupus (60/45/53 kg/ha N/P/K): rövid idejű tárolás hatására a liszt vízfelvevő képessége nem változott, de a tészta stabilitási ideje nőtt ($p \leq 0,05$), valamint a sütőipari értéke ($p \leq 0,05$) is jobb lett (B₂ → B₁).
2. Lupus (120/90/106 kg/ha N/P/K): a liszt vízfelvevő képessége változatlan maradt, a tészta stabilitási ideje nőtt ($p \leq 0,05$), és sütőipari értékszáma nem változott szignifikánsan (B₁ → B₁) a tárolás ideje alatt.
1. GK Csillag (60/45/53 kg/ha N/P/K): tárolás hatására a liszt vízfelvevő képessége csökkent, ezzel egy időben a tészta stabilitása nőtt, de valorigráfus értékszáma nem változott jelentősen.
2. GK Csillag (120/90/106 kg/ha N/P/K): a liszt vízfelvevő képessége csökkent, míg stabilitási ideje közel kétszeresére nőtt ($p \leq 0,01$), ezáltal sütőipari értéke is jobb ($p \leq 0,01$) lett (B₂ → B₁).

Kutatási eredményeink alapján elmondható, hogy a tárolás, hatással van az őszi búza valorigráfus mutatóira. Az egy hónapos tárolás és vizsgálati időpontok alatt javult a fajták sütőipari értékszáma. Nem minden esetben járt statisztikailag igazolható változással, de a betakarítást követő első vizsgálati eredményekhez képest a lisztek kevesebb vízfelvevéle mellett a tészták stabilitása és sütőipari értéke is javult az utolsó vizsgálati időpontra.

IRODALOM

- Abonyi T. (2010): A sikéralakító fehérjék bioszintézise és a siké-komplex reológiai sajátosságai. PhD értekezés.
- Bedő Z.–Láng L. (1997): A minőségbúza termesztése és nemesítése. Agro-21 Füzetek. 14: 8–28.
- Gasztonyi K. (2004): Amit a búzalisztek sütőipari értékéről tudni kell... Sütőiparosok, pékek 51. 6: 54–60.
- Gianibelli, M. C.–Larroque, O. R.–MacRitchie, F.–Wrigley, C. W. (2001): Biochemical, genetic and molecular characterization of wheat endosperm proteins. Online review. AACCC.
- Győri Z.–Győriné Mile I. (1998): A búza minősége és minősítése, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest. 7.
- Nádosi M. (2005): Búzaliszt vizsgálata. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Biokémiai és Élelmiszertudományi Tanszék. Budapest. 2.
- Péppő P. (1998): A gabonatermesztési technológiák és a minőség. Agro-21 füzetek. Kompolt. „Agro-21” Kutatási Programiroda. 23: 40–68.
- Wrigley, C. W.–Bietz, J. A. (1988): Proteins and amino acids. [In: Pomeranz, Y. (ed.) Wheat – Chemistry and Technology.] St. Paul American Association of Cereal Chemistry. 1: 159–275.