

---

## Minőségi mutatók változása 16% nedvességtartalmú búzaminták esetében a tárolási idő függvényében

**Győriné Mile Irma**

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Mezőgazdasági Terméfeldolgozás és Minősítés Tanszék,  
Debrecen

### ÖSSZEFOGLALÁS

Tárolási kísérletet végeztünk 2001. évi termésű Magvas, Fatima, Mv Emma és Mv Pálma búzafajtákkal. A kísérlet első részében 2001. augusztus 30. és december 31. között hetente vizsgáltuk a búzafajták minőségi paramétereit, így a nedvességtartalmat, fehérjetartalmat, sikértartalmat, farinográfus értéket, esésszámot és a szedimentációs indexet, átlag 13% nedvesség tartalom mellett.

A 13% nedvességtartalmú búzafajták minőségi paramétereinek változásáról a tárolási idő függvényében egy korábbi (2002. 04. 12.) cikkemben beszámoltam.

Jelen cikkben a tárolási kísérlet második részéről számolok be, amikor a búzamintákat 16% nedvességtartalomra nedvesítettük be és vizsgáltuk 7 héten keresztül a minőségi paraméterek változását. Az adatokból következik, hogy a kísérlet első részében tapasztaltakkal ellentétben a fehérjetartalom, a farinográfus érték és a vízfelvétel, a Zeleny érték nem változott, a sikértartalom két fajtánál, az esésszám pedig mindegyik fajtánál csökkenést mutatott.

### SUMMARY

We have carried out storage experiments with wheat varieties Magvas, Fatima, Mv Emma and Mv Pálma from the 2001 growth year. During the first half of the experiments quality parameters, such as changes in moisture, protein and gluten contents as well as pharinograph readings, falling numbers and sedimentation indices were analysed and tested at an average initial moisture content of 13%.

The findings in the changes in the quality parameters of different wheat varieties with 13% moisture content as a function of storage time duration were published in an earlier paper of mine (12/04/2002).

This paper wishes to give an account of the second part of the storage test when the moisture contents of the different varieties were raised to 16% and the changes in the quality parameters were monitored for seven weeks. The findings show that contrary to what had been experienced in the first half of the trial, there were no changes in the protein contents, pharinograph readings, water uptake or Zeleny counts and falling numbers showed decreases with each of the varieties tested.

### BEVEZETÉS

A búza tárolhatósága szempontjából több tényező nagyon fontos, többek között a betárolt termény nedvességtartalma, hőmérséklete, a tároló tér hőmérséklete.

Közismert tény, hogy a búza optimálisan 14,5% nedvességtartalom alatt tárolható, ettől magasabb nedvességtartalmú tételeknél kedvezőtlen irányú

változások következnek be a minőségi paraméterekben.

Tárolási kísérletünk során arra kerestük a választ, hogy a 16%-ra benedvesített búzamintáknál hogyan változnak a minőségi mutatók (fehérjetartalom, farinográfus érték és vízfelvétel, sikértartalom, esésszám és Zeleny-érték) a tárolási idő függvényében.

### IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A búzatárolásról szóló könyvekben a szerzők a tisztaságon és a rovarmentességen kívül nagy jelentőséget tulajdonítanak a betárolandó termény nedvességtartalmának és hőmérsékletének is (Lásztity és Törley, 1983).

Általában az eltarthatóság szempontjából három tartományba sorolják a nedvességtartalom-hőmérséklet összefüggést – Barabás (1987), Tomay (1987) – mégpedig tárolásra alkalmas, átmenetileg alkalmas és nem alkalmas tartományokat különböztetnek meg.

A búza szabvány szerinti nedvességtartalma 14,5%, azonban a tapasztalatok szerint ettől lényegesen alacsonyabb nedvességtartalommal 13% körüli értékkel tárolható a gyakorlatban a gabona hosszabb ideig minőségromlás nélkül. 16% feletti víztartalmú búza nem tárolható (Mesterházy, 1997).

Az 1930-as években meghatározták a tárolhatósági egyensúlyi nedvesség és hőmérséklet tartalmat, valamint a keveréktartalom optimális értékét. Ezen értékeket betartva a búza eltarthatósága gyakorlatilag az új termésig biztosított.

Megállapították, hogy ezen tárolási paraméterek között tartva a búza tömegét a beltartalmi mutatókban számottevő változás nem áll elő (Koch és Meyer, 1957).

A tárolási idő függvényében a nedves siker mennyiségében nem tapasztaltak lényeges változás, ellenben az utóérés (1 hó) befejeztével a siker minőségben jelentős javulás mutatkozott (Balla et al., 1993).

Lukow et al. (1995) 5 hónapos tárolás alatt a farinográfus minőség stabilitását tapasztalták.

A tárolás ideje alatt a keményítő amiláz enzim hatására történő lebomlásának mérésére szolgál az esésszám mérése, amely nemcsak a feldolgozás, hanem a tárolás folyamán is fontos minőségi mutató (Kosutány, 1906, Győri 1999).

Győri (1998) 10 hónapos tárolás során vizsgálta a Hagberg-féle esésszámot, nem tapasztalt egyértelmű változást. A tárolás alatti csírázás is

fontos az esésszám szempontjából (Kosutány, 1907, Kettlewel, 1993).

A szedimentáció értékében Seibel és Weipert (1973) szerint nem volt egyértelmű változás egy éves tárolási időszak alatt.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált minták a DE ATC Látóképi Kísérleti Telepéről, Dr. Pepó Péter fajtakísérletében szereplő búzafajták közül valók, 2001. évi termésűek, Magvas(1), Magvas(2), Fatima(1), Fatima(2), MV-Emma, MV-Pálma. Az azonos fajták két különböző technológiai kísérletből származnak. A fajtaminősítés során mindegyik búza „javító minőségű” minősítést kapott. Célunk ezen búzafajták minőségének és tárolhatóságának vizsgálata a szabvány (14,5%) nedvességtartalomnál magasabb, - 16% víztartalom mellett. A kívánt (16%) nedvességtartalmat laboratóriumi körülmények között a búzaminták benedvesítésével biztosítottuk.

## A TÁROLÁS KÖRÜLMÉNYEI

A búzaminták az aratást követően, kellő tisztítás után a DE ATC MTK Műszerközpont mintatárolójában zsákosan kerültek tárolásra. A tisztítást az MSZ 6367/2:2001 tisztaságvizsgálati

szabvány alapján 2,5-1,1 mm harántlyukú rosták segítségével végeztük. E művelet során a tárolásra szánt mennyiség tisztasága megfelelt az MSZ 6383:1998 búzaszabványnak. A búzaminták nedvességtartalma betároláskor 11,5 és 12,2% között mozgott. A nedvesítést 2002. január 25-én végeztük el 16% nedvességtartalomra számolva, ekkor a raktártér hőmérséklete 14 °C volt.

## LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

A laboratóriumi vizsgálatokat a DE ATC MTK Műszerközpontjában végeztük, 2002. január 25. és március 8. között 7 alkalommal.

A búzamintákból különböző minőségi paramétereket határoztunk meg, melyek közül jelen cikkben a nedvességtartalom, a fehérjetartalom, a farinográfus érték és vízfelvétel, a sikértartalom, az esésszám és a Zeleny-érték vizsgálatával foglalkoztunk.

A vizsgálatok elvégzéséhez a búzából lisztet illetve telje örleményt állítottunk elő MSZ 6367-9:1989 szabvány szerint QC-109 típusú Labor MIM gyártmányú laboratóriumi malommal, valamint Perten 3100 őrlőberendezéssel. A cikkben szereplő 6 vizsgálatot az alábbi módszerekkel, eszközökkel végeztük:

Mért mutató	Módszer	Készülék
nedvességtartalom	MSZ 6367-3:1983	Száritószekrény
fehérjetartalom	MSZ 6367-11: 1984	Kjehl-Tec 1026
farinográfus érték és vízfelvétel	MSZ ISO 5530-1:1994	Brabender farinográf
sikértartalom	MSZ ISO 5531:1993	Perten T2000
esésszám	MSZ ISO 3093:1995	Perten 1400
Zeleny-érték	MSZ ISO 5529:1993	Sklárny Kavalier PT010-70

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

### Nedvességtartalom

A búzaminták benedvesítését követően 7 alkalommal határoztuk meg a búzafajták nedvességtartalmát (1. táblázat).

Megállapíthatjuk, hogy a 16% nedvességtartalom eléréséhez bizonyos időre (5 nap) volt szükség, majd ezt követően közel azonos értékeket kaptunk valamennyi fajta esetében. A különböző fajtáknál az átlagérték 16,18 és 16,93% között mozgott, a szórás értéke 0,61 és 1,24 között változott.

1. táblázat

Különböző búzafajták nedvességtartalma 16%-ra történt nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	14,84	14,34	15,43	15,3	16,19	15,38
2002.02.01	16,17	16,33	16,97	16,87	16,33	16,58
2002.02.11	16,28	16,45	16,69	16,97	16,61	16,52
2002.02.15	16,14	16,28	16,49	16,49	16,19	15,93
2002.02.22	16,06	16,27	16,63	16,39	16,72	16,00
2002.03.04	16,05	16,28	16,83	15,94	16,77	15,89
2002.03.08	17,71	18,18	19,5	18,52	17,96	17,42
Átlag(2)	16,18	16,30	16,93	16,64	16,68	16,25
Szórás(3)	0,83	1,11	1,24	1,01	0,61	0,66

Table 1: Moisture content of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

## Fehérjetartalom

A fehérjetartalom tekintetében hasonló tendenciák tapasztalhatunk, mint a nedvességtartalom vizsgálatánál, vagyis 16%-ra történő nedvesítésnél

nem változik a fehérjetartalom, kivéve a Magvas(2) fajtát, ahol enyhe növekedést mértünk (2. táblázat). Az átlag 12,66 és 14,51% között mozog, a szórás értéke 0,07 és 0,49 között változott.

2. táblázat

Különböző búzafajták fehérjetartalma 16%-ra történő nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	13,66	12,27	14,49	14,63	13,42	12,57
2002.02.01	13,62	12,51	14,63	13,06	13,7	12,81
2002.02.11	13,69	13,19	14,9	14,43	13,43	12,48
2002.02.15	13,82	13,12	14,45	14,07	13,24	12,72
2002.02.22	13,71	13,22	14,33	14,09	13,39	12,46
2002.03.04	13,69	13,23	14,61	14,07	13,3	12,61
2002.03.08	13,63	13,71	14,19	14,08	12,99	12,95
Átlag(2)	13,69	13,04	14,51	14,06	13,35	12,66
Szórás(3)	0,07	0,49	0,23	0,49	0,22	0,18

Table 2: Protein content of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

## Farinográfus érték és vízfelvétel

A farinográfus érték vizsgálatánál szintén megállapíthatjuk, hogy a Magvas(2) fajtát kivéve nem változik számottevően ez a mutató (3. táblázat).

A Magvas(2) fajtánál közel 30%-os csökkenést tapasztaltunk, ellentétben a fehérjetartalommal. A vízfelvétel értékei a legstabilabbak, minden fajtánál kiegyenlített értéket tapasztalunk (4. táblázat).

3. táblázat

Különböző búzafajták farinográfus értéke 16%-ra történő nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	57,2	68,2	70,4	73,1	49,4	53,0
2002.02.01	53	44,2	67,2	52,7	62,8	46,1
2002.02.11	65,7	57,6	69,9	55,0	65,4	50,6
2002.02.15	59,9	50,8	68	60,5	59,7	53,0
2002.02.22	65,2	59,5	61	55,6	68,2	56,6
2002.03.04	62,1	51,0	60,1	54,2	62,6	40,5
2002.03.08	53,4	29,3	44,5	44,9	56,3	44,4
Átlag(2)	59,50	51,51	63,01	56,57	60,63	49,17
Szórás(3)	5,21	12,43	9,13	8,65	6,25	5,69

Table 3: Farinographic value of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

4. táblázat

Különböző búzafajták farinográfus vízfelvétele 16%-ra történő nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	63,0	62,0	64,0	64,0	62,4	61,4
2002.02.01	60,0	62,0	63,6	61,0	63,6	63,4
2002.02.11	64,7	64,5	68,4	65,7	66,2	64,0
2002.02.15	64,4	63,0	67,0	64,6	62,8	62,0
2002.02.22	63,6	64,2	65,0	64,2	59,2	61,6
2002.03.04	60,6	60,4	62,8	62,6	59,0	60,0
2002.03.08	59,2	60,4	60,4	61,0	60,8	62,0
Átlag(2)	62,21	62,36	64,46	63,30	62,00	62,06
Szórás(3)	2,24	1,65	2,66	1,82	2,56	1,32

Table 4: Water absorption determined by Farinograph of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

## Sikértartalom

A sikértartalom átlagértéke a vizsgált búzafajtáknál 30,14 és 31,28% között mozog (5. táblázat), a szórás értéke 0,91 és 1,91 között van. A 16%-ra benedvesített búzaminták sikértartalma a

Magvas(1)(2) és Fatima(1)(2) fajtáknál egyértelmű csökkenést mutat a tárolás idejének előrehaladtával, szemben a fehérjetartalommal, amely a tárolás ideje alatt a Magvas(2) fajtát kivéve azonos értéket mutatott.

5. táblázat

Különböző búzafajták sikértartalma 16%-ra történő nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	30,6	32,01	31,62	32,5	30,35	31,47
2002.02.01	32,08	32,06	31,6	32,56	32,41	30,15
2002.02.11	32,24	31,7	32,12	33,81	31,33	30,76
2002.02.15	31,36	31,4	32,48	31,3	33,07	31,78
2002.02.22	29,06	30,03	30,73	30,37	30,04	29,2
2002.03.04	27,63	29,99	31,04	30,11	30,71	31,43
2002.03.08	28,01	28,71	28,53	28,31	31,07	31,27
Átlag(2)	30,14	30,84	31,16	31,28	31,28	30,87
Szórás(3)	1,91	1,28	1,30	1,85	1,10	0,91

Table 5: Wet gluten content of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

## Esésszám

A Hagberg-féle esésszám értékét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy minden fajtánál egyértelmű csökkenés következett be (6. táblázat), melynek nagysága 20-75% közötti. A fajták átlag esésszáma

144,43 és 207,86, a szórás nagysága 14,40 és 111,89 közötti. Az esésszám értékének csökkenése azzal magyarázható, hogy 16% nedvesség tartalomnál megindul a búza csírázása – a keményítő lebomlása az amilázok hatására – és ez az alacsony esésszámban mutatkozik meg.

6. táblázat

Különböző búzafajták Hagberg-féle esésszáma 16%-ra történő nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	158	264	314	415	183	286
2002.02.01	157	132	300	144	219	170
2002.02.11	149	150	213	137	179	158
2002.02.15	155	129	200	133	173	156
2002.02.22	130	151	177	112	170	161
2002.03.04	141	128	148	105	111	133
2002.03.08	121	99	103	102	125	112
Átlag(2)	144,43	150,43	207,86	164,00	165,71	168,00
Szórás(3)	14,40	52,99	76,78	111,89	36,60	55,65

Table 6: Hagberg's falling number of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

## Zeleny-érték

A Zeleny-teszt szintén a búza fehérjékre jellemző vizsgálat, melynek értéke 0 és 100 között változhat. Minél magasabb egy búza Zeleny-értéke, annál jobb minőségű.

Az általunk vizsgált 4 fajta esetében 16%-os nedvességtartalmú minták esetében nem változott ez a mutató a tárolási idő függvényében (7. táblázat).

Átlagértéke 40 és 63, a szórás 1,07 és 8,32 között változott.

Különböző búzafajták szedimentációs értékeinek változása 16%-ra történő nedvesítés után

Idő(1)	Fajták(4)					
	Magvas (1)	Magvas (2)	Fatima (1)	Fatima (2)	Mv Emma	Mv Pálma
2002.01.25	44	63	55	58	44	40
2002.02.01	50	42	60	62	64	38
2002.02.11	45	49	61	59	66	40
2002.02.15	48	43	63	62	67	39
2002.02.22	51	43	63	63	67	41
2002.03.04	49	47	63	62	66	40
2002.03.08	56	40	61	64	65	41
Átlag(2)	49	47	61	61	63	40
Szórás(3)	4,00	7,80	2,85	2,15	8,32	1,07

Table 7: Zeleny sedimentation volume of different winter wheat varieties as a result of moisturing to 16% time(1), average(2), deviation(3), varieties(4)

### KÖVETKEZTETÉSEK

16% nedvességtartalmú búza tárolásánál:

- a fehérjetartalom, a farinográfus érték, a vízfelvétel valamint a Zeleny-érték nem mutat változást a tárolási idő függvényében

- a sikértartalom 2 fajtánál, az esésszám mind a négy fajtánál egyértelműen csökkent a tárolási idő előrehaladtával.

### IRODALOM

- Balla L.-Bedő Z.-Láng L. (1993): A búza minősége. Gabonaipar, XL. 4. 1-2.
- Barabás Z. (1987): A búzatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Györi Z. (1998): A termesztési tényezők hatása egyes gabonafélék és maghüvelyesek minőségére. MTA Doktori értekezés
- Györi Z. (1999): A mezőgazdasági termékek tárolása és feldolgozása. egyetemi jegyzet, DATE, Debrecen
- Kettlewell, P. S. (1993): Pre-harvest prediction of Hagberg falling number of wheat: some possible methods for the United Kingdom. Aspects of Applied biology 36. Cereal Quality III. 257-266.
- Koch, B. A.-Meyer, J. H. (1957): Effects of storage upon nutrient value of barley brains as a source of protein. J. Nutr. 61. 343-356.
- Kosztány T. (1906): Az 1900-1905. évi magyar búzák és magyar lisztek kémiai és fizikai vizsgálata. Kísérletügyi közlemények, 9. 303.
- Kosztány T. (1907): A magyar búza és a magyar liszt, a gazda, a molnár és sütő szempontjából. Molnárok Lapja Könyvnyomdája, Budapest
- Lásztity R.-Törley D. (1983): Élelmiszerek biokémiai változásának általános kérdései. BME, Budapest
- Lukow, O. M.-White, N. D. G.-Sinha, R. N. (1995): Influence of ambient storage conditions on the bradmaking quality of two hard red spring wheats. Journal of Stored Products Research, 31. 4. 275-289.
- Mesterházy Á (1997): A szántóföldi növények mikrobiális patogén szennyeződésének csökkentése, humán egészségügyi minőségének javítása. „Agro 21” Füzetek, 14. 90-130.
- Seibel, W.-Weipert, D. (1973): Einfluss der Lagerung auf die Backeigenschaften von Weizen. Ann. Technol. Agric., 22. 831-838.
- Tomay T. (1987): Gabonátárolás. Gabona Tröszt, Budapest