

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZGASÁGTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYTERMESZTÉSTANI TANSZÉK

NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS KERTÉSZETI
TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezetője:

Dr. Győri Zoltán
MTA doktora

Témavezető:

Dr. Pepó Péter
MTA doktora

„DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI”

A BÚZA MINŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA BETAKARÍTÁSTÓL
A FELHASZNÁLÁSIG

Készítette:

Dr. Győriné Dr. Mile Irma

DEBRECEN
2005

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A búza, mint az egyik legfontosabb népelelmezési cikk, az egyik legsokoldalúbban vizsgált termék mind fizikai, mind kémiai jellemzőkre. Az elmúlt száz év során, nagyon sokan, számos kutató, nagyon sok tényezőt vizsgálva elemezték a búza minőségének változását. A búza minőségvizsgálata alapján történő minősítés igen fejlett, hiszen a továbbfelhasználás (élelmiszeripar, takarmányozás, tárolás) a minőségi paraméterek alapján történik.

Tekintettel arra, hogy a különböző búzatételeket gyakran 5-7 hónapig tároljuk a feldolgozásig, jelentős távolságokra juttatjuk el, ezért új adatokat kell szereznünk, hogy az újabb fajták hogyan változtatják minőségüket a tárolás alatt.

Kutatási célom volt annak vizsgálata, hogy a különböző minőségi mutatók változnak-e és ha igen hogyan, a tárolás időtartama alatt. E cél megvalósításához, a Magyarországon szokásos és általánosan vizsgált minőségmutatókon túl az alveográfos-, az esésszám- és a szedimentációs értékek meghatározását is elvégeztük a betakarítást követő tárolási időszak alatt.

Az egyik megválaszolendő kérdés, hogy négy új, kiváló malmi minőségű búzafajta (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma, Fatima) megtartja-e a betakarításkori minőségét a tárolás időtartama alatt.

A másik eldöntendő kérdés az volt, hogy hogyan viselkedik a 16% nedvességtartalmú búza a tárolás során. Hiszen ismert, hogy a 15 % feletti nedvességtartalmú búzatárolásnál, a régi fajtáknál problémák merültek fel. Az új fajtáknál jellemzően néhány évben, nagy feleslegképződésekor előfordul, a szükségraktárban történő tárolás, ahol a sok kistermelő nem kellő szakmai felkészültséggel (nincs elég műszer, szárítókapacitás) megkísérli ilyen nedvességtartalmú tételek tárolását. Az ilyen körülmények hatásáról új fajtáknál kísérleti adatokat kell kapnunk. A tárolás kérdésének meggondolását indokolhatja még az is, hogy napjainkban igen kevés kutatóhelynek van lehetősége arra, hogy tárolási kísérleteket állítson be, hiszen annak eszköz és költség igénye igen jelentős.

Vizsgáltam továbbá a minőségi jellemzők alakulását inert gázban (argon) történő tárolás során, annak eldöntésére, hogy a tárolótérből és a magtömegeből kiszorított levegő milyen mutatók változására hat. E kérdések megválaszolására üzemi minták vizsgálatát is végeztem.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A kutatásban vizsgált búzafajták

Az Mv – Magvas az egyik legbőtermőbb, keményszemű búzafajta. Sütőipari minősége kiváló, farinográfus értéke jellemzően A₂, sikértartalma kedvező feltételek között, akár a 30%-ot is meghaladja, esésszáma stabilan magas. Egyenletes méretű szemtermése optimális malomipari feldolgozást és magas lisztkihozataalt biztosít. Elmondható, hogy talán az egyik legstabilabb minőséget produkáló fajta. Fagyállósága kiváló, középkorai érésidejű, közepes szármagasságú és közepes a betegség ellenálló képessége.

Az Mv – Pálma az egyik legmegbízhatóbb termőképességű, keményszemű korai malmi fajta. Nedvessikér tartalma 28 – 32% közötti. Farinográfus értéke a gyakorlatban biztonságosan B₁, de termőhelytől függően A₂ is lehet. Fagyállósága, szárszilárdsága és betegség ellenálló képessége kiváló. Október végéig biztonsággal vethető.

Az Mv – Emma átlagos hozamokkal bíró, javító minőségű búzafajta, melynek nedvessikér tartalma a 35%-ot is meghaladhatja. Sikérminősége kiváló, lisztjéből kimagaslóan nagy térfogatú kenyér süthető. Farinográfus értéke stabilan A₂ kategóriájú. Fagyállósága és szárszilárdsága kiváló, közepes betegség ellenálló képesség és középkorai érésidő jellemzi. A jó szárszilárdsága miatt megdőlésre nem hajlamos.

A Fatima kiváló termőképességű és szárazságtűrő fajta, melynek nedvessikér mennyisége meghaladja a 30%-ot is, sikerterülete optimális, farinográfus értéke A₂ vagy B₁. Fagyállósága jó, szárszilárdsága és betegség ellenálló képessége kiváló, középkorai érésidejű.

2.2. A tárolás módja

A tárolás körülményei: a búzaminták az aratást követően, kellő tisztítás után a DE ATC MTK Műszerközpont mintatárolójában zsákosan kerültek tárolásra. A minta mennyisége fajtánként 50 kg volt, a minták hőmérséklete betároláskor: 15,4 – 18 °C közötti és a 22. héten 12,6 – 13,3 °C közötti. A tisztítást az MSZ 6367-2:2001 tisztaságvizsgáló 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. Az utóérés időszakát elvárva szeptember hónaptól kezdve hetente vettünk mintát a raktározott tételből a minőségi mutatók meghatározásához. A hagyományos tárolás időtartama 2001-ben 08.30 – 2002.01.02

(124 nap), 2002-ben 09. 17 – 2003 02.21 (161 nap), és 2003-ban 07.25 – 2004. 01. 09-ig (167 nap) volt.

A minőségi mutatók változásának tanulmányozására a 2002 és 2003 évi termésű minták egy részét (20kg) argonban tároltuk a DE ATC Műszerközpont mintatárolójában 25 literes, hermetikusan záródó műanyag edényekben. Az argonban történő tárolás időtartama 2002-ben 187 nap, 2003-ban 168 nap volt.

2002-ben kísérletet állítottunk be a gyakorlatban alkalmazott 13,0 – 13,5% és a búzaszabványban rögzített 14,5% nedvességtartalomnál magasabb nedvességtartalmú (16%) búzák tárolás alatti viselkedésének tanulmányozására. A nedvesített szemtermésű tárolási kísérlet időtartama: 48 nap.

A beállított kísérletekkel párhuzamosan mind a három évben a hajdúnánási Malomüzemből származó, ún. üzemi mintákkal (több fajta keveréke) is elvégeztük ugyanezen vizsgálatokat.

2.3. Laboratóriumi vizsgálatok

A búzafajták mintáiból nedvesség-, fehérje-, sikértartalom, terülés és sütőipari minőség, szedimentációs érték, esésszám, és alveográfus meghatározásokat végeztünk. A búzaminták lisztjeiből meghatároztuk a hamutartalmat és a fehérjetartalmat a DE ATC Műszerközpontjában.

Mért mutató	Módszer	Készülék
Nedvességtartalom	MSZ 6367-3:1983	Szárítószekrény
Fehérjetartalom	MSZ 6367-11:1984	Khjel-Tech 1026
Sikértartalom	MSZ ISO 5531:1993	Perten T2000
Esésszám	MSZ ISO 3093:1995	Perten 1400
Zeleny-érték	MSZ ISO 5529:1993	Sklárny Kavalier PT 010-70
Farinográfus érték és vízfelvétel	MSZ ISO 5530-1:1994	Brabender farinográf
Alveográfus érték	AACC-1983.54.30	Chopin MA 87 typ.

2.4. A kísérletek értékelésénél használt számítási módszerek

A dolgozat készítése során, a táblázatokban található átlag- és szórásértékeket Microsoft Word és Microsoft Excel programok segítségével számoltuk. A diagrammokon - a tendenciák pontosabb követhetősége érdekében - simított átlagértékeket tüntettem fel, valamint a változások irányát trendvonalal jellemeztem.

3. A KUTATÓMUNKA FŐBB EREDMÉNYEI, KÖVETKEZTETÉSEK

3.1. Hagyományos tárolás eredményei

Nedvességtartalom vizsgálati eredményei

A tárolási kísérletben vizsgált négy búzafajta (Mv-Magvas, Mv-Pálma, Mv-Emma és Fatima) a tárolhatósági nedvességtartalomra mesterséges úton történő szárítás után került raktározásra. A tárolási időtartam alatt hetente vett mintákból meghatároztuk a nedvességtartalmat. Mind a négy fajtánál (Mv-Magvas, Mv-Pálma, Mv-Emma és Fatima), mind a három évben (2001, 2002, 2003) megfigyelhettük, hogy a nedvességtartalom állandó, nem változik a tárolási idő függvényében.

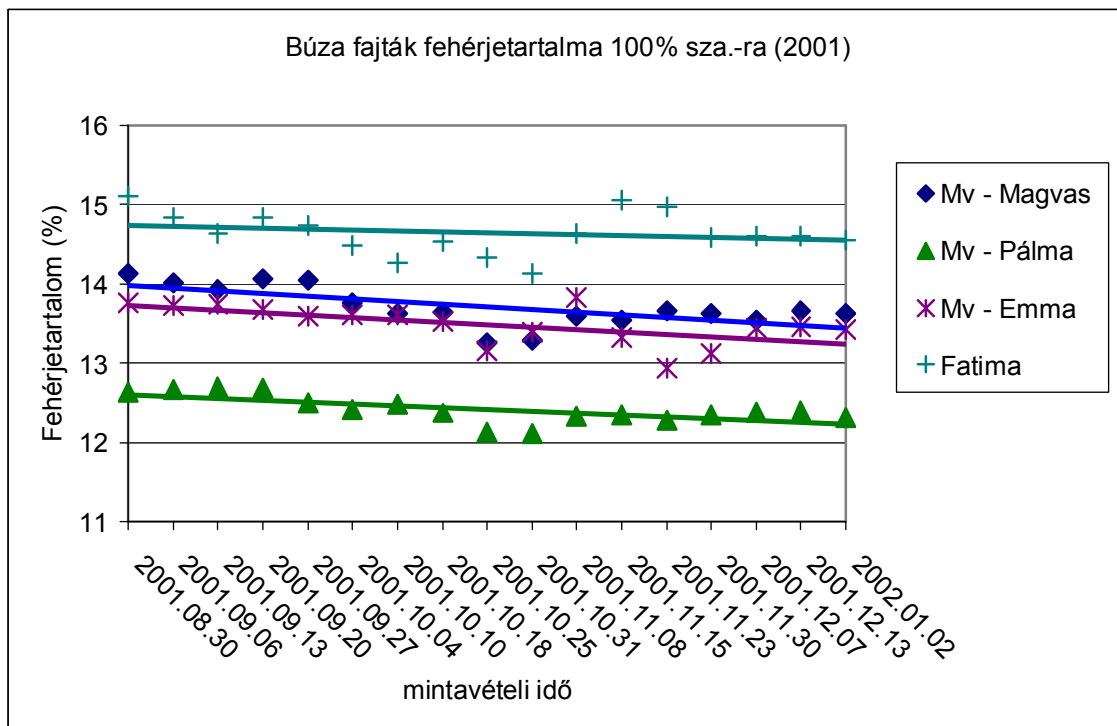
Fehérjetartalom vizsgálat eredményei

2001., 2002. években négy búzafajta (Mv-Magvas, Mv-Pálma, Mv-Emma és Fatima), 2003-ban a Fatima fajta nélkül vizsgáltuk különböző tárolási időszakban (17-22; 12 hét) a fehérjetartalom értékeit. A fajtavizsgálat során a kiválasztott búzafajták közül az Mv – Emma javító, az Mv – Magvas, Mv – Pálma és a Fatima kiváló malmi minősítést kaptak. Tárolási kísérletünkben kerestük a választ arra a kérdésre, hogy a javító, ill. malmi minősítésű búzafajták megtartják-e ezt a jó minőséget a raktározás időtartama alatt.

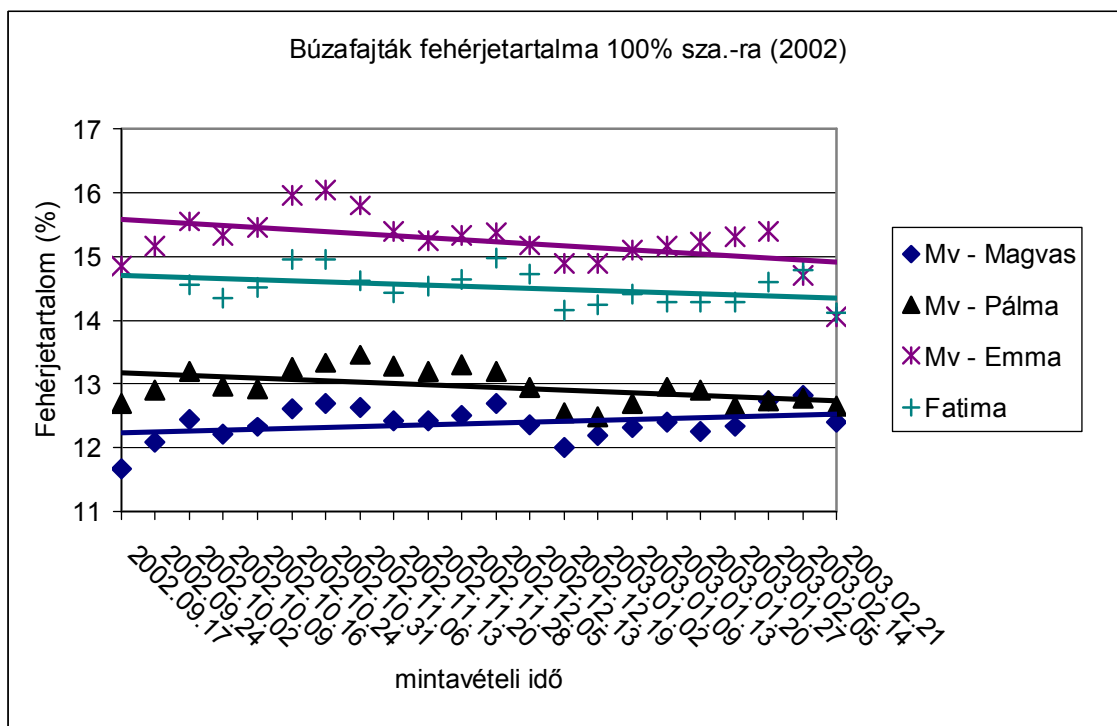
Az MSZ 6383:1998 a búza szabvány követelményei szerint fehérjetartalom vonatkozásában akkor minősül javítónak egy fajta, ha fehérjetartalma eléri, illetve meghaladja a 12,5 %-ot 100 % szárazanyagra vonatkoztatva, 5,7 szorzót alkalmazva.

Megállapítottuk, hogy 2001-ben az Mv-Pálma búzafajta hetente vett mintái fehérjetartalmának átlagértéke nem érte el ezt a határértéket, az Mv-Magvas, Mv-Emma és Fatima búzafajták fehérjetartalom értékeinek átlaga meghaladta azt. 2002-ben az Mv-Magvas búzafajta fehérjetartalmának átlagértéke 0,05%-kal volt kevesebb a 12,5 %- javító minőség küszöbértékénél, míg a további három vizsgált búzafajta (Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) fehérjetartalom átlagai mind meghaladták a javító minőség 12,5%-os küszöbértékét. A fehérjetartalom nem változott számottevően a tárolási idő előrehaladtával a vizsgált 4 fajta esetében. A tárolási kísérletben szereplő búzafajták (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma és Fatima) a betakarításkori (betároláskori) fehérjetartalmukat megtartják a raktározás ideje alatt.

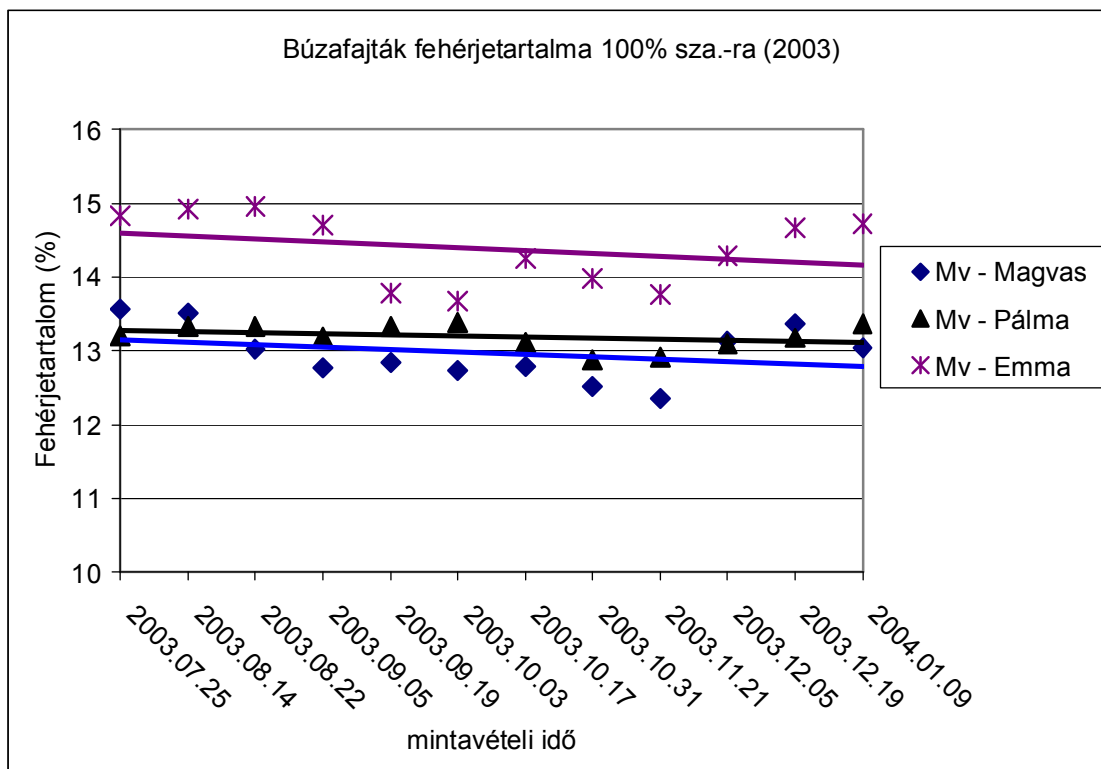
Az alábbi (1. ábra, 2. ábra, 3. ábra) ábrákon a fehérjetartalom alakulását láthatjuk a vizsgált három évben.



1. ábra: A búza fajták fehérjetartalma 100% sza.-ra vonatkoztatva (2001)



2. ábra: A búza fajták fehérjetartalma 100% sza.-ra vonatkoztatva (2002)



3. ábra: A búza fajták fehérjetartalma 100% sza.-ra vonatkoztatva (2003)

A négy fajta a tárolási kísérlet ideje alatt mért fehérjetartalom eredményei azt mutatták, hogy ez a minőségi paraméter nem változott, a hetente vett minták vizsgálatainál sem. A javító és malmi minőségben betárolt búzaminták (tételek) a tárolás ideje alatt mindvégig megtartották minőségüket fehérjetartalom vonatkozásában.

Sikértartalom vizsgálat eredményei

A sikértartalom értékeiben kismértékű növekedést tapasztalhattunk mind a négy fajtánál a tárolási idő függvényében.

A betakarításkori, tehát a megtermett sikértartalom mennyiségeket nem csak megtartották a fajták, hanem kis mértékben növekedett is ez a mutató a tárolás alatt. Ez az eredmény az utóérés elméletét igazolja, amikor is nemcsak minőségben, de mennyiségben is javul a siker.

A fajtaminősítésben az Mv – Magvas és Fatima 30%-nál nagyobb, az Mv – Emma 35%-nál nagyobb, az Mv – Pálma 28-32% sikértartalommal szerepelt. A tárolási kísérletünkben szereplő búzafajták (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma és Fatima) között nagy különbségek mutatkoztak sikértartalomban. Legnagyobb sikértartalommal az Mv – Emma rendelkezett 2002-ben 39,15%, de 2001-ben 33,51% és 2003-ban 29,25% volt. a javító minőség küszöbértékét csak 2002-ben érte el. a legalacsonyabb sikértartalom értéket az Mv –

Magvas búzafajtánál mértünk 2003-ban 26,38% volt. Tehát a különböző búzafajták sikértartalom értékének meghatározása nagyon fontos a további felhasználás szempontjából. Az évjáráthatás jelentős volt mind a 4 fajtánál, 2 – 9% eltérés is előfordult a vizsgált években.

Sikerterülés vizsgálati eredményei

A sikerterülés értékeiben a tárolási kísérlet időtartama alatt számottevő változást nem tapasztaltunk egyik fajtánál sem. A sikerterülés a tárolási időszak kezdeti szakaszában enyhén növekvő tendenciájú, majd elérve egy bizonyos értéket a tárolási időszak végéig e körül az érték körül mozgott ez a minőségi mutató. A raktározás időtartama alatt a betároláskori és a tárolás végi sikerterülés értékeiben 10 – 30%-os különbséget mértünk. A sikerterülés változása is az utóérés elméletét igazolja.

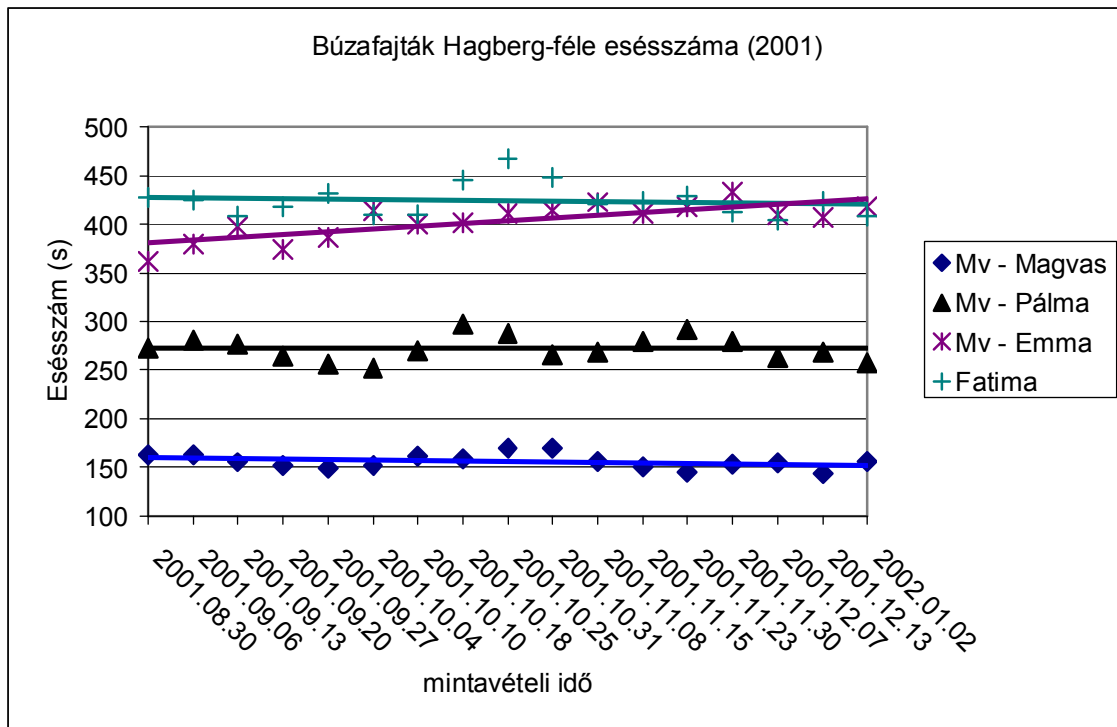
Zeleny-érték vizsgálati eredményei

2001-ben az Mv – Emma búzafajtának volt a legmagasabb Zeleny-értéke 59,65ml, majd a Fatima fajta következett 58,88 ml értékkel. A másik két búzafajta az Mv – Magvas és az Mv – Pálma Zeleny-értéke lényegesen alacsonyabb volt: 45,82 ml és 38,06 ml, a javító minőség alsó határát a 35 ml értéket azonban mind a négy búzafajta meghaladta. 2002-ben is az Mv – Emma 55,27 ml Zeleny-értéke több mint 20 ml-rel meghaladta a javító minőség alsó határértékét, a másik három fajta azonban alatta marad ennek az értéknek. A vizsgált három búzafajta (Mv – Magvas, Mv – Pálma és Fatima) értékei 30 ml felettiék, jó malmi minőségnek számítanak. 2003-ban mind a három vizsgált fajta (Mv – Magvas, Mv – Pálma és Mv – Emma) Zeleny-értéke meghaladta a 35 ml javító minőség küszöbértékét. A kísérlet folyamán nem tapasztaltunk változást a tárolási idő függvényében. Az évjárat hatása azonban jelentős volt a fajtákra, közel 10-30%-os eltérést is okozott ugyanazon fajtánál különböző években. Mindezekből megállapítható, hogy fontos meghatározni ezt a minőségi mutatót az új fajtáknál is a tárolás kezdetekor.

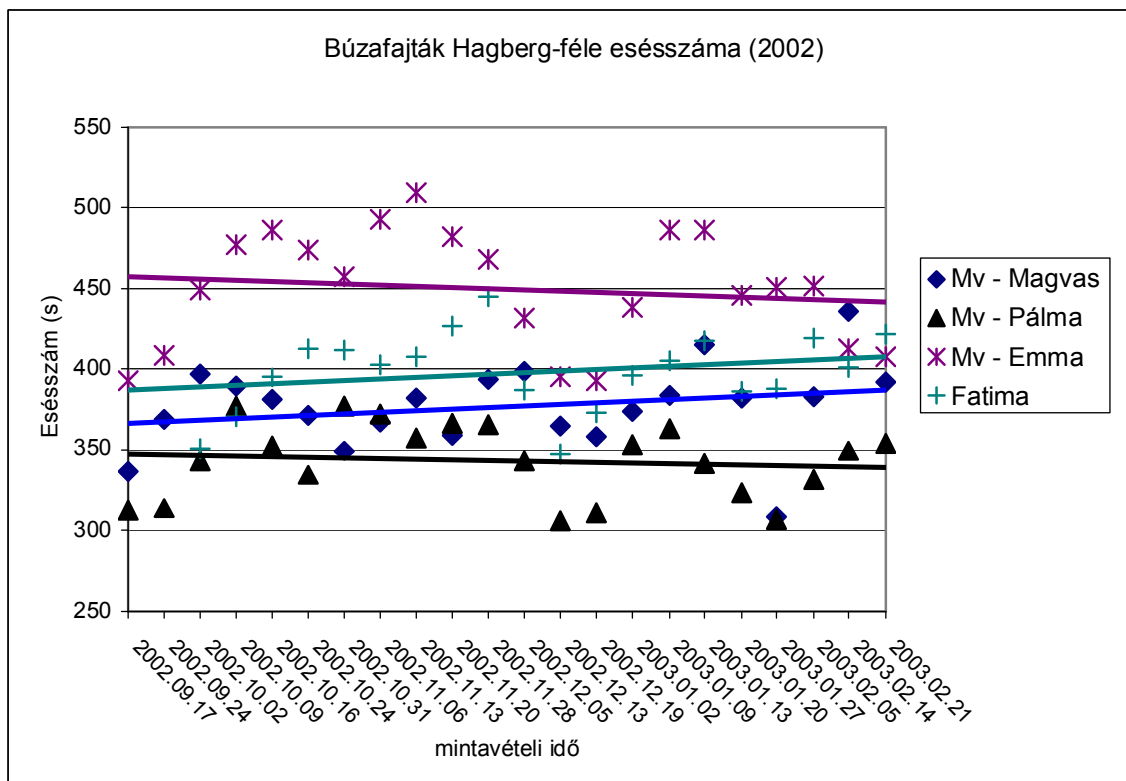
Hagberg-féle esésszám vizsgálati eredményei

A tárolás ideje alatt hetente vett minták eltérései a vizsgálati módszer megengedett eltéréseivel egyeznek meg. A tárolási idő nem befolyásolta az esésszám értékét, egyik fajtánál sem. A búzafajták megtartották az aratáskor, betároláskor meghatározott esésszám értékeiket optimális raktározási körülmények (13 – 14% nedvességtartalom, 98% tisztaság) között.

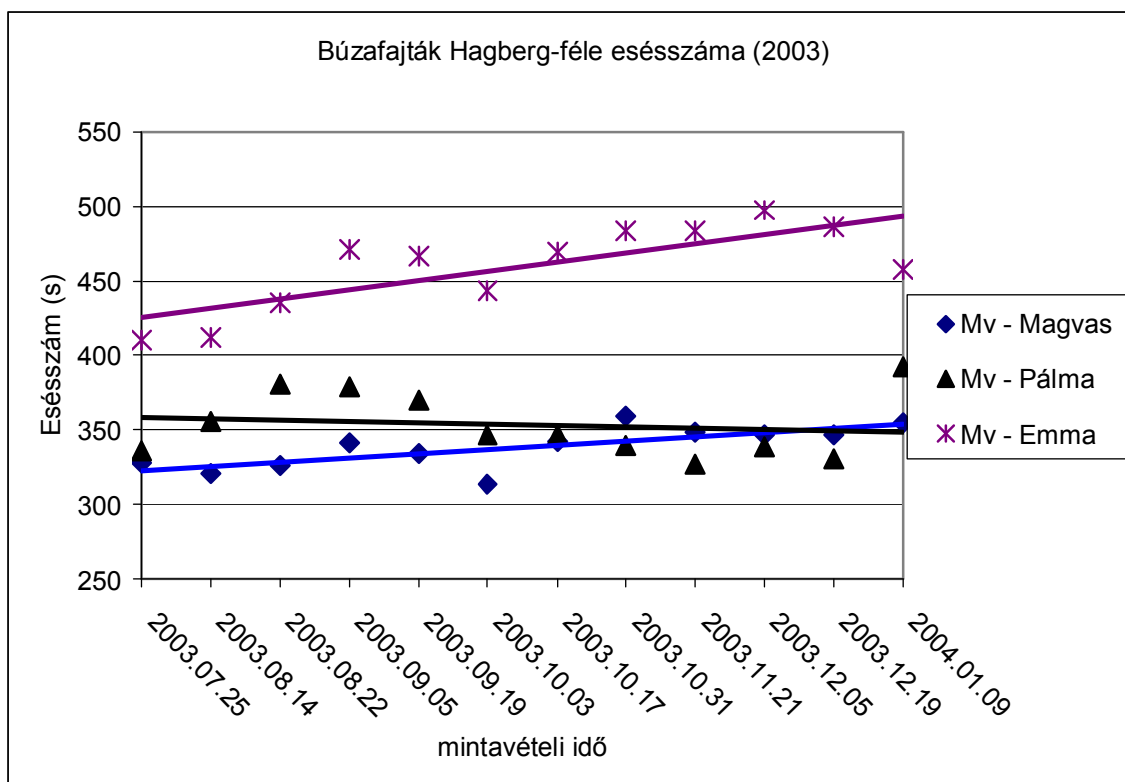
Az alábbi (4. ábra, 5. ábra, 6. ábra) ábrákon az esésszám alakulását láthatjuk a vizsgált három évben.



4. ábra A búzafajták Hagberg-féle esésszám értékei (2001)



5. ábra A búzafajták Hagberg-féle esésszám értékei (2002)



6. ábra A búzafajták Hagberg-féle esésszám értékei (2003)

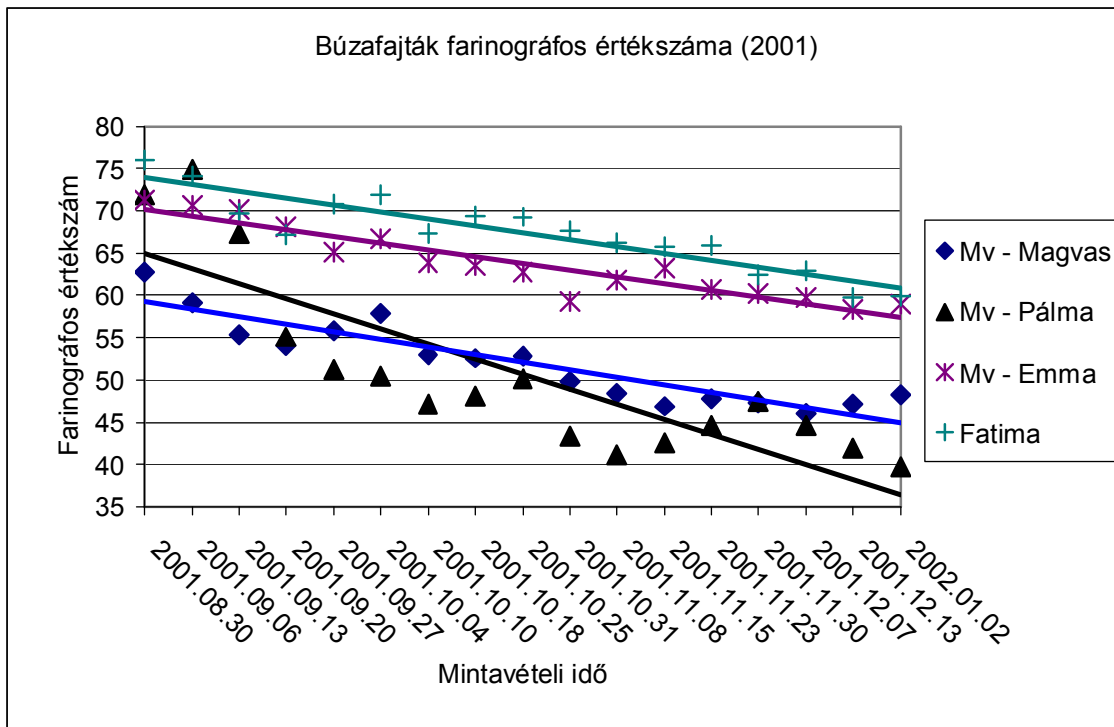
Farinográfós vízfelvevő képesség

Egymástól minőségben jelentősen eltérő fajták voltak a tárolási kísérletben, azonban mindegyik fajtánál kismértékű növekedést tapasztaltunk a tárolási idő előrehaladtával, mind a három évben.

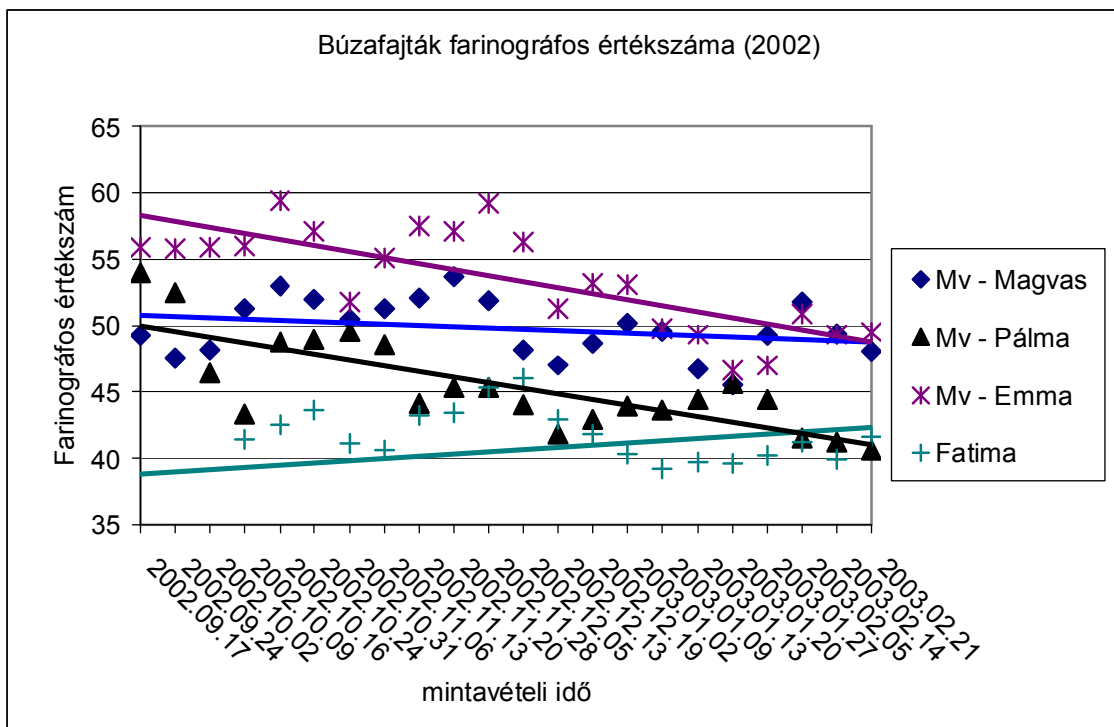
Farinográfós értékszám vizsgálati eredményei

A vizsgált búzafajták (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma és Fatima) farinográfós értéke a betárolást követően kismértékben javult az utóérés befejezéséig, majd néhány hetes stagnálás után kismértékű csökkenést mutatott a tárolási idővel, egyezve több kutató vizsgálati eredményeivel.

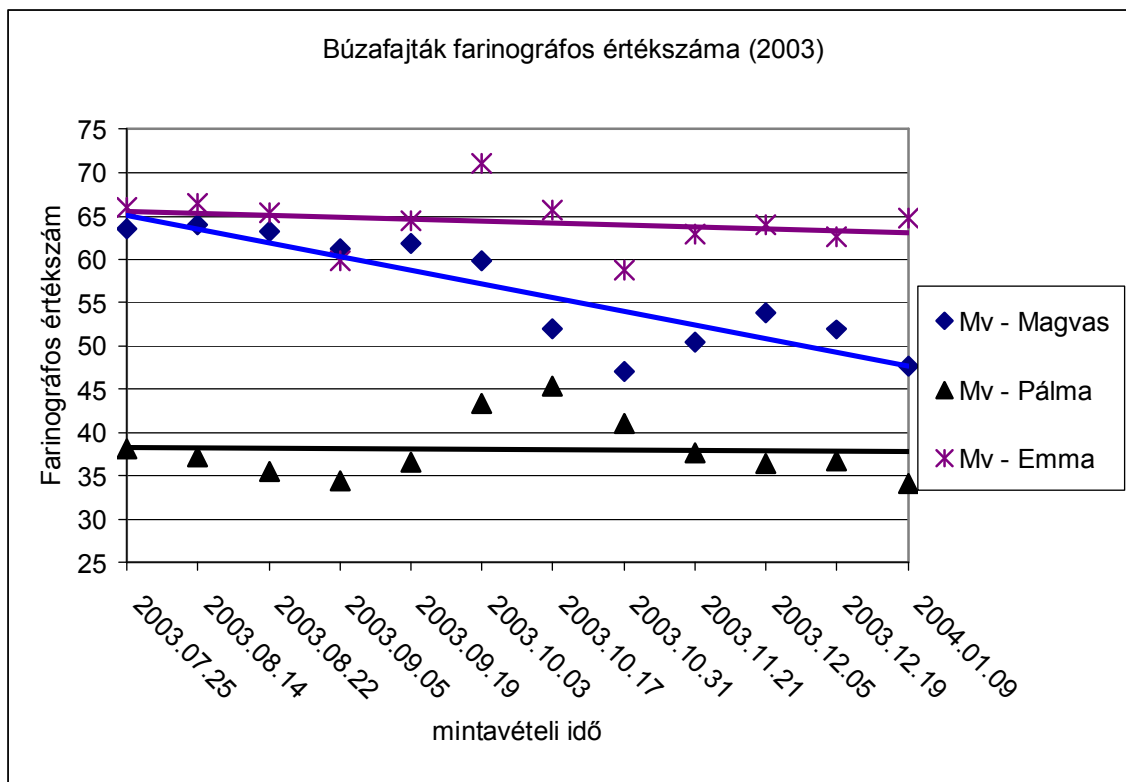
Az alábbi (7. ábra, 8. ábra, 9. ábra) ábrákon a farinográfós értékszámok alakulását láthatjuk a vizsgált három évben.



7. ábra A búzafajták farinográfus értékszáma (2001)



8. ábra A búzafajták farinográfus értékszáma (2002)



9. ábra: A búzafajták farinográfus értékszama (2003)

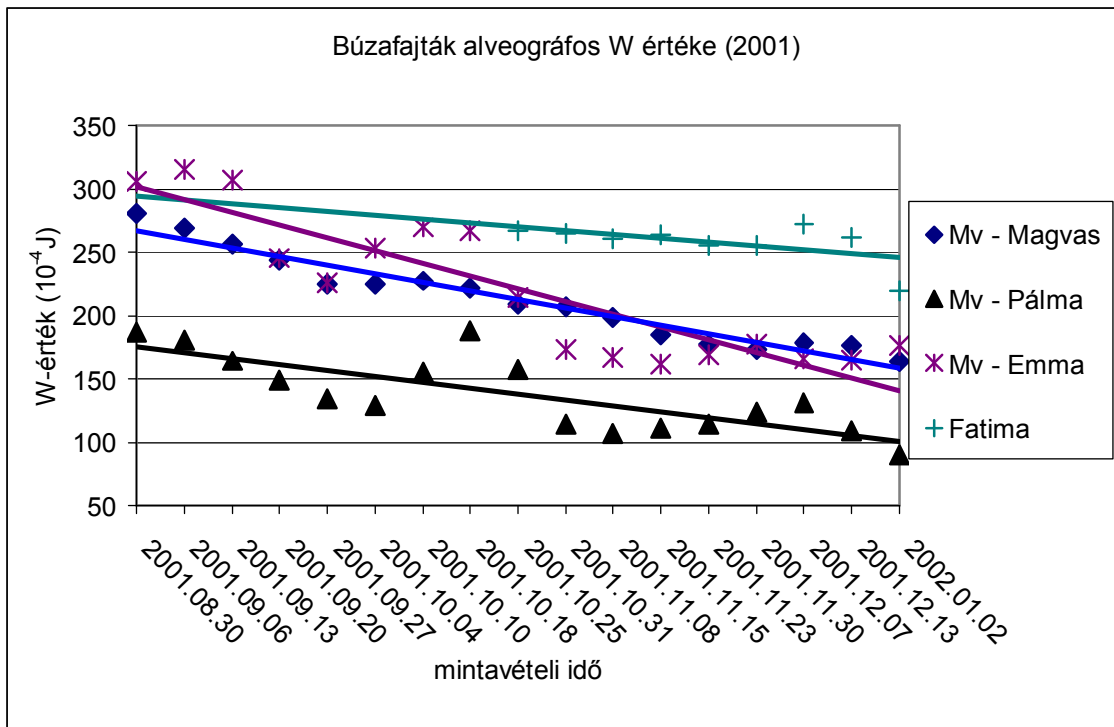
Alveográfus minőségi mutatók eredményeinek vizsgálata

A vizsgált 4 fajta (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma és Fatima) alveográfus minőségi mutatói egymáshoz hasonló tendenciát mutattak a tárolás folyamán.

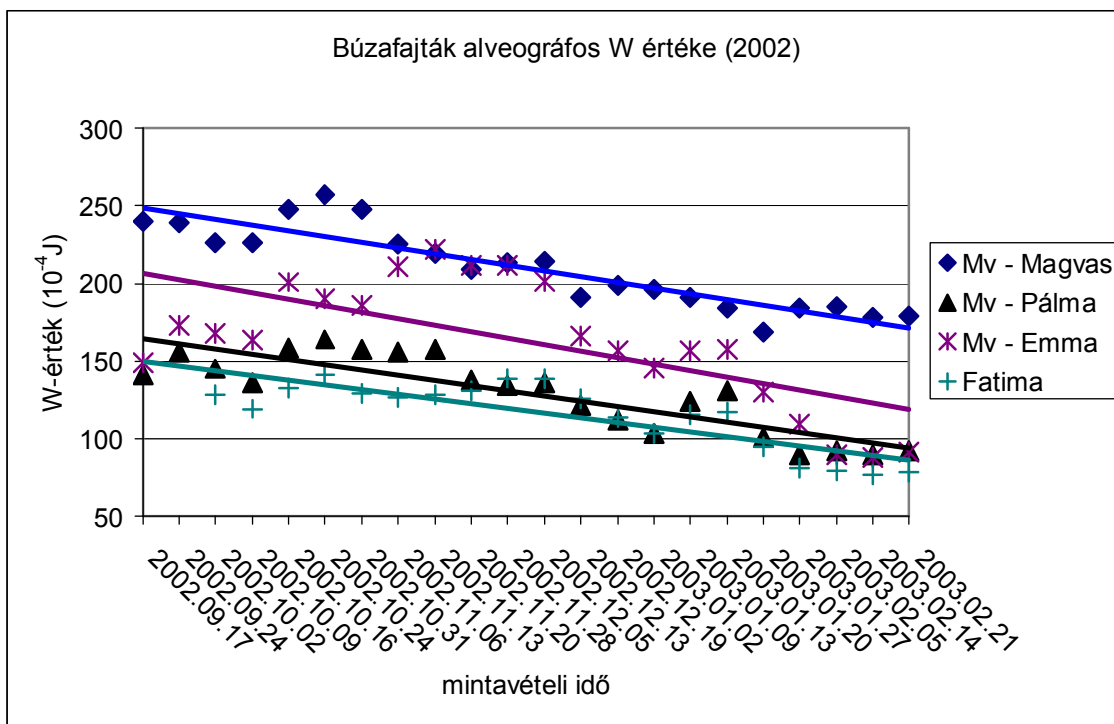
Az alveográfus L (mm) és G (ml) értékei nem változtak a tárolási idő alatt.

Az alveográfus P (mm) és W (10^{-4} J) kismértékű, 20 – 30%-os csökkenést mutatott a tárolási idő előrehaladtával, kivéve a 2003-as évet, amikor sem csökkenést, sem növekedést nem észleltünk e két mutató vizsgálatánál.

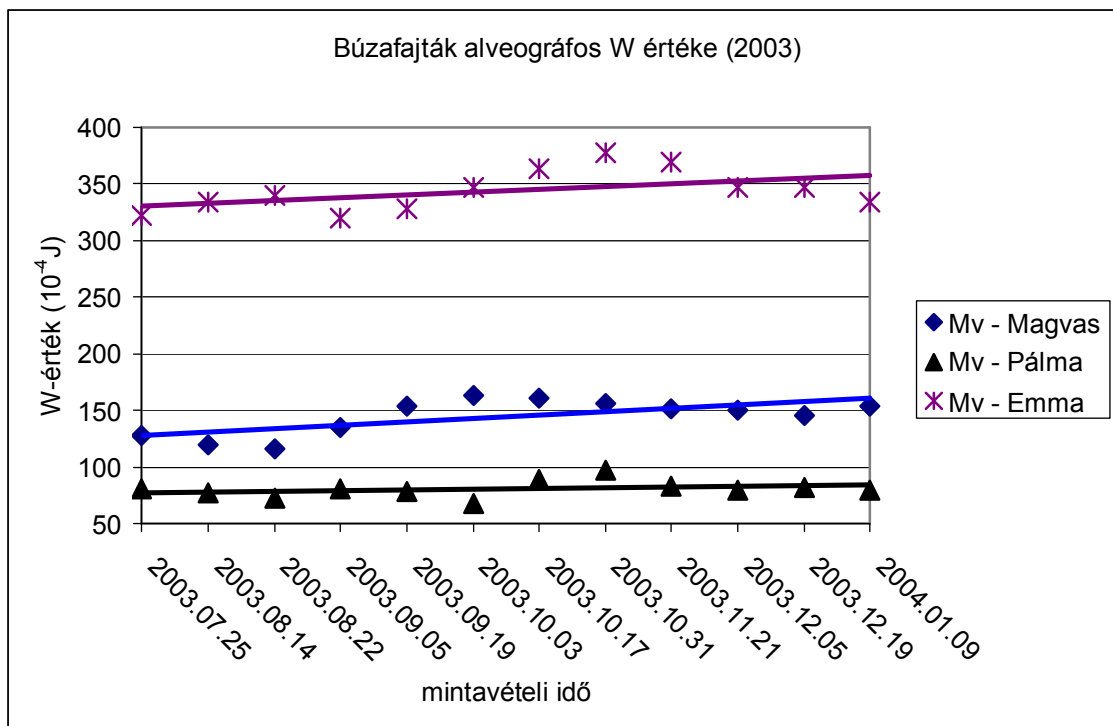
Az alábbi (10. ábra, 11. ábra, 12. ábra) ábrákon a tárolási kísérletben szereplő négy fajta (Mv-Emma, Mv-Magvas, Mv-Pálma és Fatima) alveográfus W (10^{-4} J) értékeit láthatjuk.



10. ábra: A búzafajták alveográfus W értéke (2001)



11. ábra: A búzafajták alveográfus W értéke (2002)



12. ábra: A búzafajták alveográfus W értéke (2003)

Fontos mérni az alveográfus minőségi mutatókat a tárolás ideje alatt az új fajtáknál is, hiszen az Uniós piacok megnyílásával a vevők ezt a minőségi paraméter meghatározását is előírják általában.

3.2. Argonban történő tárolás vizsgálati eredményei

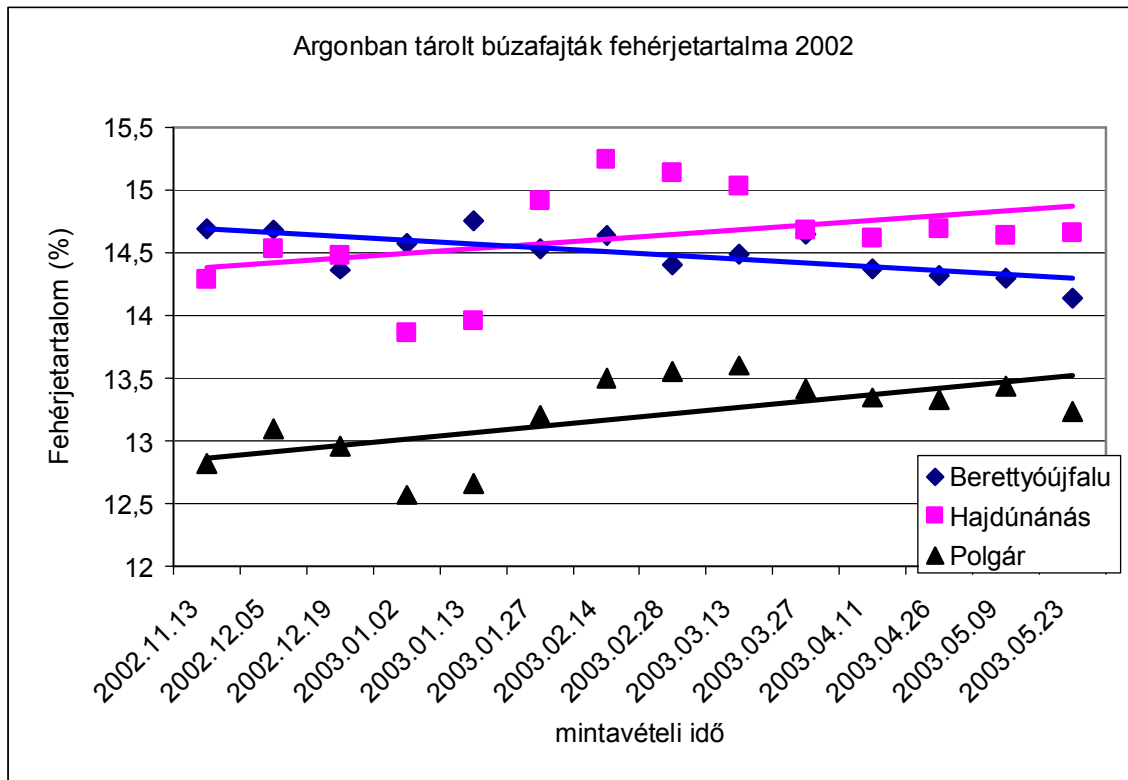
2002-ben Hajdú – Bihar megye különböző termőhelyéről, Berettyóújfalu, Hajdúnánás és Polgár térségéből származó búzaminták minőségét vizsgáltuk levegőben és argonban tárolva. A búzaminták különböző búzafajták keverékei, ún. üzemi vagy kereskedelmi minták voltak. A tárolási kísérlet 14 hétig tartott.

A búzaminták nedvességtartalma mesterséges szárítás után a tárolási kísérletben 10,89 és 13,89 % között változott. A tárolási idő előrehaladtával nem változott ez a mutató egyik tárolási módban sem.

Nem tapasztaltunk lényeges különbséget a levegőben és az argonban tárolt minták nedvességtartalom értékeinél sem.

Fehérjetartalom vonatkozásában Polgár térségéből származó minták voltak a legalacsonyabbak 12,60% és 13,80% között változott a fehérjetartalom értéke mindkét tárolási módban. A Berettyóújfalu és Hajdúnánás térségéből származó minták fehérjetartalma

14% fölötti. Sem a kétféle tárolási módban, sem a tárolási idő előrehaladtával nem tapasztaltunk változást (13. ábra).



13. ábra: Argonban tárolt búzafajták fehérjetartalma

A fehérjetartalom értékeihez hasonlóan a Polgár térségéből származó minták sikértartalma alacsonyabb volt 31,42% és 33, 34% között mozgott, míg Berettyóújfalusi és Hajdúnánási malomüzem silótárolóiból származó mintáiknál 32,32% és 36,11% között változott ez a mutató. Megállapítható, hogy a sikértartalom nem változott a tárolási idő függvényében.

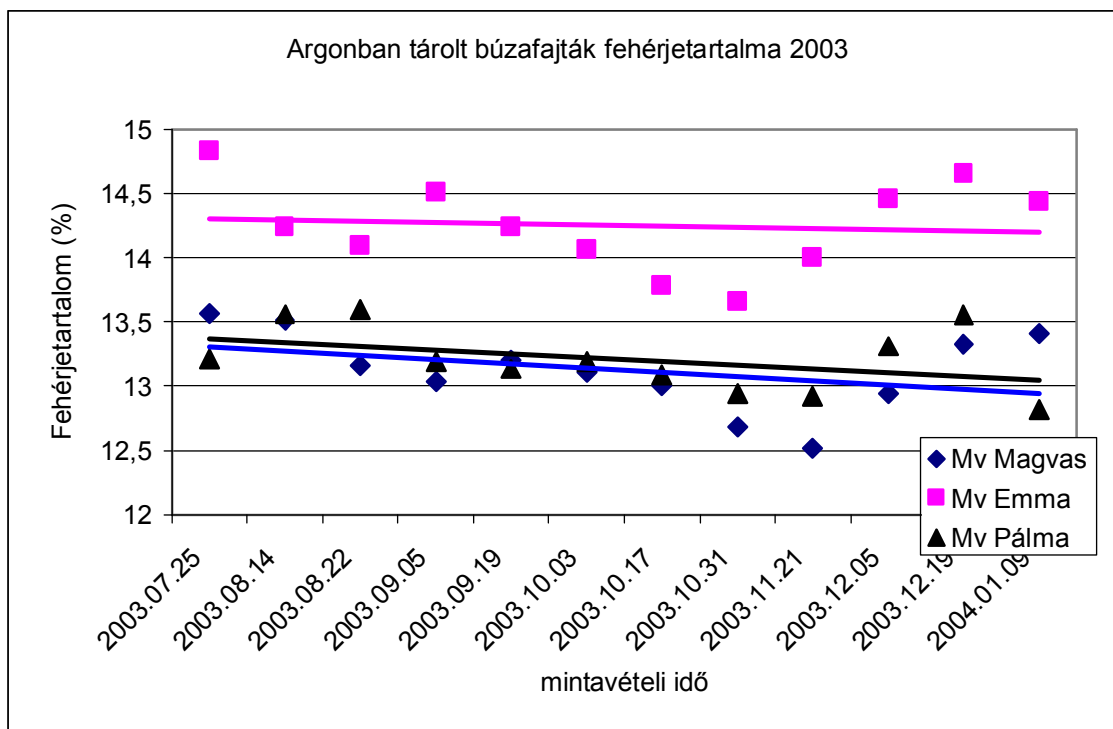
A sikerterület értéke a hajdúnánási és polgári területekről származó mintáknál hasonló, 3,82 és 4,93 mm között változó az átlagérték, míg a Berettyóújfaluból származó mintáknál 5,14 és 5,71 mm volt ez az érték. Nincs különbség a kétféle tárolási mód között, és nem változik ez a mutató a tárolási idő előrehaladtával.

A Zeleny – érték szintén a Polgár térségéből származó mintáknál volt alacsonyabb 32 és 40 ml közötti, míg Berettyóújfalu és Hajdúnánás mintáinál 40 és 62 ml között változott. A két tárolási mód mintáinál nem észleltünk különbséget, és nem változik a tárolás idejének függvényében sem ez a minőségi mutató.

A Hagberg – féle esésszám egyforma volt a két tárolási módban mind a három termőhely mintáinál, azonban abszolút értékben a Polgár térségéből származó búzaminta esésszáma volt a legalacsonyabb. Értékét megtartotta a tárolási kísérlet teljes ideje alatt.

A vízfelvevőképességet és a sütőipari értéket vizsgálva nem tapasztaltunk különbséget sem a két tárolási mód sem a termőhelyek között.

Alveográfus vizsgálat paramétereiben a két tárolási mód között nincs különbség, a tárolási idő előrehaladtával kis mértékű csökkenést tapasztaltunk az L (mm); G (ml) és a W (10^{-4} J) értékében. A levegőben és az argonban tárolt búzamintákból örölt a lisztek hamutartalma a tárolás során nem változott.



14. ábra: Argonban tárolt különböző búzafajták fehérjetartalma

A termőhelyek búzamintáiból örölt lisztek fehérjetartalma közel azonos volt, ill. a mérési határon belül ingadozott a levegőben ill. az argonban végzett tárolás alatt.

2003-ban kiválasztottunk 3 kiváló minőségű búzafajtát az Mv Magvas, Mv Emma és Mv Pálma fajtákat. Megismételtük az előző évben különböző termőhelyekről származó búzakeverékekkel végzett tárolási kísérletet. Vizsgáltuk a búzafajták minőségét 12 héten keresztül levegőben és argonban tárolva.

A búzafajták nedvességtartalma 11,53 és 13,95% között változott.

Sem a fehérjetartalom (14. ábra), a sikértartalom, a sikerterület a Zeleny-érték értékeiben, sem az esésszámban, sütőipari értékben és az alveográfus mutatókban nem tapasztaltunk különbséget a két tárolási módban tárolt különböző búzafajták (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma és Fatima) mintáinál nem észleltünk egyértelmű változást a tárolási idő függvényében sem.

A búzafajták lisztjeinek fehérjetartalma 11,42 és 13,66 között változott, a hamutartalmak értékei 0,48 és 0,61 között voltak.

3.3. A nedvesített szemtermésű tárolási kísérletről vett minták vizsgálati eredményei

Nedvességtartalom

A búzaminták benedvesítését követően 7 alkalommal határoztuk meg a búzafajták nedvességtartalmát.

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 15,59 és 16,51% között mozgott, a szórás értéke 0,25 és 0,50 között változott.

A **fehérjetartalom** tekintetében megállapíthatjuk, hogy ez a minőségi mutató 16%-ra történő nedvesítésnél sem változott a tárolási idő előrehaladtával. Az átlag 12,66 és 14,51% között mozog, a szórás értéke 0,07 és 0,49 között változott.

A **sikértartalom** átlagértéke a vizsgált búzafajtáknál 30,14 és 31,28% között mozog, a szórás értéke 0,91 és 1,91 között van.

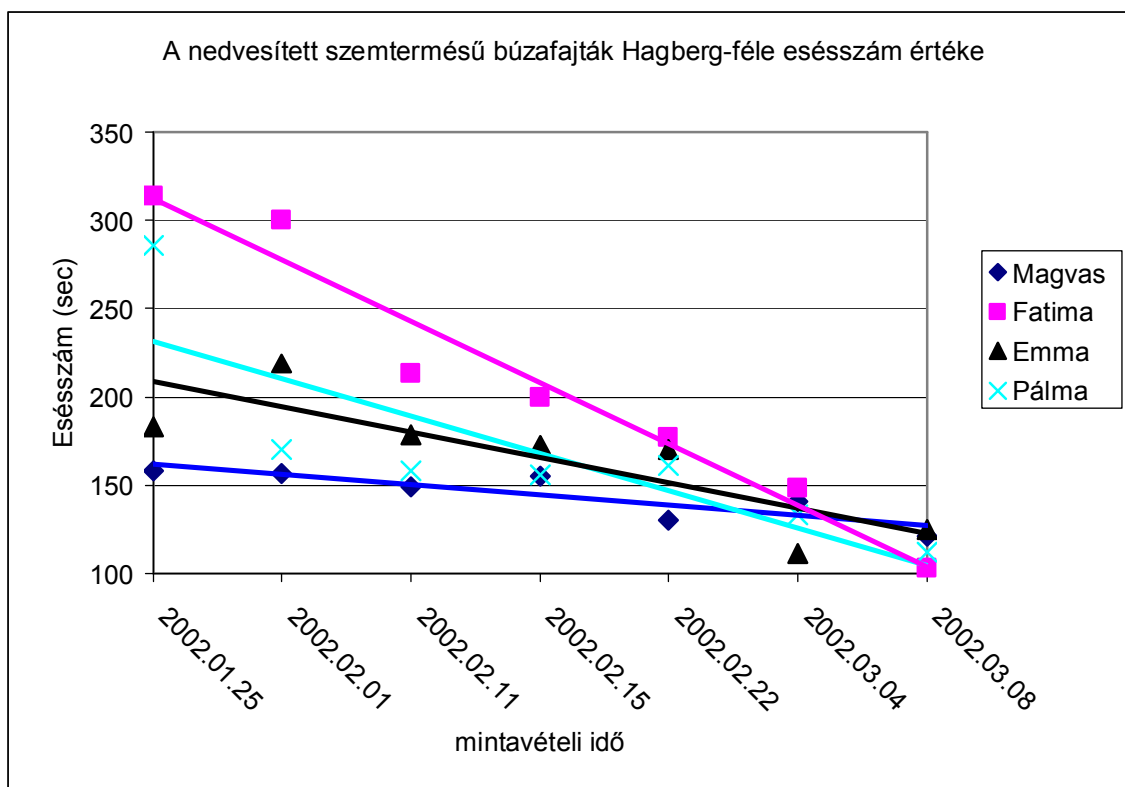
A 16%-ra benedvesített búzaminták sikértartalma a tárolás idejének előrehaladtával, kis mértékű csökkenést mutatott.

A **sikérterület** értékei nem mutattak változást a tárolási idő függvényében a 16%-ra nedvesített búzaminták esetében sem.

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

A **Hagberg-féle esésszám** értékét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy minden fajtánál egyértelmű csökkenés következett be, 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.



15. ábra: 16%-ra nedvesített búzafajták Hagberg-féle esésszám értéke

A **sütőipari minőség** vizsgálatánál mind a **vízfelvételben**, mind az **értékszám**ban kis mértékű csökkenést tapasztaltunk hasonlóan más tárolási módokban (levegőben, argonban) tárolt búzatételek vizsgálataihoz.

A 16%-ra nedvesített mintáknál nem tapasztaltunk változást az **alveográfus mutatók** értékeiben a tárolási idő függvényében.

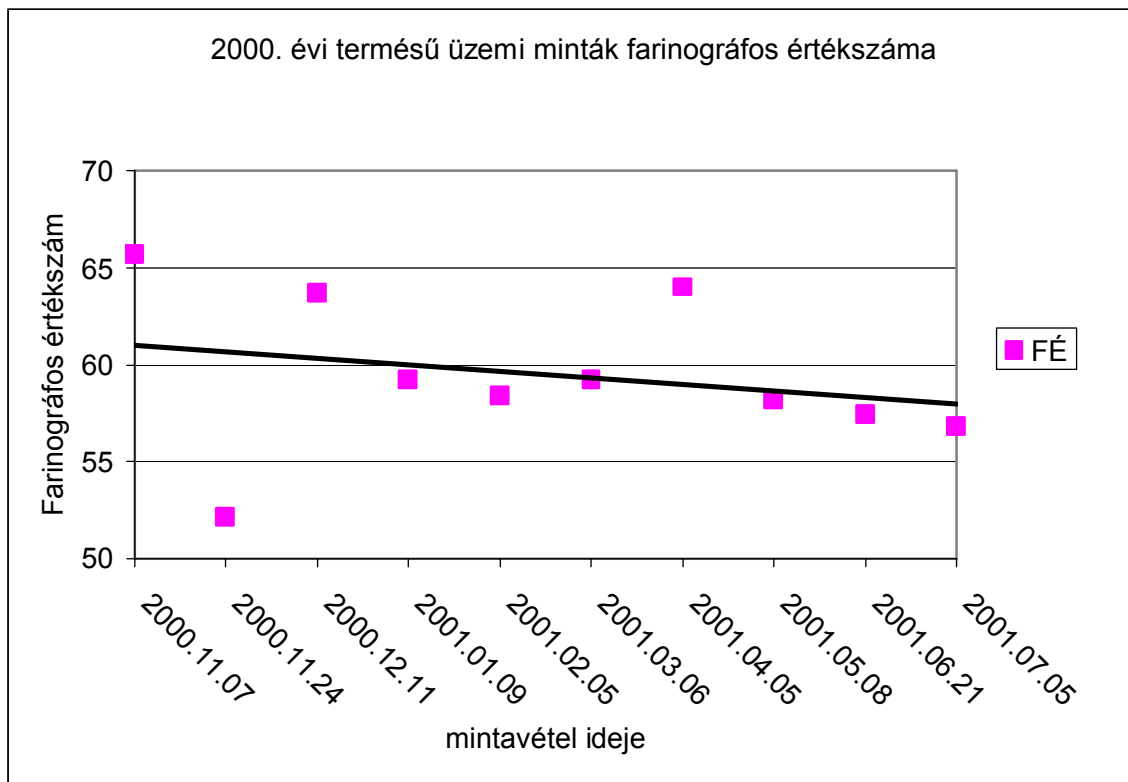
A 16%-ra nedvesített búzamintákkal (Mv – Magvas, Mv – Pálma, Mv – Emma és Fatima a tárolási kísérletünket 2002. 01. 19. – 2002. 03. 08.-ig) 7 héten keresztül tudtuk folytatni. A Hagberg-féle esésszám kivételétől eltekintve, a többi vizsgálati paraméterben (fehérje, sikértartalom és terülés, Zeleny-érték, farinográfus és alveográfus érték) nem tapasztaltunk eltérő változást a hagyományos tárolás alatt fellépő változásokhoz képest.

A hetedik hét végére azonban a vizsgálati minta kicsirázott, megromlott és további vizsgálatot így nem tudunk folytatni.

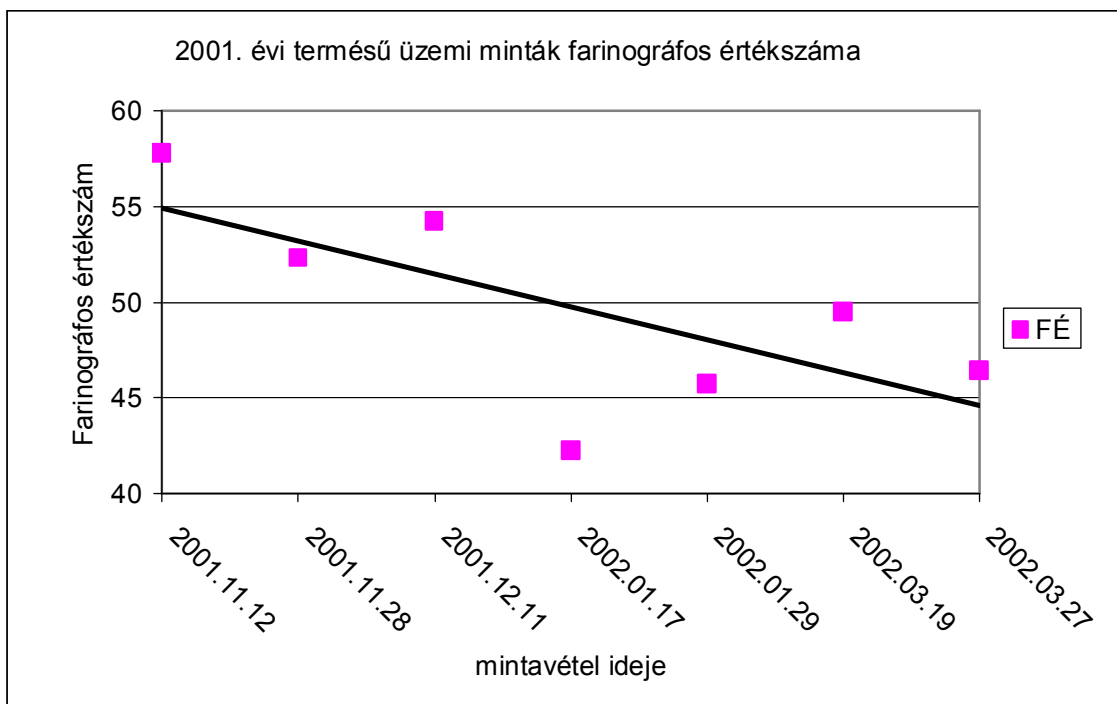
3.4 Üzemi minták

A különböző búzafajtákkal végzett tárolási kísérlet eredményeinek összehasonlítására ún. üzemi mintákkal (búzafajták keveréke) is elvégeztük a tárolási kísérletet 3 évben (2000 – 2001 – 2002).

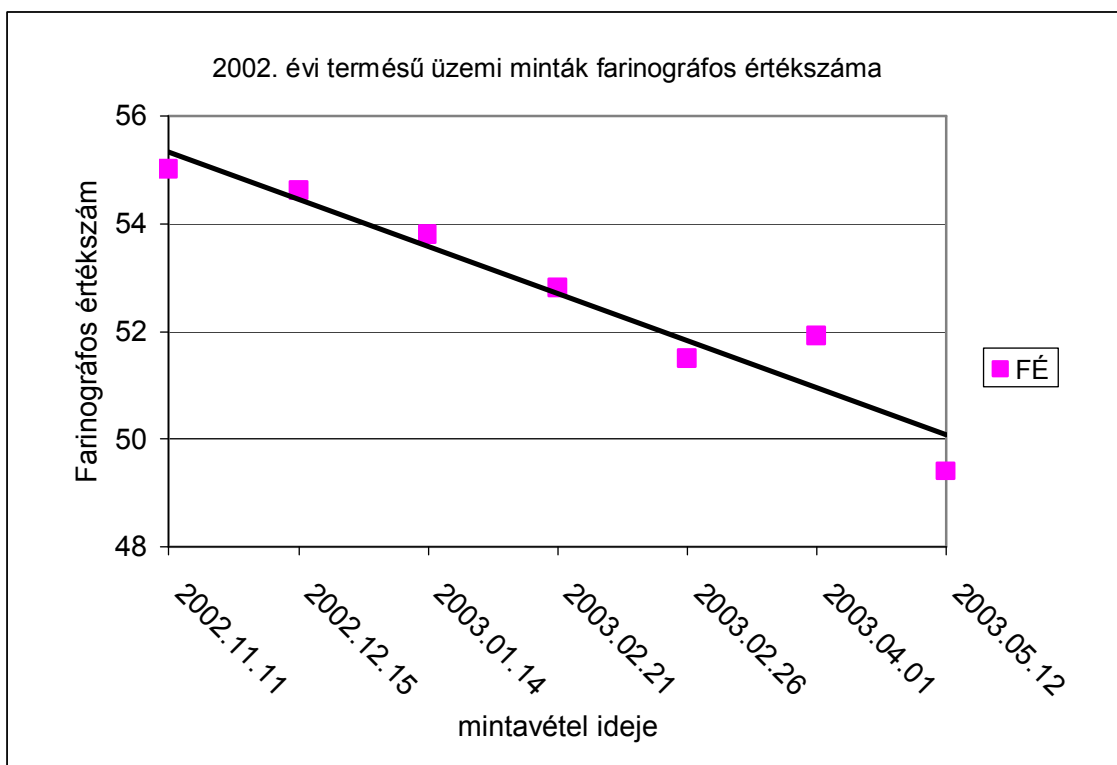
Az üzemi mintákat a Hajdúnánási Malomüzem siló rendszerének ún. „kárócelláiból” biztosítottuk. A tárolási idő alatt ellenőriztük a silócella, illetve a benne levő magtömeg hőmérsékletét. A kárócellába az aratást követő betároláskor különböző búzafajták keverékéből álló homogenizált tételt tároltunk be 300 tonna mennyiségben. Ezt a tételt mintáztuk meg minden hónapban és végeztük el a fehérje, a sikér, a Zeleny-érték, az esésszám, a farinográfus (16. ábra, 17. ábra, 18. ábra) és alveográfus vizsgálatokat.



16. ábra: 2000 évi termésű üzemi minták farinográfus értékszama



17. ábra: 2001 évi termésű üzemi minták farinográfós értékszámja



18. ábra: 2002 évi termésű üzemi minták farinográfós értékszámja

Az üzemi minták vizsgálataiból kapott eredmények is a különböző búzafajták és tárolási módok vizsgálatai során kapott eredményeket támasztják alá.

Így nem észleltünk változást a fehérjetartalom, a sikértartalom, a sikerterülés, az esésszám és a Zeleny-érték vizsgálatánál, de kismértékű csökkenést tapasztaltunk a farinográfus értékben és az alveográfus W (10^{-4} J) értékben. 2004-ben a farinográfus érték kismértékű csökkenését igazolandó kereskedelmi búzatételből hetente vett mintából ismét meghatároztuk ezt a mutatót.

4. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- Megállapítottam, hogy a tárolási kísérletben vizsgált négy, jó minőségű búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) farinográfus értékszámmal jellemzett minősége a tárolás időtartama alatt csökkent. A farinográfus értékszám csökkenését az évjárat és a fajta egyaránt befolyásolta. A hat hónapos tárolás végére 2001-ben a farinográfus értékszám csökkenése mind a négy búzafajtánál (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima), 2002-ben két búzafajtánál (Mv-Emma és Mv-Pálma), míg 2003-ban az Mv-Magvas búzafajtánál a minőségi csoportban is okozott változást.
- Megállapítottam, hogy az alveográfus P (mm) értéke csökken a tárolási kísérletben a vizsgált négy búzafajtánál (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima). Az alveográfus P (mm) értékének csökkenését az évjárat és a fajta befolyásolja. Vizsgálataimmal igazoltam továbbá, hogy a négy búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) alveográfus L (mm) és G (ml) értéke nem változott a tárolási kísérlet során. Az alveográfus L (mm) és G (ml) értékét a fajta és az évjárat is erősen befolyásolta. Az alveográfus W (10^{-4} J) értékei, szemben a farinográfus értékszámmal nagyobb csökkenést mutattak a tárolási idő függvényében a vizsgált négy búzafajtánál (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima). Az alveográfus W (10^{-4} J) értékét és csökkenésének mértékét elsősorban a fajta határozta meg, de jelentősen befolyásolta az évjárat hatása is.
- Megállapítottam, hogy a tárolási kísérletben vizsgált négy búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) sikértartalma és sikerterülés értéke kis mértékben növekedett. A sikértartalom mennyiségét és növekedésének mértékét jelentősen befolyásolta az évjárat hatása.
- A tárolási kísérletben vizsgált négy búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) Zeleny-értéke stabil, nem változott a tárolás ideje alatt.

- Vizsgálataim alapján kimutattam, hogy az esésszám étékében a fajták között jelentős különbségek vannak és az évjárat is jelentősen befolyásolta ezt a minőségi mutatót. Megállapítottam, hogy a tárolási kísérletben vizsgált négy búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) esésszám értéke nem változott a tárolási idő alatt.
- A 16% nedvességtartalmú búzával végzett méréseim alapján azt vizsgáltam, hogy a minőségi mutatók hogyan viselkednek az ilyen nedvességtartalmú tételek tárolása során. A négy búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) minőségi mutatóinak egy része (nyersfehérje-tartalom, Zeleny-érték, farinográfus érték és vízfelvétel, alveográfus mutatók) stabil, csak a csírázási állapot előrehaladtával, a megromlási fázisban változott, míg a sikértartalom és az esésszám változása már a tárolás első heteiben bekövetkezett. A nedves siker mennyisége a tárolás harmadik hetéig stabil, az esésszám már a tárolás első hetében csökkent.
- Megállapítottam, hogy az argon atmoszférában tárolt négy búzafajta (Mv- Magvas, Mv-Emma, Mv-Pálma és Fatima) általam vizsgált minőségi mutatóinak változása (nyersfehérje-tartalom, nedvessiker-tartalom, esésszám, Zeleny-érték, farinográfus érték és vízfelvétel, alveográfus mutatók) nem tért el jelentősen a hagyományos tárolás során tapasztalt változásoktól.

A gyakorlat számára hasznosítható eredmények

- Az új fajták köztermesztésbe kerülésével a fajtaminősítéskor meghatározott minőségi mutatókat újra és újra meg kell határozni. Vizsgálni kell a piacok bővülése folytán a Magyarországon korábban nem gyakorolt minőségi paraméterek meghatározását – így az alveográfus értéket.
- A búza hosszantartó raktározása (intervenciós – többéves) miatt ismernünk kell az új fajták eltarthatóságát, tárolhatóságát. Vizsgálunk kell a raktározás folyamán a különböző minőségi jellemzők változását is, különösen, amelyre szűk adatbázissal rendelkezünk (Zeleny-érték, Hagberg-féle esésszám).
- A hagyományos tárolási módhoz viszonyítva (silós és síktároló) nem tapasztaltunk előnyös változást az inert gázban történő tárolásban. Így alkalmazása nem javasolható a gyakorlat számára, mert csak költségnövelő lehet.

- A tárolási kísérletben beigazoltuk, hogy a 16% nedvességtartalmú búza nem tárolható hosszú ideig, ugyanis kedvezőtlen küllemi és beltartalmi változások (penészesedés, esésszám csökkenés) indulnak meg, melyek következtében a búza megromlik.
- Az üzemi minták vizsgálatával bebizonyítottuk, hogy a tárolásra alkalmas minőségben betárolt tételek 10 hónapos tárolás után is eredeti minőségükben használhatók fel, azonban a csökkenő tendenciát mutató minőségi jellemzők ellenőrzésére különös gondot kell fordítani.

5. PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉKEM

Könyv, könyvrészlet:

GYŐRI Z. – GYŐRI Z.-NÉ. (1998): A búza minősége és minősítése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 1-83

GYŐRINÉ MILE I. (2000): „Mérlegen a minőség” Gabonafélék minőségvizsgálati módszerei (In.: Gazdálkodók könyve. Szerk. Machács A.) Raabe Klett Könyvkiadó Kft. J.5.2 1-16.p

GYŐRINÉ MILE I. (2002): Minőségügyi rendszerek bevezetésének és alkalmazásának tapasztalatai a növényi termék-előállításban (In.: Minőségirányítás az élelmiszergazdaságban. szerk.: Győri Z.) PRIMOM Vállalkozásélénkítő Alapítvány Vállalkozói Központ, Nyíregyháza. 183-203.p

Lektorált cikkek:

GYŐRINÉ MILE, I. (1981): Az őszi búza minőségének alakulása Hajdú-Bihar megye különböző körzeteiben. (egyetemi doktori disszertáció)

GYŐRINÉ MILE, I. – GYŐRI, Z. (1981): Az őszi búza minőségének alakulása Hajdú-Bihar megye különböző körzeteiben. „Az agroökopotenciál kihasználásának fokozása a termés növelése és a minőség javítása érdekében”. Tudományos konferencia. Debrecen, 218-233.

GYŐRINÉ MILE, I. – SZÚCS, L. (1981): A minőség szerepe a Hajdú Gabona Rt-ben. Agro-21, Kutatási programiroda., 137-139.

GYŐRINÉ MILE, I. (2002): Tárolás és minőség a különböző búzafajták esetében. In.: Innováció a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. szerk.: Jávora A. – Sárvári M. Debrecen, 231-241. p

GYŐRINÉ MILE I. (2002): Minőségi mutatók változása 16% nedvességtartalmú búzaminták esetében a tárolási idő függvényében. Tudományos napok, PhD konferencia, Debrecen 2002. 11. 12. (megjelenés alatt).

GYŐRINÉ MILE, I. – PEPÓ, P. (2003): Testing protein contents and zeleny number of various wheat varieties during storage. II. Alps-Adria Scientific Workshop. Ed. Gyuricza Cs. Croatia, Trogir 3-8 March 2003. 54-59. p

Előadások:

GYŐRINÉ MILE, I. (2002): A búzatermesztés minőségügyi rendszere. In.: EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság. Szerk.: Nagy J. DE ATC, Debrecen. 223-229. p

GYŐRINÉ MILE, I. (2004): Testing the quality of Winter wheat under traditional storage conditions and storing in an inert gas. Croatia, Zagreb, 17-19. nov. 2004

Poszterek:

GYŐRI, Z. – GYŐRI Z.-NÉ. (2000): New Ways of Wheat Quality Determination in Hungary. 6th International Wheat Conference, Hungary, Budapest, 5-9. jun. 2000.

GYŐRINÉ MILE, I. – GYŐRI, A. – NÉBER, SZ. (2000): Materials for the milleng industrie. 6th International Wheat Conference, Hungary, Budapest, 5-9. jun. 2000.

GYŐRINÉ MILE, I. – GYŐRI, Z. – SZILÁGYI, SZ. (2001): Technological parameters of wheat flour on the market. 3th Croatian Congress of Cereal Technologists Flour Bread '01 Opatija, Croatia, 14-21. nov. 2001

GYŐRINÉ MILE, I. (2003): Különböző búzafajták alveográfus tulajdonságainak változása a tárolási idő függvényében. (In: Szántóföldi növények tápanyagellátása. Szerk: Csorba Zs.-Jolánkai P. Szöllősi G.) 223-227.

GYŐRINÉ MILE, I. (2003): A búzafajták reológiai tulajdonságainak vizsgálata a tárolás ideje alatt. (In.: Abstract Book Flour Bread '03. Szerk.: Zaneta Ugarcic Hardi) 19-22. nov. 2003