



MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Élelmiszertudomány és Technológiai Intézet  
Árukezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc és Érzékszervi Minősítés Tanszék

Wáger András

Közkedvelt zöldségfélék postharvest minőségváltozásának vizsgálata és értékelése, többek között az apadási veszteség tekintetében.

A kísérletek során zöldségek tárolását vizsgáltam eltérő hőmérsékleten és csomagolási módok mellett. Az eltarthatóságuk alapján két csoport mintát választottam. Az első kísérleti körben a hosszú eltarthatóságú zöldségeket vizsgáltam. A második vizsgálati körben a rövid tárolási, pulton tarthatósági idejű zöldség mintákat vizsgáltam.

Céлом a 6 °C és 12°C-on és csomagolt/csomagolatlan tárolási körülmények okozta változások mérése a zöldségekben tömegméréssel, színméréssel és állományméréssel igazolva a minőségromlást.

A tömegmérésnél a minták százalékos veszteségét figyeltem meg KERN EMS 12K0.1 típusú labor mérleg segítségével. A színmérésnél Konica- Minolta CR-400 mérőműszer segítségével vizsgáltam az L\* (sötét és világosság), a\* (zöld és piros), b\*(kék és sárga) tényezők változását. Az állomány mérés esetében AWETA AFS Desktop System műszert alkalmaztam a retek, gomba, paradicsom és burgonya mintáknál. A paprika esetében a MATE-ÉTTI Élelmiszeripari Méréstechnika és Automatizálás Tanszék által fejlesztett akusztikus állománymérő rendszerrel vizsgáltam roncsolás mentesen a mintákat. Ebből határoztam meg az (S) akusztikus keménység vizsgálati tényezőt.  $S = f^2 \times m^{2/3} \times 10^{-6}$  retek, gomba, paradicsom és burgonya minták esetében,  $S = f^2 \times m \times 10^{-6}$  paprika minták esetében

Első körben vizsgált zöldségfélék (paradicsom, kocktélparadicsom, paprika, burgonya):

**1. táblázat:** I. körben vizsgált zöldségcsoport hőmérséklet és csomagolás adatai

Csoportok	Paradicsom		Kocktél paradicsom		Paprika		Burgonya	
	hőmérséklet	csomagolás	hőmérséklet	csomagolás	hőmérséklet	csomagolás	hőmérséklet	csomagolás
<b>A</b>	6 °C	Igen	6 °C	Igen	6 °C	Igen	6 °C	Igen
<b>B</b>	6 °C	Nem	6 °C	Nem	6 °C	Nem	6 °C	Nem
<b>C</b>	12°C	Igen	12°C	Igen	12°C	Igen	12°C	Igen
<b>D</b>	12°C	Nem	12°C	Nem	12°C	Nem	12°C	Nem

A paradicsom esetében mindhárom vizsgálattal elkülöníthető a mért adatok alapján a csomagolt és nem csomagolt csoportokat. A csomagolt minták (B: 6 °C, D: 12 °C) esetében magasabb volt a tömegveszteség aránya. Állományuk is nagyobb mértékben változott. A paradicsom 14 napos tárolása során megállapítható volt az adatokból, hogy a csomagolás nagyobb mértékben

befolyásolja az eltarthatóságot, mint a tárolási hőmérséklet. Célszerű a kereskedelmi értékesítésre szánt termékeket csomagolni, mivel a csomagolásnak köszönhetően kevesebbet veszít a tömegéből.

A fűtőskoktélpáradicsom meglepően jól viselte mindkét tárolási hőmérsékletet (6 és 12 °C) és mindkét csomagolási mód (csomagolva és csomagolatlanul) hatásait. A kísérlet végére a csomagolt mintáknál a paradicsom szemek többsége a fűtőn maradt, a csomagolatlan minták esetében ezek leestek. A csomagolás hosszabb eltarthatóságot biztosított.

Az étkezési paprika vizsgálata során már szemmel is érzékelhető volt a minőségváltozás a kísérleti időszak alatt. Több minta is rothadásnak indult. Tömegveszteség tekintetében a 6 °C- és 12 °C-on tartott csomagolt A- és C- mintacsoport esetében kisebb mértékű tömegváltozás volt tapasztalható, mint a csomagolatlan B- és D-mintacsoportoknál, köszönhetően a csomagolás által biztosított kedvezőbb páratartalomnak. Az állományváltozása tekintetében az A- (6 °C) és C- (12 °C) csoportnál tapasztaltam kedvezőbb változást döntően a csomagolás kedvező hatására.

Burgonya a kísérleteink során visszaigazolta a kereskedelemben tapasztalt hosszú eltarthatóságot, de sikerült megfigyelnem kisebb eltéréseket a vizsgálati időszak alatt. Tömegveszteség esetében összességében a 3 százalékot sem érte el a veszteség, de jól látható a különbség a 6 és 12 °C-on tárolt csomagolt (A és C) minták és a nem csomagolt (B és D) csoportok között. Előbbi vesztesége egy százalék körül alakult, az utóbbi pedig megközelítette a két és fél százalékot. A kereskedelemben ez a tömegváltozás szinte elhanyagolható, a legtöbb forgalmazó öt százalék tömegeltérést enged meg az árusítás során. A sikeresen elvégzett kísérlet bizonyította, hogy az alacsony hőmérséklet (6 °C) és a csomagolás együttesen képesek a lehető legtovább eltartani a burgonyát.

Második kísérleti körben vizsgált zöldségfélék (jégsaláta, hónapos retek, gomba):

Második körben vizsgált zöldségfélék hűtőben tárolásának paraméterei:

**2.táblázat:** II. kör zöldség és gomba hőmérséklet és csomagolás adata

Csoporto	Jégsaláta		Hónapos retek		Gomba	
	hőmérséklet	csomagolás	hőmérséklet	csomagolás	hőmérséklet	csomagolás
<b>A</b>	6 °C	Igen	6 °C	Igen	6 °C	Igen
<b>B</b>	6 °C	Nem	6 °C	Nem	6 °C	Nem
<b>C</b>	12°C	Igen	12°C	Igen	12°C	Igen
<b>D</b>	12°C	Nem	12°C	Nem	12°C	Nem

Jégsaláta vizsgálata során a koktélpáradicsomhoz hasonlóan csak tömegvizsgálatokat végeztem. Tapasztalataim alapján az A (6 °C, és csomagolt) mintacsoport bírta legjobban a tárolási körülményeket. Ennél a terméknél is az alacsony hőmérséklet és a csomagolás kombinációja mutatkozott a legjobb tárolási körülménynek.

Hónapos retek vizsgálata során rövidebb intervallum alatt vizsgáltam a mintákat az intenzív minőségbeli változásaiknak köszönhetően (06.21.-06.27.). Az előzetes elvárásoknak megfelelően az adatok alátámasztották a csomagolt és csomagolatlan mintacsoportok közötti eltéréseket. Tömegveszteség szempontjából az A- (csomagolt 6 °C) és C- (csomagolt 12 °C) minták kisebb százalékban vesztek tömegükből, mint a velük azonos hőmérsékleten tárolt csomagolatlan B- (6 °C) és D- (12 °C) mintacsoportok. Ugyanezt a csoportosítást figyeltem meg az állománymérés során is, ahol a csomagolt A- (6 °C) és C- (12 °C) mintacsoportok keménység tényezői minimális változást mutattak, míg a csomagolatlan B- (6 °C) és D- (12 °C) csoportok mutatói pedig csökkentek. Megállapítható, hogy a csomagolás nélkül s egyben a zöld levélzetével rendelkező retek minták eltarthatósága jelentősen rövidebb volt, mint csomagolt társaiké. A kísérlet végén a zöldjével nem rendelkező csomagolt minták még értékesíthető állapotban voltak. A csomagolatlan mintákat a kísérleti időszak végére selejtezni kellett.

A csiperkegomba vizsgálata során megállapítottam a mérési adatokból, hogy a nem csomagolt B- (6 °C) és D- (12 °C) minta csoportok tagjai nagyobb veszteséget szenvedtek a tárolás alatt, mint a csomagolt A- (6 °C) és C- (12 °C) minták a csomagoláson belüli magasabb egyensúlyi páratartalomnak köszönhetően. A-csomagolás nélküli B- (6 °C) és D- (12 °C) csoport tagjai átlagosan 65 %-os tömegveszteséget mutattak a tárolás végére. A csomagolt A- (6 °C) és C- (12 °C) minták esetében ez az érték 20 % körül alakult. Az állományvizsgálat során is tapasztalható volt a két csoport közötti különbség. Ugyan mindegyik csoport csökkenő tendenciát (puhulást) mutatott, de a csomagolatlan B- (6 °C) és D- (12 °C) minták esetében a kitárolást követően meredekebb csökkenést tapasztaltam.

A kísérleteim végén a minták különböző tárolási hőmérsékletek és eltérő csomagolások okozta tömegveszteség értékeket %-os formában összegeztem (3. táblázat).

3. táblázat: A minták átlagos tömegveszteségének %-os értéke a kísérlet végén

Minta	A	B	C	D
	(6°C, csomagolt)	(6°C, csomagolatlan)	(12°C, csomagolt)	(12°C, csomagolatlan)
Paradicsom	1,21	3,98	0,75	3,09

Koktélparadicsom	4,04	5,39	3,70	5,99
Paprika	0,81	12,29	0,82	11,21
Burgonya	0,46	2,41	0,71	2,33
Jégsaláta	21,01	29,63	33,21	31,66
Hónaposretek (3. mérés)	31,28	87,59	17,05	69,70
Csiperke gomba	17,86	63,93	21,55	71,50

Wáger András Összefoglaló