

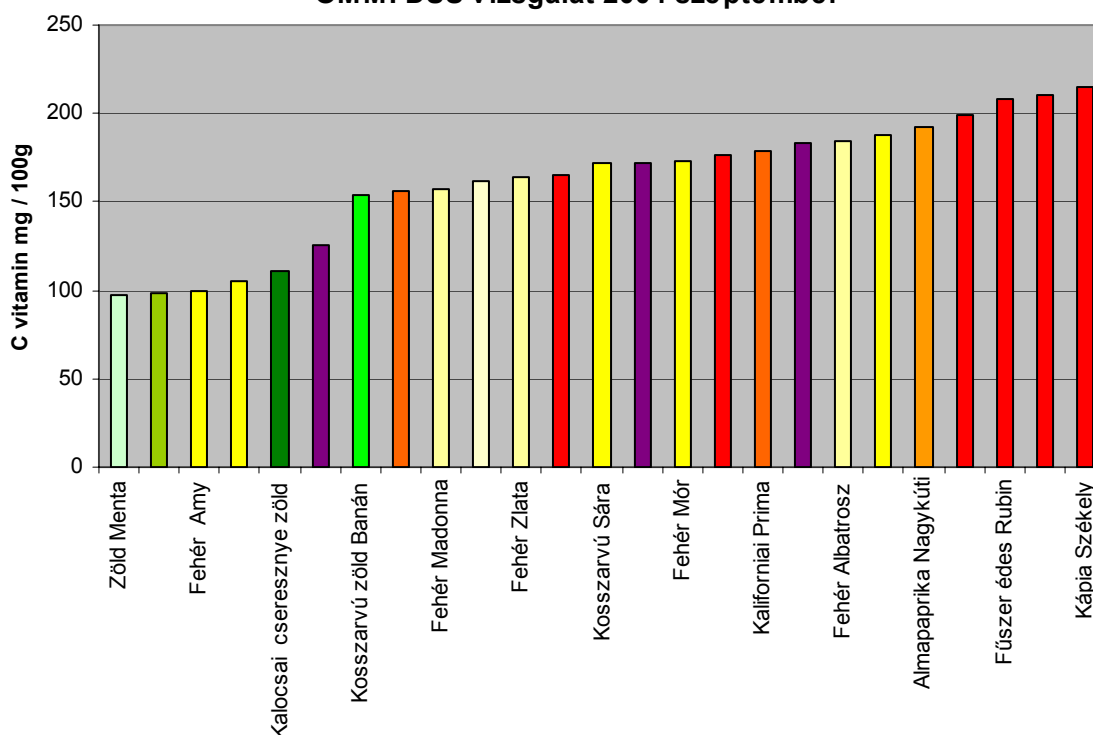
# A PAPRIKA TÁPLÁLKOZÁSI ÉRTÉKEI, MINŐSÉGÉNEK MEGŐRZÉSE A TÁROLÁS SORÁN

Gilingerné dr.Pankotai Mária- Komsa Ildikó – Dr. Füstös Zsuzsanna

A paprika táplálkozási értékei közül kétségtelenül a C vitamin tartalom a legismertebb, ezzel foglalkozunk legtöbbet. A paprika érése során a C vitamin tartalom folyamatosan emelkedik. Mivel a paprika típusokat a legkülönbözőbb érettségi stádiumban fogyasztjuk, így az asztalunkra kerülő paprika C vitamin tartalma nagyon különböző lehet.

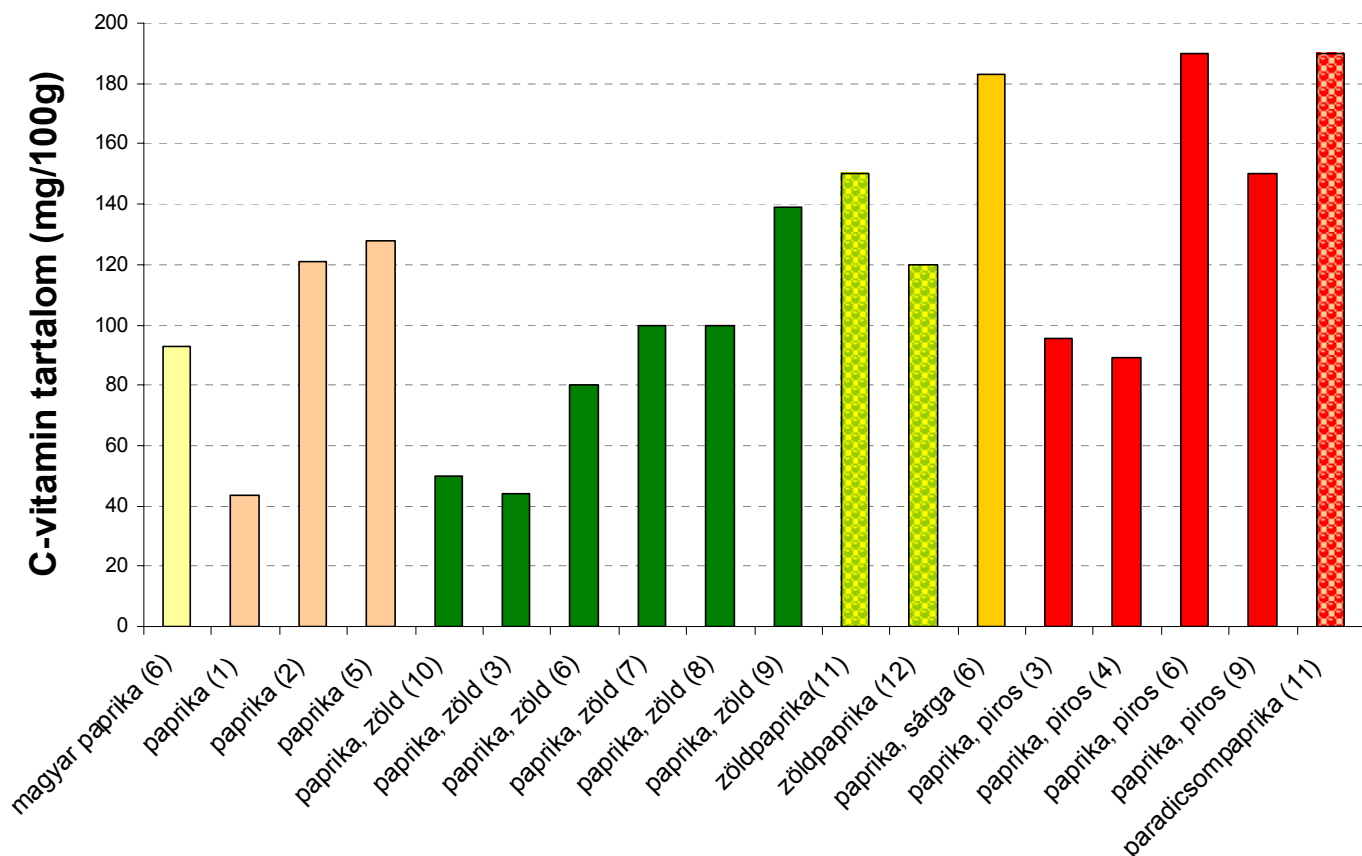
2004-ben az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet Magyarországon végezte a paprika fajták európai DUS vizsgálatát. Az ebben szereplő fajtákból származó minták vizsgálatával is a paprika C vitamin tartalmának rendkívüli változékonyságát szeretnénk bemutatni.

Paprika fajták C vitamin tartalma  
OMMI DUS vizsgálat 2004 szeptember



Az alábbi összeállításban irodalmi adatokat vetünk össze. Az idézett közleményekből a vizsgált paprikákat a fajtatípusok illetve ezzel összefüggésben a szedéskor jellemző felületi szín szerint csoportosítottuk. Az idézett forrásokban a paprika C-vitamin tartalma 40-190 mg / 100 g tartományban változott.

## Különböző adatok a friss paprika C-vitamin tartalmáról



- 1) University of Pittsburgh Schools of the Health Sciences, <http://nutritionservices.upmc.com/NutritionArticles/Vitamins/VitaminC.htm>
- (2) Das Online-Familienhandbuch, [http://www.familienhandbuch.de/cmain/f\\_Aktuelles/a\\_Ernaehrung/s\\_333.html](http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Aktuelles/a_Ernaehrung/s_333.html)
- (3) Feinberg School of Medicine, <http://www.feinberg.northwestern.edu/nutrition/factsheets/vitamin-c.html>
- (4) All About Vision, [http://www.allaboutvision.com/nutrition/vitamin\\_c.htm](http://www.allaboutvision.com/nutrition/vitamin_c.htm)
- (5) Bailey Farms Inc., <http://www.baileyfarmsinc.com/Facts/Nutrition.html>
- (6) NutritionData, <http://www.nutritiondata.com>
- (7) Quest Health Library, <http://www.questhealthlibrary.com/vitamins/c>
- (8) Quest Vitamins, <http://www.questvitamins.co.uk/research/2004-11-04>
- (9) Lebensmitteldatenbank v0.9 Beta <http://www.bbszene.de/lmdb/>
- (10) West Virginia University <http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/fypubs/ne108.pdf>
- (11) NutriComp Sport adatbázisa
- (12) Bíró G., Lindner K. (szerk.): Tápanyagtáblázat. Medicina, Budapest, 1995.

## Tárolási kísérletek a paprika beltartalmi értékeinek megőrzésére

A paprika rendkívül alakgazdag faj, sokféle típust ismerünk és természetünk belőle hazánkban is. Ezek közül néhány kifejezetten hungarikum jellegű. A típusok táplálkozási értékeiben is és fogyasztói megítélésében is nagy különbségek vannak, de ezekről nincsenek megfelelő adataink. A paprika utóérő termés, ami azt jelenti, hogy a termés betakarítása után, amennyiben megfelelőek a körülmények, az érés tovább folytatódik. Az utóérés során a paprika színeződik, a narancs és piros színű karotinoid típusú festékek mennyisége nő, idővel arányuk is változik, és a piros festékanyagok lesznek többségben. A paprika C-vitamin tartalma is nő. Az érés folyamatához intenzív légzés szükséges. Amennyiben a légzés akadályozott, az utóérés nem tud végbe menni. Az utóérés magasabb hőmérsékleten gyorsabb, hűtéssel lassítható. Az utóérés nem a klimaktérikus görbe szerint zajlik, hanem lassú telítődési jellegű. Ha a paprika megsérül, gyorsan romlani kezd, az utóérés leáll. A C-vitamin tartalma rohamosan csökken.

Az utóérés jellege és sebessége fajtatípusonként és fajtánként is változó. Az utóérés folyamata attól is függ, hogy milyen érettségi szinten szedtük a termést. Ha a termés nem jut el az érés egy meghatározott szakaszáig, nem képes utóérni, ha már a teljes biológiai érettség közelében van, már nem tud tovább javulni. A tárolás során az utóérés egy darabig zajlik, de közben a lebontó folyamatok is megkezdődnek, és egy idő után a lebontás kerül túlsúlyba, a cukor elfogy, a termés íze üresedik, a C vitamin tartalom csökken. A tárolás során a hőmérséklettől és a páratartalomtól függő mértékben a termés víztartalma fogy, ezzel a tömege csökken, ez az apadási veszteség, amit a termés felületének ráncosodása kísérhet.

A paprika optimálisnak tartott tárolási hőmérséklete 8°C. Ezen a hőmérsékleten a színeződés lassú, ami kedvező abból a szempontból, hogy megőrizhető az a színárnyalat, amit a kereskedelem elvár. Ennél alacsonyabb hőmérséklet kedvezőtlen, ugyanis a paprika érzékeny a tárolás alatti meghülésre, ez a jelenség az úgynevezett chilling injury. A paprika belső szöveteiben a hideg hatására üveges elváltozás, később a szövetek elfolyósodása következik be, az íze is leromlik.

A hajatott paprika nagy értékű áru. A szedés után a kereslet-kínálat viszonyoktól függően előfordulhat, hogy 1-2 hétig átmeneti tárolóba kerül. Ezek általában normál légterű hűtőtárolók, ahol 6-8 °C-on tartják a terményt. A kereskedelmi láncolat különböző stádiumaiban szintén eltölthet a termés néhány napot. Ezekben a helyeken már általában nem tudnak ilyen alacsony hőmérsékletet biztosítani, a hűtőkamionokban valamint a raktárakban 6-15 -18 °C-ig minden előfordulhat. A boltokban van ahol hűtőpultban tartják, de a legtöbb helyen a bolt szabad légterében, ahol akár 20 °C körüli hőmérséklet is lehet, nyáron esetleg több is. A megvásárolt árut otthon még tovább tárolják néhány napig, ez általában háztartási hűtőszekrényben történik, 6-8 °C -on.

A betakarítás után zajló élettani folyamatokat többféle elrendezésű kísérletben vizsgáltuk. Kérdés volt a paprika színeződése különböző érettségi állapotban szedve, különböző hőmérsékleten tárolva. A minőség megőrzésének fontos része az apadási veszteség csökkentése, ezzel összefüggésben a bogyó felület feszességének megőrzése. Ezt célozzák a különböző csomagolási eljárások. Ezek minőségmegőrző hatását is vizsgáltuk. A légzés intenzitásának mérésére kiválóan alkalmas a preoxidáz enzimaktivitás mérése. A C vitamin változásának mérését kiemelt fontossággal kezeltük.

Minden tárolási kísérlet esetében a legnehezebb feladat a betárolandó termés szedési érettségét meghatározni. A különböző érettségi szintek egy adott mintán belül mint a mérések szórása, azaz a kísérlet hibájaként jelennek meg. Ebben a kísérlet sorozatban elsősorban a

meghatározott szedési érettségre koncentráltunk. Amennyire ez szemmel megítélhető, nagyon pontosan azonos érettségi állapotban lévő termésekből szedtük az érettségi fokozatokat mint mintákat. A mintákat ezután a hűtőtárolás modellezésére 6 °C-on, a pultállóság vizsgálatára 14 °C-on , a hűtés nélküli tárolás vizsgálatára 20 °C-on tároltuk 2 hétig, és mértük a beltartalmi értékek változását.

A mintákat a szentesi Árpád-Agrár Rt szentlászlói kertészei telepén szedtük üvegházból, közetgyapotos talaj nélküli termesztésből. A tárolási kísérletet és a beltartalmi méréseket a Semmelweis Egyetem ETK Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékének Élelmiszerkémiai Laboratóriumában végeztük.



### **1. Tárolási kísérlet: Hajtatott paprika beltartalmi értékeinek változása a tárolás során**

Vizsgált faj és fajta: paprika, Hó F<sub>1</sub> és Kápia

Mintavétel: 2007. szeptember 6.

Szedési érettségi fokozatok:

Hó: 1: piros; 2: fehér érett; 3: fehér félérett; 4: zöldesfehér gyenge

Kápia: 1: piros; 2 kormos, 3: zöld

Tárolási hőmérsékletek:

6 °C - hűtőszekrény, 14 °C - termosztát, 20 °C –raktár

Mintavétel: 09.06; 09.13; 09.19.

Vizsgált paraméterek: szín, apadási veszteség, C-vitamin tartalom, peroxidáz enzimaktivitás

## Mérési módszerek

A termékek felületi színének detektálására a termékeket lefényképeztük. Műszeres színmérést nem végeztünk, csak a szemmel látható változásokat értékeljük.

Az apadási veszteség megállapításához minden termést lemértünk táramérleggel.

A mintavétel során 3 termést daraboltunk fel, csak az eheto részeket, a darabkákat összekevertük, majd 100 grammot mértünk ki belőle. Ezt 100 cm<sup>3</sup> vízzel turmixgéppel elturmixoltuk. A turmixot 2 percig homogenizáltuk. A 200 g homogenizátomot átlagmintának tekintettük, a továbbiakban minden vizsgálathoz ebből mértük be a mintát.

### *Apadási veszteség*

A paprikák tömegét egyenként megmértük frissen, majd a mintavételi időpontokban. Az apadási veszteséget ennek alapján számoltuk:

apadási veszteség = [(friss tömeg-tárolt minta tömege) / friss tömeg] x 100%

### *C-vitamin*

A minták C-vitamin tartalmát a módosított Spanyol módszerrel határoztuk meg.

A mintából vizes kivonatot készítettünk. A kapott oldathoz foszforsav jelenlétében dipiridil reagenst és Fe(III)-kloridot adtunk. A mintában levő aszkorbinsav a Fe(III)-iont Fe(II)-dipiridil színes komplex vegyületté alakította. A keletkezett komplex színerősségét spektrofotométerrel határoztuk meg. A vizsgálathoz szükséges standard-sort tiszta aszkorbinsavból készítettük.

### *Peroxidáz enzimaktivitás*

A peroxidáz - (POD) aktivitás meghatározásának elve, hogy a peroxidáz-enzim megfelelő kromogén H-donor jelenlétében H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> szubsztrátumból színes reakcióterméket képez. A reagens esetünkben orto-fenilén-difenil-amin. A reakció kezdeti szakaszában a termék képződési sebessége, amelyet az abszorbancia percenkénti spektrofotométeres mérésével követünk arányos az enzimaktivitással, tehát annak meghatározására alkalmas.

Egységnyi aktivitásúnak tekintjük az enzimet, ami 1 perc alatt 1 x 10<sup>-3</sup> abszorbancia-változást idéz elő. Az enzimaktivitást 1 g eredeti mintára számoljuk vissza.



## Mintavétel

A Hó fajta nagytüstű Cecei típusú paprika. 4 érettségi fokozatban szedtünk mintákat:

**1. piros:** teljes felületén pirosra színeződött

Ebbe a kategóriába a teljesen piros színű termések kerültek, de ezek biológiai érettsége mégsem teljesen egyforma. Ezek az üvegházi állományban „elhagyott” termések, hiszen nem termesztési cél ennek az érettségi fokozatnak a kivárása. Bizonyos esetekben kényszerérés is előfordul, a napégett, kalciumhiány miatt csúcsfoltos, horzsolt termések esetében, ilyeneket nem szedtünk bele a mintába.

**2. fehér érett:** a fehér paprika esetében optimális szedési – fogyasztási érettség

A Cecei típusú paprikák kúpos alakúak, sárgásfehér színből narancson át pirosra érnek. Az úgynevezett gazdasági érettség szintjén egyenletesen világos sárga színű, a narancs szín a legkisebb mértékben sem jelenik meg, a bogyó feszes felületű, kitelt, fényesen viaszos, kemény tapintású, a magvak teljes méretben kifejlődtek, de még fehér színűek. A paprika fajtára jellemzően intenzív illatú. Ez az állapot a biológiai érettségnek mintegy a fele. Az I. osztályban a narancsos szín megjelenése nem megengedett, a színes paprika nyáridőben lecsó paprikának nevezett, télen darabos áruként ugyan, de lényegesen alacsonyabb áron értékesíthető. Beltartalmi értékeit tekintve a színesedő paprika sokkal értékesebb, de ebben a fajtatípusban a kereskedelmi minőséget tekintve a hibátlan fehér szín a követelmény.

Ebben a szedési érettségben szedett termés könnyen utóérik, beszínesedik, ami kereskedelmi szempontból minőségrontó, beltartalmi értékét tekintve kedvező változás.

**3. fehér félrett:** egyenletesen sárgásfehér, általános szedési érettség

Teljes méretét elérte, egyenletesen sárgásfehér, kevésbé fényes, kissé puhább tapintású, kevésbé intenzív illatú, a magvak fehérek és még puhák, nem teljesen kifejlettek. Utóérésre képes, de színeződésre kevésbé hajlamos, beltartalmi értékei nem alakulnak ki teljesen, kereskedelmi szempontból biztonságosabb.

**4. gyenge:** zöldesfehér, puha, fejletlen

A termés végleges méretét nem érte el, de már kialakult, nem ráncos, sima felületű. Színe kissé még zöldes, matt fényű. Tapintása puha, a magvak fejletlenek. Utóérésre nem igazán képes, nem színesedik, beltartalmi értékei elmaradnak az érett termésre jellemzőktől. Téli időszakban előfordul hogy ebben az érettségben szedik, de akkor sem piacképes.



A Kápia érettségi fokozatai:

**1. piros:** teljes felületén egyenletes piros

A fajtára jellemző szedési érettség. Az egyenletes színeződés nem jelent teljesen azonos biológiai érettséget, utóérére még képes, ekkor színe mélyebb pirosra változik, a magvak

fehérből sárgás-barnára színesednek, közben megnő a gombás és baktériumos romlás veszélye. Kemény, ropogós terméshártya, édes, jellegzetesen ízletes.

**2.kormos:** a felület fele piros, fele zöld, helyenként barna

A Kápia haragos sötétzöldből pirosra érik, az átmeneti érettségi állapotban narancsos valamint barnás színkeverékek alakulnak ki, ezt az állapotot nevezik kormosnak. Ebből állapotból könnyen utóérik, teljesen bepirosodik.










**3.zöld:** teljes felületén zöld

Teljesen kifejtett méretű, kemény tapintású, teljes felületén zöld, narancsos szín nem jelent még meg. Ebben az állapotban is kellemesen fogyasztható, friss ízű, de nem édes, jellegzetes íze nincs meg. Színkeverékekbe, kis kiszereléses egységekbe szedik, rövid tárolás alatt is színesedni kezd.

## Eredmények

### Felületi szín











A Kápia fajtából pirosan betárolt minták kis mértékben sötétedtek, 20°C-on láthatóan túlretté váltak. A kormos színben – felén zöld, felén narancs-piros – paprikák gyorsan színesedtek, 1. héten a tárolási hőmérséklet függvényében különböző mértékben, 2. hét végére egységesen pirosak voltak, de nem olyan sötétpirosak mint az 1. minták. A zöld minták 6°C-on zöldek maradtak, 14°C-on a 2. hétre bepirosodtak, 20°C-on már 1. héten sínesedtek

| Tárolási kísérlet - Kápia, szeptember   |  |   |
|---|--|---|
|   |   |   |
| 1. Friss - piros  | 2. Friss - kormos  | 3. Friss - zöld   |
|  |  |  |
| 1 hetes 6 °C-on   | 1 hetes 14 °C-on   | 1 hetes 20 °C-on  |
|  |  |  |
| 2 hetes 6 °C-on   | 2 hetes 14 °C-on   | 2 hetes 20 °C-on  |

A **Hó** fajtában 6°C-on minimális színeződés sem volt tapasztalható a 2. hét végére sem. Ebből is láthatóan a 6°C megfelelő a paprika átmenti tárolására, színeződés, ami ebben a típusban minőségromlást jelent nem következett be.

14°C-on a fehér érett fokozatban – azaz optimális kereskedelmi és fogyasztási érettségben - betárolt paprikák az már az 1. hét végére is színesedni kezdtek, a 2. hét végére határozottan narancsos színűek voltak. Ez – a feltehetően javuló beltartalmi értékektől függetlenül – kereskedelmi szempontból minőségromlás, ez csak lecsópaprikának értékesíthető. A féléretten betárolt paprikák valamivel sötétebb sárgák lettek, de narancs szín nem jelent meg. Ez az érettségi fokozat tekinthető a színesedés kizárása szempontjából biztonságosnak.

20°C-on a fehér érett és a félérett fokozatból is határozottan narancs színű, tehát lecsópaprika minőség lett. A gyenge érettségben betárolt paprikák nem színesedtek, ezek utóérésre még 20°C-on sem képesek. Ez a fokozat viszont beltartalmi értékek szempontjából annyira gyenge, hogy szedése nem javasolható, és látható fejletlensége miatt nem szedhető I. osztályba.

| Tárolási kísérlet - Hó, szeptember  |   |   |
|---|---|---|
|   |   |   |
| 1. Piros  | 2. Friss – fehér érett  |   |
|  |  |   |
| 3. Friss – fehér félérett   | 4. Friss - gyenge   |   |
|  |  |  |
| 1 hetes 6 °C-on   | 1 hetes 14 °C-on  | 1 hetes 20 °C-on  |
|  |  |  |
| 2 hetes 6 °C-on   | 2 hetes 14 °C-on  | 2 hetes 20 °C-on  |



### *Apadási veszteség*

A Hó paprika apadási vesztesége az első hét végére 5 % alatt volt 6 °C-on és 14 °C-on, 20 °C-on azonban megközelítette a 10 %-ot. A 2. hét végére a veszteség a hőmérséklet függvényében jelentősen eltérő volt. 6 °C-on 7-8 %, 14 °C-on 10 % körül, ezek elfogadhatóan alacsony értékek. 20 °C-on azonban elérte a 20 %-ot, ami már túl nagy veszteség, és ezzel párhuzamosan a paprika felülete ráncosodott, a tapintható keménysége csökkent, friss árunak elfogadhatatlanul puha lett. Ezek alapján a 14 °C, ami a pultállóság értékelésére szolgál még megfelelő volt, a 20 °C viszont már nem.

A Kápia fajta esetében hasonló eredményeket kaptunk, átlagosan 1-2 %-kal alacsonyabb értékekkel. A Kápia felülete, tapintható keménysége jobb állapotban maradt.

### *C-vitamin*

A mérési eredmények kitűnően mutatják az utóérés törvényszerűségeit.

A Hó fajta friss mintáiban a piros mintákban közel 80 mg / 100 g C vitamint mértünk, a fehér mintákban viszont rendkívül alacsony, 20 mg körüli értékeket. Az 1 hetes tárolás végén a C-vitamin tartalom a betárolási érettség és a hőmérséklet függvényében változott. A piros mintákban a vitamin tartalom még jelentősen nőtt, 6 °C-on minimális mértékben, 14 °C-on mintegy 40 mg-mal, 20 °C-on 80 mg-mal, ami egészen nagy emelkedés. A fehér fedőszínnel, de kifejezett állapotban betárolt minták hasonlóan viselkedtek, de vitamin tartalmuk mintegy 30 mg-mal elmaradt az érett mintáktól. A féléretten betárolt minták csak 20 °C-on tudtak utóérni, alacsonyabb hőfokon nem. A gyenge érettségű minták azonban nem tudtak utóérni, C-vitamin tartalmuk 20 mg körül maradt.

A 2. hét végére az utóérés helyett a lebontó folyamatok kerültek előtérbe, a C-vitamin minden minta esetében csökkent az első hét végéhez képest. Egyetlen kivétel a féléretten betárolt minta 20 °C-on, ahol az utóérésnek még voltak tartalékai.

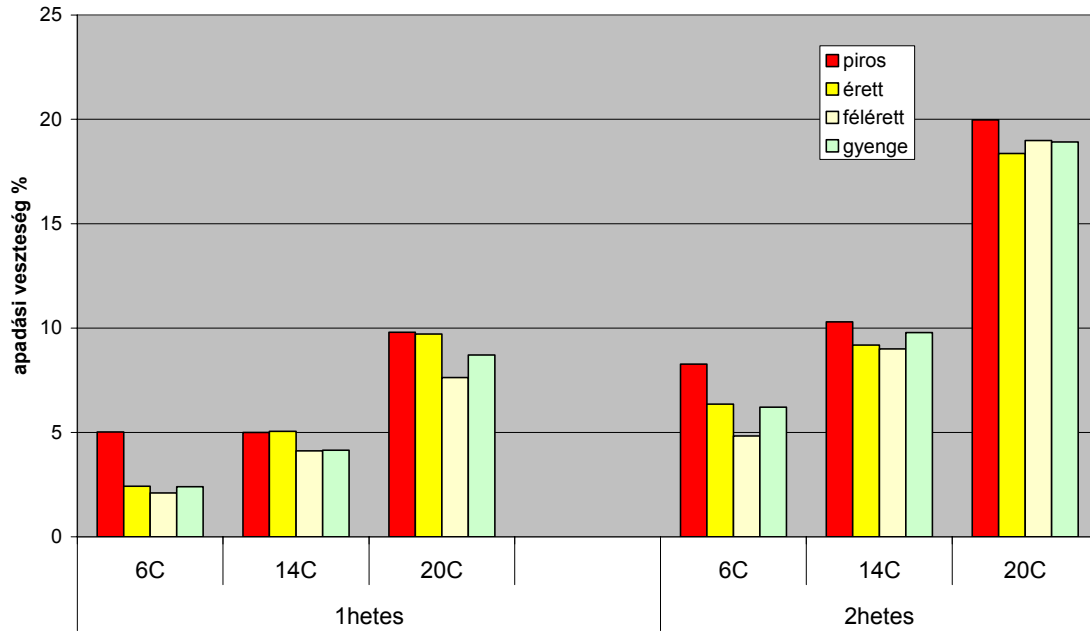
A Kápia friss minták C-vitamin tartalmában az érettségi fokozatok között jelentős különbség volt. A piros mintákban több mint 100 mg volt, a kormos mintákban is 80 körül, a teljesen zöldekben – a Hóhoz hasonlóan – csak 20 mg körül. Az 1.hét végén a pirosan betárolt mintákban kisebb arányban nőtt a C-vitamin, tekintve hogy ezek már szedéskor a lehetséges biológiai érettség közelében voltak. A kormos színnel betárolt mintákban nőtt jóval nagyobb arányban a vitamin tartalom, 20 °C-on meghaladta a pirosan betárolt mintákban elért értéket. Eközben persze a színük is változott, teljesen bepirosodtak. A zöld mintákban viszont nem történt változás.

A 2. hét végére ennél a fajtánál is a lebontás lett jellemző, a vitamin tartalom csökkent. Relatív legnagyobb csökkenés a pirosan betárolt, 20 °C-on tárolt mintákban volt, az öregedési folyamat ezekben volt leginkább kifejezett. A zölden betárolt minták a 2. hét végére színesedni kezdtek, vitamin tartalmuk is nőtt egy kicsit, legjobban 20 °C-on.

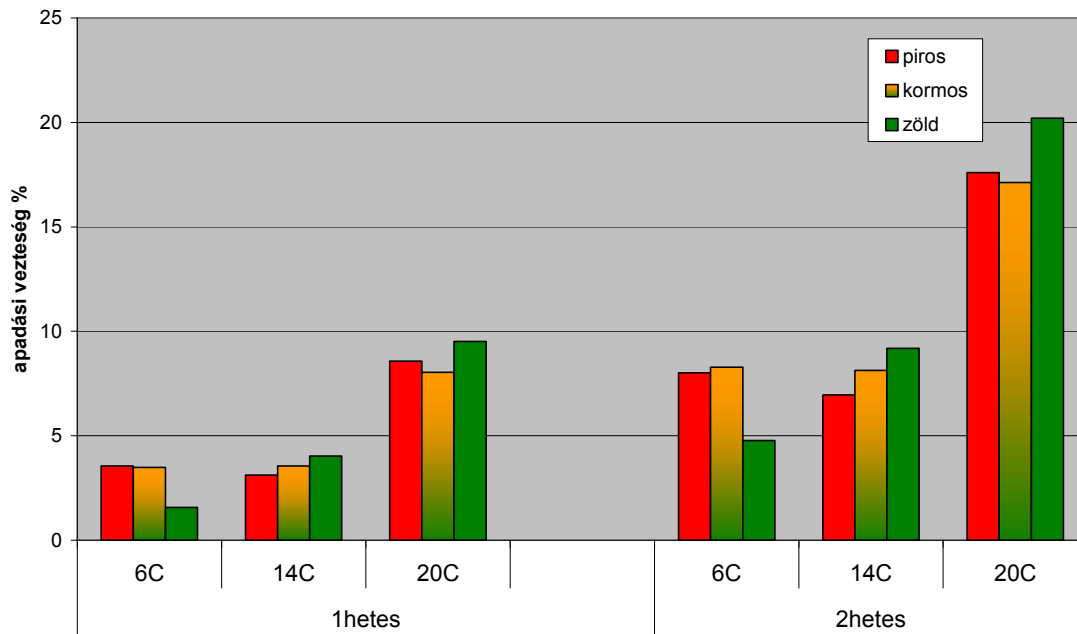
### *Peroxidáz enzimaktivitás*

A peroxidáz enzimek az érésben lévő, legnagyobb légzésintenzitást mutató termékekben a legaktívabbak. Az érésői folyamat végén aktivitásuk lényegesen csökken. Mindkét vizsgált paprika fajta esetében a friss minták közül a legérettebb mintákban a legkisebb, a zöld mintákban a legnagyobb a POD aktivitás. Az 1 hetes tárolt mintákba is a zöld mintákban mérhető a legnagyobb aktivitás, illetve a Hó fajtában a magasabb tárolási hőmérsékleteken a féléretten betárolt mintákban. A 2. hét végére a POD aktivitás minden esetben jelentősen lecsökken, ezekben az előregedett mintákban már kevésbé működnek az enzimek

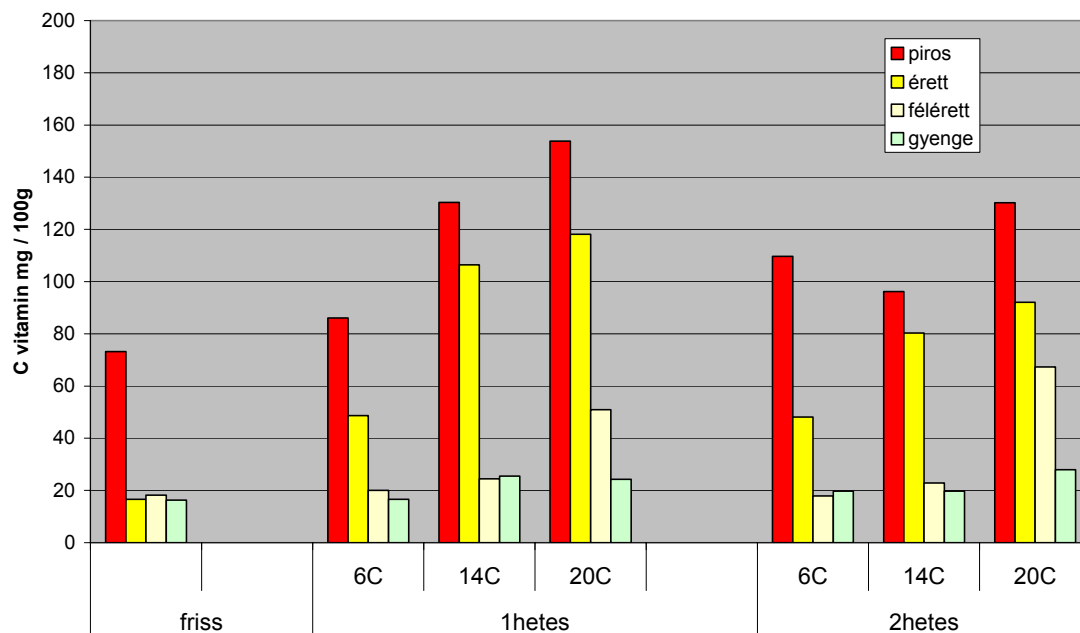
**A Hó paprika fajta apadási vesztesége a tárolás során**  
szedés: szeptember 6.



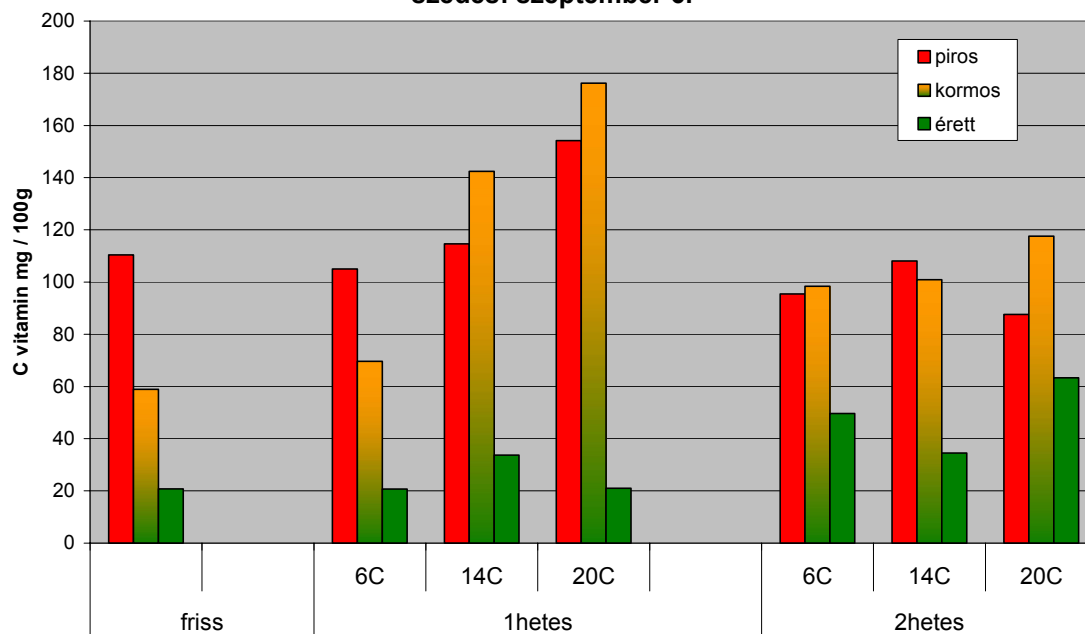
**A Kápia paprika fajta apadási vesztesége a tárolás során**  
szedés: szeptember 6.



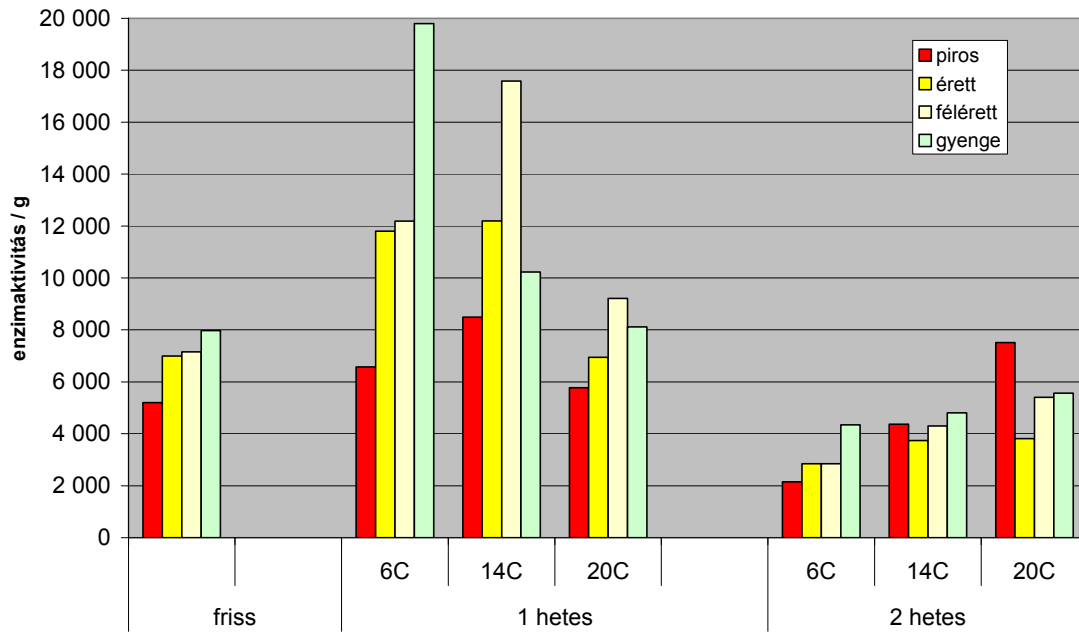
**A Hó paprika fajta C vitamin tartalmának változása a tárolás során  
szedés: szeptember 6.**



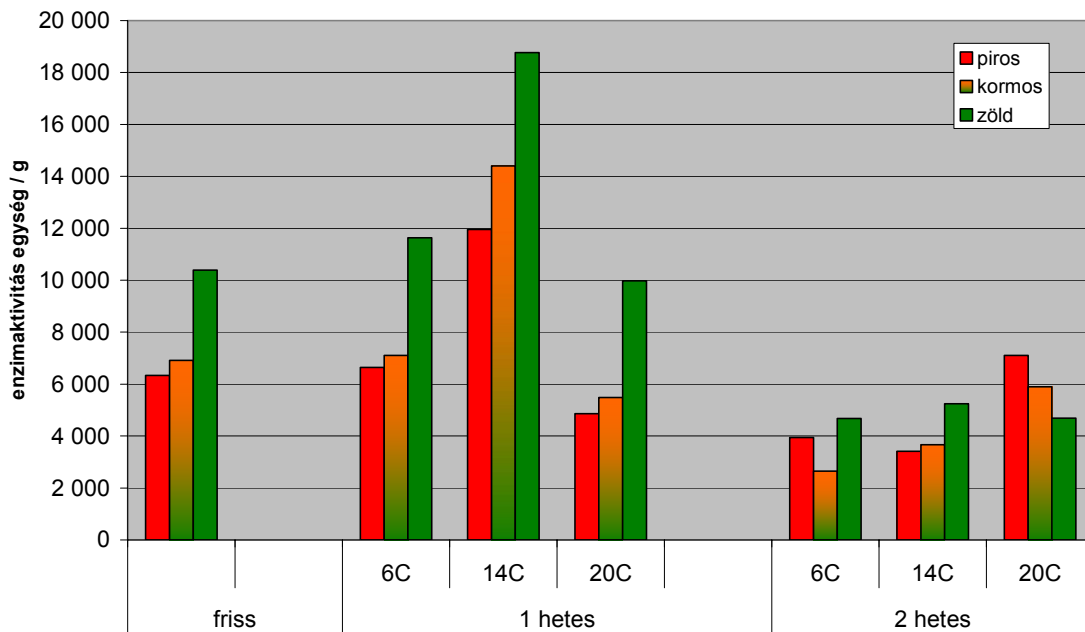
**A Kápia paprika fajta C vitamin tartalmának változása a tárolás során  
szedés: szeptember 6.**



### A Hó paprika fajta POD enzimaktivitásának változása a tárolás során



### A Kápia paprika fajta POD enzimaktivitásának változása a tárolás során



## 2. Tárolási kísérlet: a csomagolás hatásának vizsgálata

Vizsgálataink során négy paprika típust vizsgáltunk, különböző érettségi stádiumban:

Fehér TV (félérett zöldessárga és érett és sárgásfehér), kápia (kormos és piros), pritamin (kormos és piros), kaliforniai (zöld és piros). A minták egyharmadát csomagolás nélkül, egyharmadát nem szellőző celofán zacskóban, egyharmadát perforált celofán zacskóban tároltuk.

A tárolási kísérlet adatai:

|                      |   |
|----------------------|---|
| Szedés:              | október 07.                                       |
| Tárolás:             | 21 nap hűtőben, 8 °C-on                           |
| Csomagolás:          | csomagolatlan, perforált celofán, celofán         |
| Mintavétel méréshez: | 10. 07.; 10. 15.; 10. 22.; 10. 29.                |
| Mérés:               | SE EFK Dietetikai Tanszék Laboratóriuma           |
| Mért paraméterek:    | C-vitamin, peroxidáz aktivitás, apadási veszteség |
| Érzékszervi bírálat: | 10. 15; 10. 29.                                   |



Fehér paprika (TV)



Pritamin



Kápia paprika



Kaliforniai típus

### A paprikatípusok C-vitamin tartalmának változása

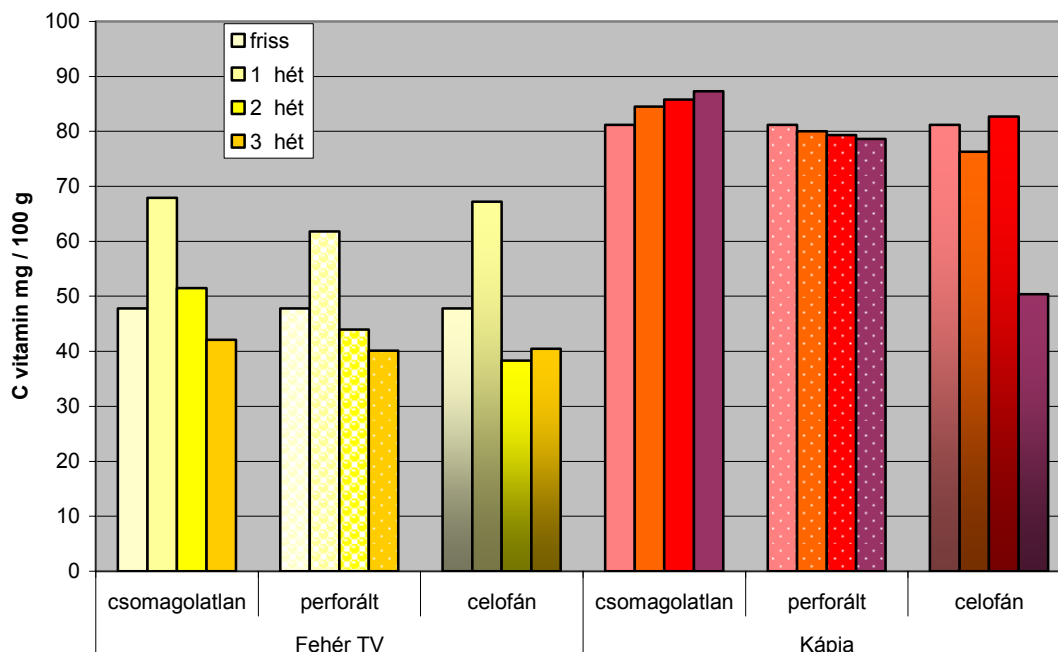
A természetes C-vitamin források közül az egyik legfontosabb a paprika, melynek C-vitamin tartalmát először híres Nobel-díjas tudósunk Szent-Györgyi Albert mérte Szeged környékéről származó pritamin paprikából. A paprika típusok között nagy különbségek vannak, de a C-vitamin tartalom elsősorban az érettségtől függ, az érés során folyamatosan emelkedik. Nehezíti az összehasonlítást, hogy a különböző típusokat jellemzően más-más érettségi állapotban szedjük, és hajlamosak vagyunk a táplálkozási értékekben mért különbségeket a típusokhoz kötni, pedig azokat valójában az érettségi fokozat határozza meg. A szezonális jellegzetességei szintén az éréshez köthetőek, koratavasszal és ősszel a termések nem tudnak eljutni az érési folyamat végső szakaszába, az érés vontatott, és hamarabb kezdődnek a lebontási folyamatok.

A késő őszi szedésű, friss paprikaminták közül a kápia, a pritamin és a kaliforniai piros paprikánál mértünk magasabb (60-80 mg/100 g), míg a féléretten szedett TV és a kaliforniai zöld esetén jóval alacsonyabb C-vitamin tartalmat.

Az első héten az utóérés következtében emelkedett, majd a második héttől kezdve a bomlási folyamatok léptek előtérbe és jelentős mértékben csökkent a C-vitamin tartalom. A háromféle módon tárolt mintákban nem volt jelentős különbség a csomagolási módok között.

A paprika jellegzetesen utóérő termés, szedés után megfelelő körülmények között tárolva a vitamin és festékanyag tartalma emelkedik. Ez a táplálkozási érték javulását jelenti. Azoknál a típusoknál, ahol a kereskedelmi besorolás a félérett állapotot igényli, ez minőségromlást jelent. A fehér TV paprika esetében például a narancs szín megjelenése kizárja a termést az I.osztályból.

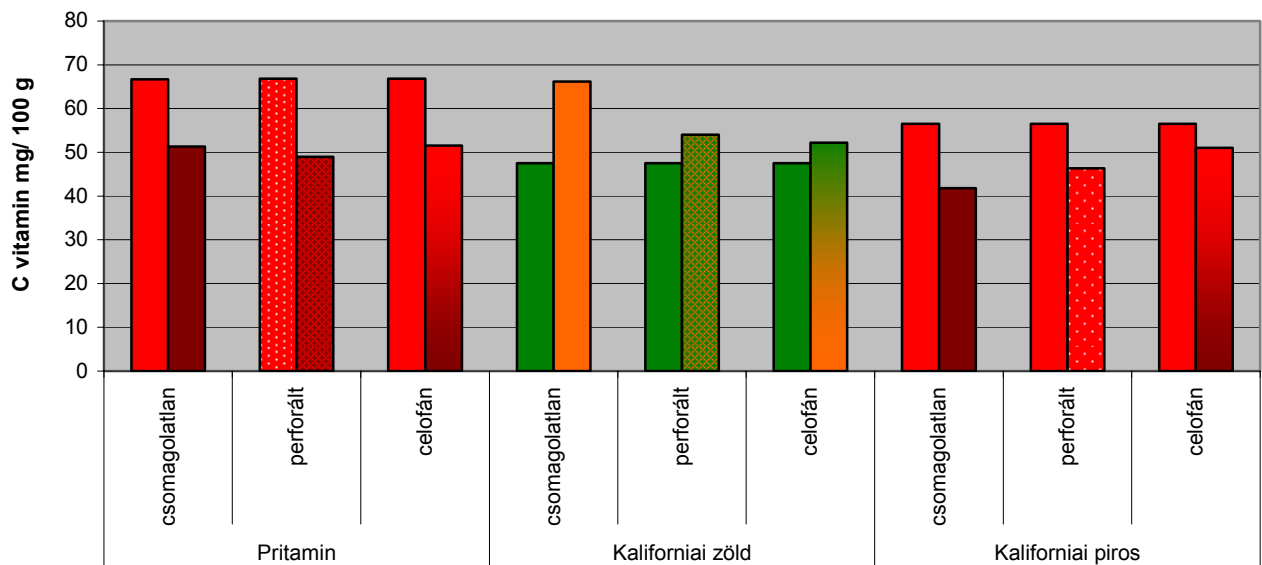
A paprika minták C-vitamin tartalmának változása a tárolás során



Az utóérés természetesen intenzívebb a féléretten szedett termésekben, az érettebb sötétpiros termések hamarabb kerülnek az öregedési-lebontási folyamatok szakaszába. A folyamat sebessége a hőmérséklet megválasztásával szabályozható. Fontos tényező az is, hogy ha a termésen sérülés van, az utóérés helyett a romlás indul meg, ez a C-vitamin tartalom

drasztikus csökkenésében is megnyilvánul. Ez nagyon jellemző a pritamin paprikára, ami nagyon sérülékeny, és bár éretten magas a C-vitamin tartalma, de ezt néhány nap alatt képes a tárolás során elveszíteni.

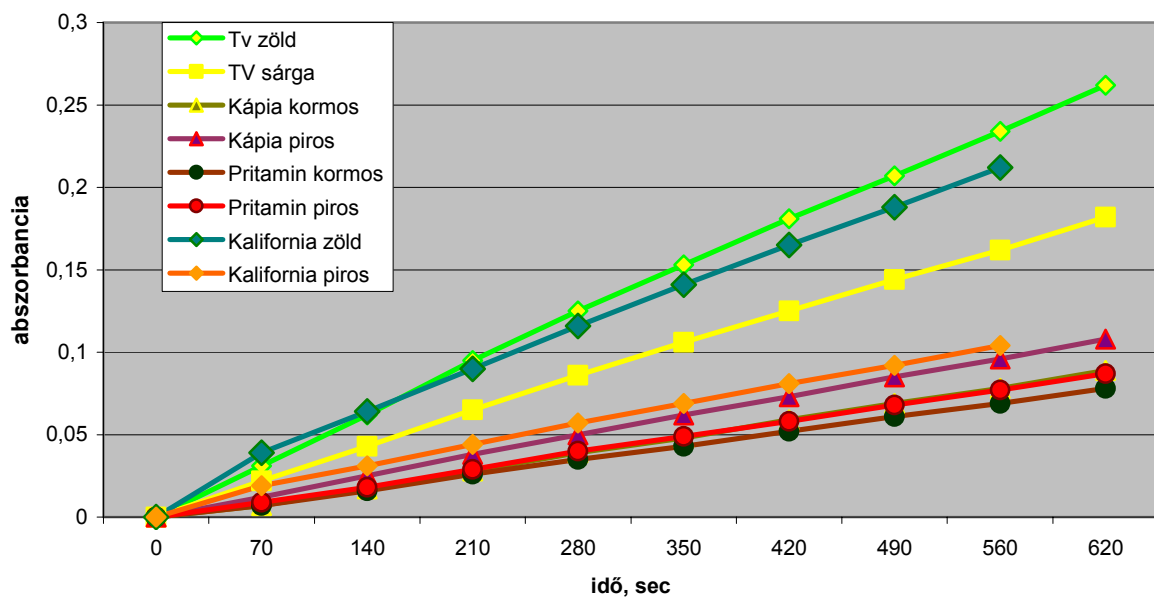
A paprika minták C-vitamin tartalmának változása a tárolás során  
Friss minta – 2 hetes minta



#### A paprikatípusok peroxidáz-enzimaktivitása

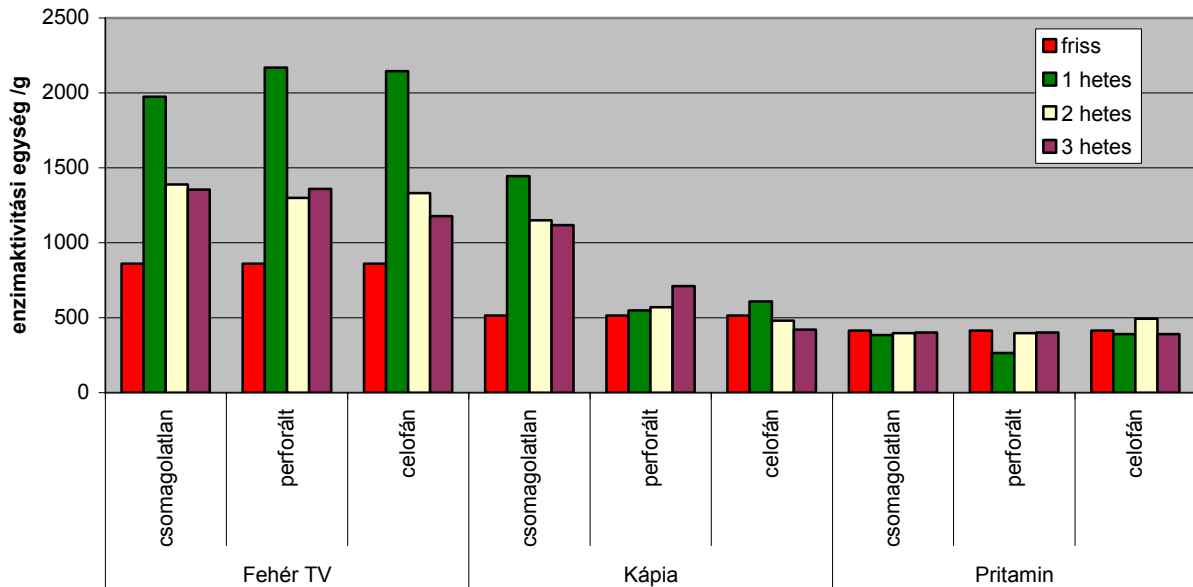
A friss minták enzimaktivitását összehasonlítva, a zölden illetve félféretten szedett mintákban lényegesen magasabb aktivitást mértünk mint az érett paprikákban.

A friss paprika minták peroxidáz enzimaktivitása

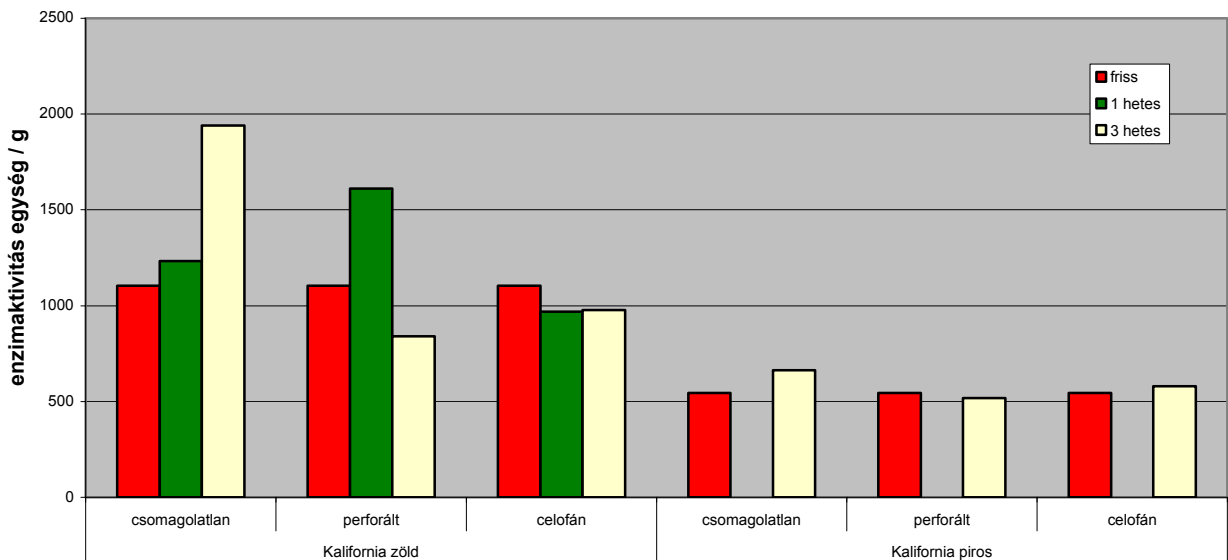


A minták peroxidáz-aktivitása a tárolás folyamán a C-vitamin tartalom változáshoz hasonlóan alakult. A féléretten szedett paprikatípusok peroxidáz-aktivitása az első héten nagymértékben emelkedett, majd a második héttől kezdve csökkent. Ez azért fontos eredmény, mert két egymástól független paraméter mérésével is be tudjuk mutatni az utóérés folyamatát.

### Peroxidáz enzimaktivitás



### A kaliforniai paprika peroxidáz enzimaktivitása



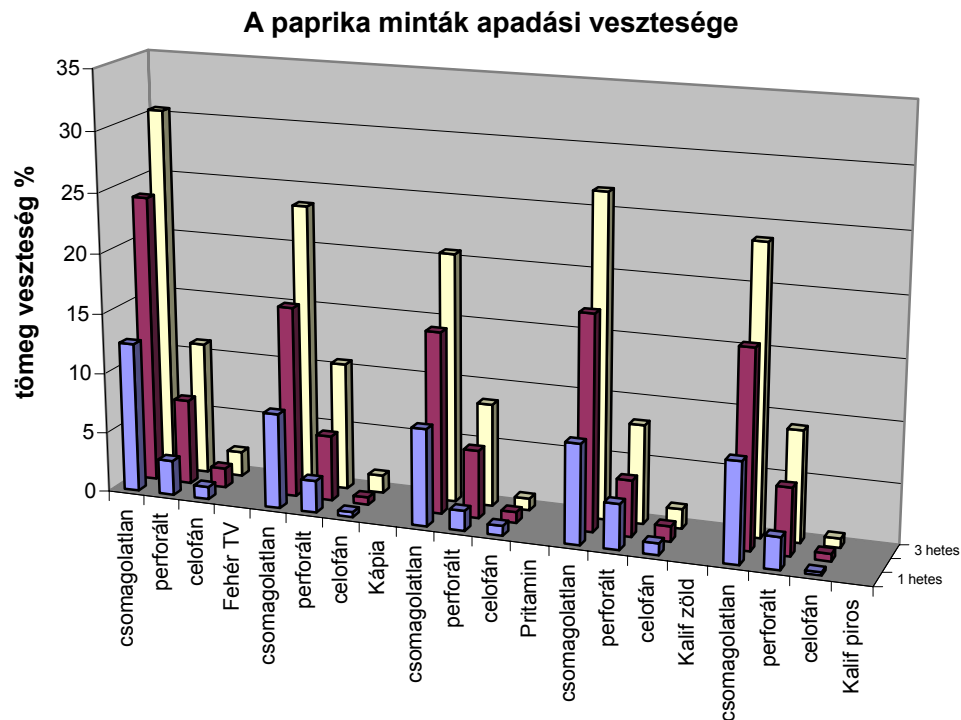
A csomagolás hatása a minták egy részénél látszik jól. A közepes enzimaktivitású mintáknál a perforált csomagolás kis mértékben, a zárt csomagolás jelentősen csökkentette a POD



aktivitást a légzés gátlásával. Érdekes módon a kifejezetten nagy aktivitású mintáknál (Fehér TV) ez nem érvényesült.

#### *A paprikaminták apadási vesztesége*

Minden esetben a csomagolatlan minták apadási vesztesége volt a legjelentősebb és a celofános mintáké a legkisebb mértékű. A perforált zacskóban tárolt minták apadási vesztesége csekély volt. A tárolás szempontjából az utóbbi lenne a legmegfelelőbb, mert a paprikák nedvességtartalmukat és friss kinézetüket megőrizték, ugyanakkor ezzel a módszerrel a befülledés veszélye is elkerülhető.



#### *Érzékszervi bírálat*

Végzős dietetikus hallgatókkal, két- és háromhétig tárolt paprika mintákból érzékszervi bírálatot is végeztünk, mely során felület, puhaság, ropogósság, íz, valamint összbenyomás alapján pontozták (1-9) a bírálók a megkóstolt paprikákat. Általánosságban elmondható, hogy majdnem minden kategóriában (felület, puhaság, ropogósság, összbenyomás) a celofánba csomagolt paprikák kapták a legmagasabb pontot, de talán a legfontosabb, az íz kategóriában jóval alacsonyabb pontszámot értek el. Ez azzal magyarázható, hogy az ép, feszes felület, azaz a friss kinézet erőteljesen befolyásolta a bírálókat, viszont a levegőtlen körülmények között tárolt paprika a páralecsapódás következtében már valamilyen mértékben romlani kezdett, ami az ízben minőségromtó tényezőként megjelent. A csomagolatlanul tárolt paprika a harmadik hét végére erősen megfonnyadt, ráncosodott, így a bírálat során nagyon alacsony pontokat kapott.



#### *Az eredmények összefoglalása*

A féléretten szedett minták esetében az 1. hét tárolás során, az utóérés következtében emelkedett a C-vitamin tartalom és a peroxidáz-aktivitás is jelentős mértékű volt. További tárolás során az öregedési folyamatok léptek előtérbe és a paprikaminták C-vitamin tartalma, valamint a POD-aktivitása is csökkent. A különböző fajták között jelentős eltérést tapasztaltunk. Az éretten szedett mintáknál már nem volt további utóérés, ezért a tárolás során nem emelkedett a C-vitamin tartalom és a POD-aktivitás sem volt nagy mértékű.

A csomagolatlan paprikák apadási vesztesége igen nagy volt, és érzékszervi tulajdonságai jelentős mértékben csökkentek. A celofánban tárolt paprikák apadási vesztesége minimális volt, érett paprikák esetében az utóérés a zárt csomagolás következtében nem jött létre és ennél a tárolási módnál nagy a befülledés és az ízromlás veszélye. A perforált celofán zacskóban tárolt paprikák eredményei majdnem minden szempontból - utóérés, POD-aktivitás - a legkedvezőbbek, az érzékszervi bírálaton is jól szerepeltek, ezt a csomagolási módot találtuk legmegfelelőbbnek.



Csomagolási módok a DélKerTÉSZ hűtőházában