

# Narancs- és sárgabaracklé egyes fizikai és kémiai tulajdonságainak változása a tárolás során

KAMAL AMMAR, SAMIR ELKADI ÉS MTSAI\*

Agrártudományi Egyetem, Élelmiszertechnológiai Tanszék,

Kafr el-Sheik, Egyiptom

Napjainkban az eredeti gyümölcslelé iránti fogyasztási igény egyre inkább növekszik. Ezen igények rendszeres kielégítése tekintettel a termék idényjellegére csak megfelelően feldolgozott és kielégítő tárolási körülmények között lehetséges. Ezért szükséges, hogy a gyümölcslevek tárolás alatt bekövetkező fizikai és kémiai változásait behatóbban megismerjük. (Szerk.)

## Bevezetés

A tárolás hatását, a gyümölcslevekben levő vitaminokra már igen sok kutató vizsgálta. Ezek a kutatások többé-kevésbé az aszkorbinsavtartalom változásának tanulmányozására korlátozódtak. Ennek oka nyilvánvalóan az, hogy a C-vitamin nagyobb mértékben károsodik, visszamaradásának mértéke pedig a tárolt élelmiszerek minőségi kritériuma.

*Chuan* (1), azt tapasztalta, hogy az aszkorbinsav tartalom csak kis mértékben változik a tárolt szamócában  $-27^{\circ}\text{C}$ -nál. *Mathur* és *Kirpal* (2) néhány gyümölcsre nézve azt találták, hogy  $-18^{\circ}\text{C}$ -on tárolt minták aszkorbinsav vesztesége nem jelentős. Hasonló jelenséget észlelt ugyanilyen hőmérsékleten és tárolási körülmények között a narancslénél *Drese* és *Teplý* (3) *Emiko* (4) narancslevet tárolt szobahőmérsékleten és nagy C-vitamin tartalom veszteséget talált. A gyümölcslevek aszkorbinsav tartalmának vesztesége annál több, minél magasabb a tárolási hőfok *Tressler* és *Joslyn* (5) *Cruess* (6) szerint a kénezetten tárolt gyümölcs lében a C-vitamin lassabban bomlik el, mint a nyersen tároltében.

A tárolás ideje alatt az összes cukor mennyiségének csökkentése szigorúan függ mind a hőmérséklettől, mind pedig a tárolás idejétől (*Crivelli*, *Rosatti* és *Monzini* (7) *Dzamic* (8) vizsgálatai szerint növekszik az összes és redukáló cukor mennyiség a tárolási időszak első felében. A tárolás második szakaszában az összes cukor mennyisége csökken, a redukáló cukortartalom nem nő a tárolás folyamán. *Nakajima* és *Yoshida* (9) azt tapasztalta, hogy a sárgabarack redukáló cukor tartalmában nem következik be számottevő változás  $0^{\circ}\text{C}$  és  $2^{\circ}\text{C}$ -on való tárolás alatt, általában észrevették, hogy  $0^{\circ}\text{C}$  és  $2^{\circ}\text{C}$  között a kémiai változások sokkal lassabban történnek és így a tárolási idő hosszabb ideig tarthat mint  $20^{\circ}\text{C}$  és  $30^{\circ}\text{C}$  között.

\* Szerzők tanulmányaikat és vizsgálataikat egy részét Magyarországon végezték (szerk.)

*Guadagni, Harris és Okano* (10) tanulmányozták a  $-17,7$  és  $2,2$  °C-ig terjedő hőmérséklet intervallumban a hőfok hatását gyümölcsfajtákra. Azt figyelték meg, hogy a redukáló cukor néhány gyümölcsben invertálódik. *Davies és Winsor* (11) megállapításai szerint a hányados csökkentést a cukor bomlása miatti savtartalom növekedés okozza.

*Nakajima és Yoshida* (9) úgy találták, hogy a savtartalomban nem volt lényeges változás a tárolt sárgabaracknál  $0$  és  $2$  °C-on.

Általában érvényes, hogy a tárolási hőmérséklet határozza meg a romlás mértékét. *Cruess* (6) szerint a gyümölcslé megromlik ha  $0$  °C vagy magasabb hőmérsékleten tárolják. Véleménye szerint a megfelelő tárolási hőfoknak  $-4$  °C-nál kisebbnek kell lenni. Ugyanez a szerző megállapította, hogy nem volt lényeges változás a  $-12$  és  $-9,5$  °C-on tárolt gyümölcslé ízében és színében és hogy a kénezés elősegíti a szín és az íz megmaradását a tárolás során.

### Anyagok és módszerek

A különböző típusú gyümölcslevek tárolás hatására bekövetkező változások vizsgálatához: narancsot (Valencia) és sárgabarackot (EL. Amar) választottunk.

A mintákat megmostuk, majd a tétel egyik felét  $0,2\%$ -os nátrium metabiszulfit oldatban kénéztük. A kénezés útján a gyümölcs levét kinyertük. A kezeletlen és a kénézett levet fél literes üvegekbe töltöttük és lezártuk. A tárolás megkezdésekor minden mintából elvégeztük azokat az ellenőrző vizsgálatokat, amellyel a tárolás hatásának következményeit követtük. A tárolás hatásának vizsgálatát  $25$ ,  $5$  és  $-18$  °C-on tárolt mintákon végeztük. A tárolási idő  $25$  és  $5$  °C-on a tétel megromlásáig tartott, az ellenőrző vizsgálatokat,  $25$  °C-os tárolásnál naponta  $5$  °C-os tárolásnál  $3$  naponként végeztük.

A tárolás  $-18$  °C-on  $5$  hétig tartott, a tárolt mintákat hetenként vizsgáltuk meg.

A tárolás során bekövetkező változásokat az alábbi ellenőrző vizsgálatokkal követtük nyomon:

- A C-vitamintartalom változásánál a *Tillman's* módszert használtuk.
- A redukáló cukortartalom és az invertálás után az összes cukortartalom meghatározását gyors módszerrel (13) végeztük el.
- Az összes titrálható savat, mint citrom savat vettük számításba. Vizsgálataink során,  $0,1$  n NaOH-al, végeztük a titrálást.
- A vízben oldható szárazanyag tartalom meghatározását Abbé-féle refraktométer segítségével végeztük szobahőmérsékleten.
- Az érzékszervi vizsgálatoknál a *Kramer és Twigg* (14) módszert használtuk.

A C-Vitamin és cukortartalom meghatározásánál kapott eredmények, két különböző törzsoldatból, egyenként  $3-3$  ismétlésből származnak. A savtartalom és a vízben oldható szárazanyag tartalom meghatározásánál kapott eredmények  $3$  ismétlésből származnak. Az érzékszervi vizsgálatokat,  $10$  tagú, gyakorlatlalt rendelkező bíráló bizottság ellenőrizte.

### Eredmények és értékelés

A kétféle gyümölcslelé aszkorbinsav tartalma általában csökkentést mutatott a tárolás alatt, mind a nyers, mind a kénézett mintáknál ( $1, 2$  tábl.). A C-vitamin tartalom változásaiból következtethető, hogy minél magasabb a tárolási hőfok, annál több a veszteség, az összes tárolt mintáknál. A kétféle lé közül a narancslé



nagyobb C-vitamin tartalommal rendelkezett. A sárgabaracklé aszkorbinsav tartalma mind a nyers, mind a kénezett mintáknál, minden tárolási hőfokon, a tárolási idő függvényében gyorsabban csökkent, mint a narancslé C-vitamin tartalmában fellépő veszteség. Észre vettük, hogy a savtartalom és C-vitamin tartalom között nincsen szoros összefüggés. A kénezés hatásának vizsgálata során kiderült, hogy mind kétféle gyümölcsle aszkorbinsav tartalma csökkent (3 tábl.), de a sárgabaracknál lényegesen nagyobb volt az aszkorbinsav tartalom csökkenése. A kezeletlen narancslé mintáknál nagyobb volt a C-vitamin tartalom vesztesége 25 °C-on mint a kénezett lé mintáinál, az 5 °C-on tárolt narancslénél nagyobb volt ez a veszteség a kénezett mintáknál.

1. táblázat

Narancslé tárolási eredménye

Tárolási hőfok (°C-on)	Tárolási idő (nap)	Nyers				Kénezett					
		I.		II.	III.	IV.	I.		II.	III.	IV.
		A	B				A	B			
25	0	10,900	7,050	57,12	1,090	24,00	10,900	7,250	47,60	1,020	23,00
	1	9,150	6,070	50,25	1,210	23,00	9,880	6,070	45,00	1,065	22,00
	2	5,550	3,750	48,56	1,491	23,00	5,330	3,380	43,85	1,273	22,00
5	0	10,900	7,050	57,12	1,090	24,00	10,900	7,250	47,60	1,020	23,00
	3	8,400	6,220	56,53	1,112	23,50	8,150	6,440	46,92	1,147	22,50
	6	8,400	5,850	55,50	1,120	23,00	8,150	4,850	44,43	1,167	22,00
	9	8,250	4,850	54,25	1,312	22,50	7,680	3,310	44,17	1,264	19,00
- 18	0	10,900	7,050	57,12	1,090	24,00	10,900	7,250	47,60	1,020	23,00
	7	10,150	6,860	56,70	1,093	24,00	10,150	7,140	47,20	1,399	23,00
	14	9,880	6,860	55,50	1,014	24,00	10,150	6,985	46,50	1,534	23,00
	21	9,870	6,592	52,76	1,397	24,00	9,750	7,025	44,43	1,288	23,50
	28	9,630	6,620	49,95	1,234	24,50	9,820	6,930	43,24	1,296	24,00
	35	9,470	6,725	49,93	1,015	23,50	9,635	7,010	42,30	1,023	23,00

Megjegyzés: I. Cukortartalom (g/100 g)  
 II. C-Vitamin tartalom (mg/100 g)  
 III. Savtartalom (g/100 g)  
 IV. Vízben oldható szárazanyag tartalom (g/100 g).  
 A: Összes cukor B: Redukáló cukor

A sárgabaracklénél pedig érdekesen ellenkező az eredmény: itt nagyobb volt a c-vitamin tartalom veszteség a 25 °C-on tárolt kénezett mintáknál, 5 °C-on pedig nagyobb volt a nyers minták aszkorbinsav vesztesége.

A nyers és a kénezett, - 18 °C-on tárolt narancslé minták C-vitamin veszteség szempontjából hasonló eredményeket mutattak. A sárgabaracklénél pedig kismértékben több volt a veszteség a kénezett mintáknál - 18 °C tárolás során.

A vizsgált gyümölcsminták cukortartalmának meghatározását az 1, 2 táblázat tartalmazza. Észlelhető, hogy a narancslé összes cukor tartalma kicsit kevesebb mint a sárgabarackléé, de a redukáló cukor tartalom a sárgabaracklénél jóval kevesebb. A 25 °C és 5 °C tárolt mind kétféle lé nyers és kénezett mintáinál az összes és redukáló cukor tartalom általában csökkent de az 5 °C-on tárolt nyers és kénezett narancslé összes cukor tartalma nem változott a harmadik és a hatodik nap között. A 25 °C-on tárolt nyers sárgabaracklénél, az első napon redukálható cukor mennyisége kismértékben növekedett ez után erősen csökkent,

## Sárgabaracklé tárolási eredménye

Tárolási hőfok (°C-on)	Tárolási idő (nap)	Nyers					Kéneztett				
		I.		II.	III.	IV.	I.		II.	III.	IV.
		A	B				A	B			
25	0	11,900	3,600	9,72	3,090	23,00	10,630	4,230	7,09	3,000	21,00
	1	9,150	3,970	6,25	3,050	23,00	7,250	3,600	5,00	3,640	21,00
	2	4,100	nyom	4,25	3,569	22,50	3,910	nyom	3,75	3,873	20,00
5	0	11,900	3,600	0,72	3,090	23,00	10,630	4,230	7,09	3,000	21,00
	3	8,890	2,959	8,46	3,591	22,00	8,400	3,260	6,38	3,998	23,00
	6	6,520	3,510	7,22	3,076	23,00	6,680	3,050	6,10	4,294	23,00
	9	5,440	3,070	6,97	3,108	22,00	6,070	2,980	5,81	4,560	23,00
- 18	0	11,900	3,600	9,72	3,090	23,00	10,630	4,230	7,09	3,000	21,00
	7	11,090	3,510	8,88	3,852	24,00	10,450	3,690	6,66	3,623	23,00
	14	10,850	3,910	8,00	2,904	26,00	9,980	4,160	6,50	2,549	24,00
	21	10,480	3,950	7,22	2,521	23,00	9,630	3,870	6,10	2,693	22,00
	28	10,320	3,090	6,76	2,811	22,00	9,600	3,630	5,32	3,014	22,00
	35	10,150	3,225	6,15	2,707	23,00	9,300	4,080	4,61	2,933	22,00

Megjegyzés: I. Cukortartalom (g/100 g)  
 II. C-Vitamin tartalom (mg /100 g)  
 III. Savtartalom (g/100 g)  
 IV. Vízben oldható szárazanyag tartalom (g/100 g)

A: Összes cukor

B: Redukáló cukor

3. táblázat

## A kénezés hatása a kémiai összetételre

Kémiai összetétel %	Narancslé			Sárgabarack		
	Nyers	Kéneztett	Veszteség %	Nyers	Kéneztett	Veszteség %
Összes cukor (g/100 g) .....	10,900	10,900	—	11,900	10,630	10,67
Redukáló cukor (g/100 g) .....	7,050	7,250	+ 2,83	3,600	4,230	+ 2,50
C-Vitamin (mg/100 g) .....	57,12	47,60	16,66	9,72	7,09	26,85
Savtartalom (g/100 g) .....	1,090	1,020	6,42	3,090	3,000	2,93
Vízben oldható szárazanyagtartalom (g/100 g) .....	24,00	23,00	4,16	23,00	21,00	8,69

5 °C-on pedig csökkenést találtunk a harmadik napon, de a hatodik napon növekedett a redukáló cukor tartalom ez után csökkent. A -18 °C-on tároltak, mind a nyers, mind a kénezett, mind kétféle lé mintáknál nem volt lényeges változás. Megfigyelhető, hogy a savtartalom növekedésekor a redukáló cukor tartalom csökken. A kétféle lé közül a sárgabaracklé lényegesen nagyobb savtartalommal rendelkezett. A kénezés hatására nem változott az összes cukor tartalom a narancslénél, a sárgabaracknál pedig csökkent. A redukáló cukor tartalom növekedett és a sav mennyisége csökkent mind a kétféle lénél (3 tábl.).

A vízben oldható szárazanyag tartalomban nem találtunk lényeges változást a tárolási idő és hőfok függvényében. Az eredményeket az 1, 2 táblázat tartalmazza.



A 25 és 5 °C-on tárolt leveknél érzékszervi vizsgálat eredményei szerint a tárolás általában romlást okozott a vizsgált tulajdonságokban (1, 2 tábl.).

A 25 °C-on tárolt nyers és kénezett narancslé minták kétnapos tárolás után már romlottak, erjedés történt, alkoholos szag keletkezett és fehér penész szaporodott a felületen. Ezeket a változások jobban észlelhetők a kénezett, mint a nyers mintáknál.

A sárgabaracklé mind a kezeletlen, mind a kénezett mintáit szintén csak két napig tudtuk tárolni. A második nap a színük sötétedett és penészes lett a felületük. Észre vettük, hogy a kénezett lé romlási foka kisebb mint a kezeletlené.

Az 5 °C-on tárolt naracs és sárgabaracklé kezeletlen és kénezett mintái 9 nap után fogyaszthatatlanná váltak (1, 2 tábl.). A kezeletlen és az előkezelt narancslé felülete a harmadik nap után megpenészesedett, a kilencedik napon meg-savanyodott, és a penész még jobban elszaporodott.

A sárgabarack mintáknál, a harmadik napon a szín kis mértékben megváltozott, savanyú íz jelentkezett, és fehér penész foltok keletkeztek a felületen, a kilencedik napon pedig mindez fokozódott.

Az érzékszervi vizsgálat adataiból megállapítható, hogy a kénezett kétféle lé romlása kisebb mértékű mint a nyers mintáé.

A tárolási hőfok függvényében a vizsgált kétféle minta minőségi jellemzői általában -18 °C-on a legkedvezőbbek voltak.

#### IRODALOM

- (1) Chuan, H. W.: Dissertation Abstr., 35-36. 1958.
- (2) Mathur, P. B., Kirpal, K.: Food Sci. 7, 281. 1958.
- (3) Drese, P. H., Teply, L. J.: J. Agr. Food Chem. 6, 309. 1958.
- (4) Tressler, D. K., Joslyn, M. A.: Fruit and Vegetable Juice.
- (5) Cruess, W. V.: Commercial Fruit and Vegetable products 4.-- New York 1958.
- (6) Crivelli, Rosati, P., Monzini, A.: General conference on Refrigeration, proc. Budapest, 5-8. 1969.
- (7) Dzamic, M. D.: Cited from: Chemical Abst. 67, 8823 e. 1964.
- (8) Nakajima, T., Yoshida, T.: Nippon sholuhin Kogyo Gakkaishi 10, 7, 266. 1963.
- (9) Guadagni, D. G., Harris, J. Okano, S.: Food Technology, 17, 114, 1963.
- (10) Davies, J. N., Winsor, G. W.: J. Hort. Sci. 44, 331. 1969.
- (11) Tillman's J. Z.: Z. Unters. Lebensmitt. 54, 33, 1927.
- (12) Szovjet (Goszt) szabvány előírás.
- (13) Kramer, A., Twigg, B. A.: Fundamentals of Equality control for the food Industry. 1962.

#### ÄNDERUNGEN EINIGER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN-EIGENSCHAFTEN DES ORANGESAFTES UND DAS APRIKOSENSAFTES WÄHREND IHRER LAGERUNG

*Kamal Ammar und Mitarbeiter*

Der Gehalt an Vitamin C, an gesamten und reduzierenden Zuckern, an Säure (berechnet als Zitronensäure) und an gesamter wasserlöslicher Trockensubstanz von frischen und mit Schwefeldioxid behandelten Orangesäften (Valencia) und Aprikosensäften (El-Amar) wurde bei ihrer Lagerung bei 25, 5 und -18 °C studiert. Der Vitamin C-, Gesamtzucker, Gesamtsäure- und gesamte wasserlösliche Trockensubstanzgehalt war niedriger in den mit Schwefeldioxid behandelten Säften, während die Menge der reduzierenden Zucker höher als die in frischen Säften erhaltenen Werte. Die Behandlung mit Schwefeldioxid verbesserte die Farbe beider Fruchtsäfte, aber besonders die des Aprikosensaftes. Der Gehalt an Vitamin C verminderte sich im allgemeinen während der Lagerung, die Geschwindigkeit der Abnahme war jedoch geringer bei niedrigeren Temperaturen. Die während der Lagerung bei verschiedenen Temperaturen im Vitamin

C-Gehalt stattfindenden Verluste waren rascher im Aprikosensaft als im Orangensaft.

Der Gesamtzuckergehalt des frischen Saftes vor der Lagerung war etwas grösser im Aprikosensaft als im Orangensaft. Die Menge des reduzierenden Zucker war aber im Orangensaft höher. Der Gesamtgehalt an Zuckern und der Gehalt an reduzierenden Zuckern verminderte sich im allgemeinen bei Lagerung bei 5 und 25 °C. Keine Verluste waren jedoch wahrnehmbar bei einer Lagerung bei -18 °C 35 Tage lang. Ein umgekehrtes Verhältnis bestand zwischen dem Gehalt an reduzierenden Zuckern und dem Säuregehalt. Während der Lagerung war in dem gesamten wasserlöslichen Substanzgehalt der bei den angegebenen Temperaturen gelagerten Orange- und Aprikosensäfte keine nennenswerte Änderung wahrgenommen. Nach den sensorischen Proben waren die frischen und die mit Schwefeldioxid behandelten Orange- und Aprikosensäfte bei 25 °C höchstens 2 Tage lang, bei Lagerung bei 5 °C höchstens 9 Tage lang zum menschlichen Genuss geeignet. Die bei -18 °C gelagerten Säfte waren jedoch sogar nach einer 35tägigen Lagerung zum Genuss geeignet.

### SOME PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES IN THE PROPERTIES OF FRESH AND PRESERVED ORANGE AND APRICOT JUICES

*Kamal Ammar et al.*

Changes in the contents of vitamin C, total and reducing sugars, total acidity determined as citric acid, and total water-soluble solids were studied in fresh and SO<sub>2</sub>-treated orange (Valencia), and apricot (El-Amar) juices stored at 25 °C, 5 °C and -18 °C.

The contents of vitamin C, total sugar, acidity and total water-soluble contents were in juices treated with SO<sub>2</sub> lower and contents of reducing sugars higher than those in fresh juices. The colour of both juices, especially that of apricot juice improved after the preserving process.

Generally, the vitamin C contents decreased during storage, but the decreasing rate was lower at lower temperatures. The losses in vitamin C contents during storage at different temperatures took place quicker in apricot juice than in orange juice.

In the fresh juice before storage, the contents of total sugar were somewhat higher in apricot juice than in orange juice. However, more reducing sugar was found in the orange juice. In general, storage at 5 °C and 25 °C resulted in a reduction of total and reducing sugars. Nevertheless, no noticeable loss was observed when the juices were stored at -18 °C for a period of 35 days. An inverse relationship was found between contents of reducing sugars and acid content.

During the period of storage, there were no noticeable changes in the total water-soluble solids of orange and apricot juice stored at the applied temperatures.

The results of sensory tests indicate that both the fresh and the preserved apricot and orange juices are suitable for human consumption for not more than two days when stored at 25 °C and for not more than nine days when stored at 5 °C. The tested juices were suitable for human consumption even after a period of 35 days when stored at -18 °C.