

Néhány gyorsfagyasztott és friss gyümölcs C-vitamintartalmának összehasonlító vizsgálata

W. JURICS ÉVA

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1969. február 10.

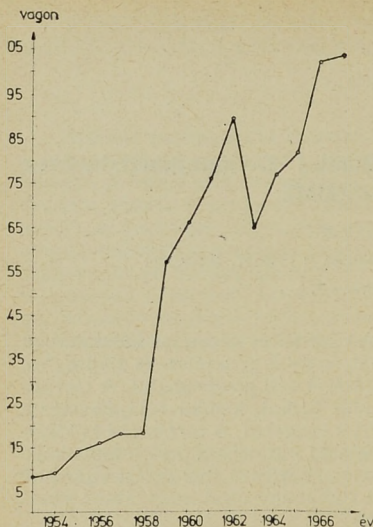
A növényi eredetű élelmiszerek általában csak az év bizonyos időszakában állnak rendelkezésre friss áruként. Ahhoz tehát, hogy a gyümölcs- és zöldségféle a beérése után is fogyasztható legyen, tartósításáról kell gondoskodni. A tartósított élelmiszertől megkívánjuk, hogy fontosabb fizikai, kémiai tulajdonságaik és biológiai értékük megközelítse a megfelelő friss termékét. A tartósítási módszerekkel – és azok által az élelmiszerekben okozott változásokkal – foglalkozó irodalmat áttekintve megállapítható, hogy az ipari méretű tartósítási eljárások közül a gyorsfagyasztás elégíti ki legjobban a tudomány által megszabott követelményeket.

A gyorsfagyasztott gyümölcsök biológiai értékét érintő problémákkal több szerző foglalkozott. Spiess (1) a gyorsfagyasztott gyümölcsök minőségváltozását tanulmányozta a fagyasztási folyamat közben. Vizsgálta a C-vitamin-, víztartalom, illat- és konzisztencia változást. Mások a tárolási időnek és a tárolási hőmérsékletnek a gyorsfagyasztott gyümölcsök C-vitamintartalmára gyakorolt hatásával foglalkoztak. Így pl. Nordnes és Offergaard (2), Guadagni és Kelly (3) a szamóca, Almási (4) pedig néhány gyümölcsféle C-vitamintartalmának változását vizsgálta különböző tárolási idő és hőmérsékleti feltételek mellett. Kumaichi Matsumoto és munkatársai (5) pedig többféle gyümölcs aszkorbinsav-tartalmát határozták meg 3 hónapig – 25 °C-on történő tárolás alatt. Megállapították, hogy a gyümölcsökben 50–100%-ban megmarad a C-vitamin a tárolás folyamán. Vitaminvesztéség főként csak a felengedettésnél jelentkezik. Burger és munkatársai (6) különböző gyártási helyről beszerzett néhány gyorsfagyasztott gyümölcs aszkorbinsav-tartalmát határozták meg.

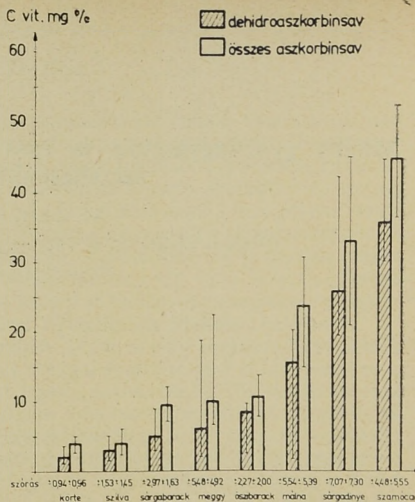
A gyorsfagyasztás egyre jobban térít hódító tartósító eljárás hazánkban is és a lakosság táplálkozásában egyre fontosabb szerep jut a gyorsfagyasztott termékeknek. Budapesten az 1 főre eső gyorsfagyasztott termékek forgalma napjainkban 2,70 kg, és állandóan emelkedő tendenciát mutat (7). A téli C-vitaminellátottság biztosításában a gyorsfagyasztott zöldségfélék mellett a gyümölcsök is fontos helyet foglalnak el. A gyorsfagyasztott gyümölcsök fogyasztásának alakulását az 1. ábra szemlélteti (8). A gyorsfagyasztott gyümölcsök fogyasztásának jelentősen emelkedő tendenciája miatt mi is fontosnak tartottuk a gyorsfagyasztott zöldségfélék C-vitamintartalmának vizsgálatát a gyorsfagyasztott gyümölcsök, valamint összehasonlításként a friss gyümölcsök dehidroaszkorbinsav-, összes aszkorbinsav-tartalmának vizsgálatát elvégezni.

Kísérleti rész

Vizsgálatainkat kereskedelemből és a Hűtőipari Országos Vállalat Központi Minőségellenőrző Laboratóriumától beszerzett, nyolcféle gyorsfagyasztott és a kereskedelemben vásárolt, nyolcféle friss gyümölccsel végeztük. A gyorsfagyasz-



1. ábra. Gyorsfagyasztott gyümölcsök fogyasztási statisztikája



2. ábra. Friss gyümölcsök C-vitamin tartalma

tott gyümölcsök közül vizsgáltuk a kereskedelemből beszerzett gyorsfagyasztott körte, sárgabarack, sárgadinnye, szilva és őszibarack, valamint a Hűtőipari Országos Vállalat Központi Minőségellenőrző Laboratóriumától kapott gyorsfagyasztott málna, meggy és szamóca mintákat. Meghatároztuk a kereskedelemből beszerzett friss körte, málna, meggy, sárgabarack, sárgadinnye, szamóca, szilva és az őszibarack dehidroaskorbinsav- és összes askorbinsav-tartalmát. Az átlagértékek kialakításához 10–10 minta vizsgálatát végeztük el, mind a friss, mind a gyorsfagyasztott gyümölcsökből.

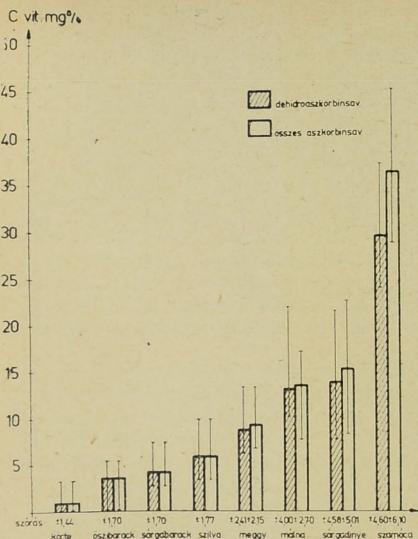
A gyorsfagyasztott málnát, meggyet, szamócat és szilvát cukrozatlanul, a körtét, sárgabarackot, sárgadinnyét és őszibarackot cukorsziruppal lefagyaszta vizsgáltuk. A cukrozott gyorsfagyasztott gyümölcsök 500 g-os kiszerelési egységénél – mint amelyet mi is vizsgáltunk – 350 g tisztított gyümölcshöz 150 g 35%-os cukoroldatot adnak, tehát a gyümölcs: cukor arány 7:1 (9).

A gyorsfagyasztott gyümölcsből 1 órán át tartó felengedtetés után vettünk mintát. Az átlagmintát mind a friss, mind a gyorsfagyasztott gyümölcsből 1%-os oxálsav jelenlétében homogenizáltuk.

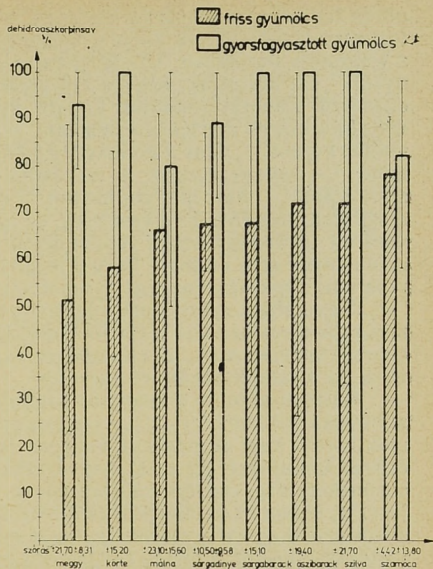
A dehidroaskorbinsav és az összes askorbinsav meghatározását Szotyori (10) által módosított Roe módszerrel vizsgáltuk. A C-vitamin-oszazonnak a zavaró anyagoktól való elválasztására pedig az általunk módosított futtatószeret használtuk (11).

Vizsgálati eredmények

A vizsgált friss gyümölcsök dehidroaskorbinsav és összes askorbinsav-tartalmát a 2. ábra szemlélteti. A friss gyümölcsöket növekvő dehidroaskorbinsav-, illetve összes askorbinsav-tartalmuk szerint ábrázoltuk. A friss körte tartalmazza a legkevesebb, a szamóca pedig a legtöbb összes askorbinsavat vizsgálataink szerint.



3. ábra. Gyorsfagyasztott gyümölcsök C-vitamin tartalma



4. ábra. Friss és gyorsfagyasztott gyümölcsök dehidroaskorbinsav tartalma az összes askorbinsav százalékában kifejezve

A vizsgált gyorsfagyasztott gyümölcsök dehidroaskorbinsav- és összes askorbinsav-tartalma a 3. ábrán látható. A gyorsfagyasztott gyümölcsök közül a körte tartalmazza a legkevesebb, 0,6 mg % összes askorbinsavat, míg a friss gyümölcsökhöz hasonlóan a gyorsfagyasztott szamóca C-vitamin-tartalma a legnagyobb, mégpedig 36,5 mg %. Az általunk vizsgált gyorsfagyasztott körte és őszibarack minták között több olyat találtunk, amelyekben C-vitamint még nyomokban sem tudtunk kimutatni. Megállapítható, hogy mind a friss, mind a gyorsfagyasztott gyümölcsök közül növekvő sorrendben a málna, sárgadinnye és a szamóca tartalmazza a legtöbb C-vitamint.

A friss és a gyorsfagyasztott gyümölcsök dehidroaskorbinsav-tartalma az összes askorbinsav %-ában kifejezve jelentős különbséget mutat. A 4. ábrából látható, hogy a gyorsfagyasztott gyümölcsök általában nagyobb mértékben tartalmaznak dehidroaskorbinsavat, mint a friss gyümölcsök, bár az általunk vizsgált friss őszibarack és szilva minták közül néhányban a gyümölcs C-vitamin-tartalmát teljes egészében dehidroaskorbinsav adta. A gyorsfagyasztott körte, sárgabarack, őszibarack és szilva csak dehidroaskorbinsav alakjában tartalmazza a C-vitamint. A gyorsfagyasztott szamócat kivéve, a meggy, málna és sárgadinnye vizsgálatok is előfordult néhány esetben, hogy az összes askorbinsavat dehidroaskorbinsav alkotta.

A vizsgálati eredmények megbeszélése

Kísérleti eredményeinkből látható, hogy a gyorsfagyasztott gyümölcsök kevesebb C-vitamint tartalmaznak, mint a friss gyümölcsök. A csökkenés mértéke a megfelelő friss gyümölcs átlagos C-vitamin-tartalmához viszonyítva a gyorsfagyasztott körte, őszibarack, sárgabarack – azaz az enzim barnulásra kü-

nősen hajlamos gyümölcsök esetében – a legnagyobb, kb. 60–70%. A gyorsfagyasztott gyümölcsök közül a meggy és a szamóca C-vitamintartalma csökkent a legkisebb mértékben, 10–20%-kal a frisshez viszonyítva. Vizsgálati eredményeink azt mutatják, hogy a Hűtőipari Országos Vállalat Központi Minőségellenőrző Laboratóriumától kapott gyorsfagyasztott gyümölcsök C-vitamin tartalma kisebb mértékben csökkent – a friss gyümölcsök aszkorbinsavtartalmához képest –, mint a kereskedelemből beszerzett többi gyorsfagyasztott gyümölcs C-vitamintartalma. A csökkenés mértéke gyorsfagyasztott meggyénél és szamócánál – mint már említettük – csak 10–20%, a málnánál azonban már megközelítőleg 45%-os a veszteség, de még mindig nem éri el a kereskedelemben vásárolt gyorsfagyasztott gyümölcsök 60–70%-os C-vitaminvesztését. Az eredmények arra utalnak, hogy a megfelelő tárolási körülményeknek fontos szerepe van a gyorsfagyasztott gyümölcsök C-vitamintartalmának megőrzésében.

A gyorsfagyasztott körte, őszibarack és sárgabarack esetében észlelt C-vitamin csökkenés azzal is magyarázható, hogy ezek a készítmények 10–12%-nyi cukrot tartalmaznak, a gyümölcsre számított tényleges C-vitamintartalmuk tehát az általunk közöltnél nagyobb.

Másfelől viszont a cukrozás nagyon előnyös hatással rendelkezik, ugyanis a porcukorral behintett, vagy cukorsziruppal leöntött gyorsfagyasztott gyümölcsök hosszú időn át megőrzik kellemes ízüket, aromájukat, természetes színüket és friss külsejüket. Ez azzal magyarázható, hogy a cukor részben inaktíválja az enzimeket, megakadályozza a levegőnek, illetve az oxigénnek a gyümölcsőhöz való jutását, valamint az észterek és illóolajok elpárolgását. Megállapították, hogy a cukor nélkül gyorsfagyasztott gyümölcsök kevesebb ideig tárolhatók kedvezőtlen változások nélkül, a színük rendszerint gyorsan megváltozik és aromájukat, valamint C-vitamintartalmukat részben elvesztik (12, 13). Néhány gyorsfagyasztott gyümölcs C-vitamintartalmára vonatkozó adatainkat *Burger* (6) vizsgálati eredményeivel az 1. táblázatban hasonlíttuk össze. Megállapítható, hogy a saját C-vitamin értékeink kisebbek ugyan *Burger* vonatkozó adatainál, ez a különbség a vizsgálati módszer és a vizsgált gyümölcsfajták különbségéből adódhat, de a C-vitamintartalom nagyságrendje azonos.

1. táblázat

Néhány gyorsfagyasztott gyümölcs C-vitamin tartalma mg %-ban

Megnevezés	Burger és munkatársai szerint (6),	Saját adatok
Málna, cukrozott	20,8	—
Málna, natur	—	13,1
Meggy, natur	4,9	9,2
Őszibarack, cukrozott	11,2	3,9
Sárgabarack, cukrozott	8,6	4,2
Szamóca, cukrozott	56,4	—
Szamóca, natur	—	36,5

A gyorsfagyasztott készítményeknek friss gyümölcsöknél kisebb C-vitamintartalmát egyrészt a feldolgozás, másrészt a tárolás során bekövetkező C-vitaminbomlás okozhatja.

A gyorsfagyasztott gyümölcsöket ritka kivételtől eltekintve (pl. körte), friss jellegük megőrzése érdekében nem blansírozzák. Ennek ellenére a technológiai folyamat mégis károsan befolyásolhatja a gyümölcs C-vitamintartalmát, pl. a hőmérséklet, felezésnél fellépő kisebb-nagyobb aszkorbinsav veszteség következtében.

A gyorsfagyasztott gyümölcs C-vitamintartalma erősen csökkenhet tárolás közben, különösképpen, ha a tárolási hőmérséklet nem megfelelő. Pl. –18 °C-on

160 nap alatt sem változik lényegesen az aszkorbinsav-tartalom a gyorsfagyasztott szamócában, -4 C°-on azonban 15 nap alatt kb. a felére csökken (4).

A gyorsfagyasztott gyümölcsök közül pl. az őszibarack, sárgabarack tárolásakor a gyümölcszövet barnulhat. A barnulás mértéke függ a tárolási hőmérséklettől. A barnulás összhangban van a gyümölcs aszkorbinsav-tartalmának csökkenésével is. Vizsgálataink szerint pl. a gyorsfagyasztott, kissé barnult sárgabarack mintegy 50%-kal kevesebb C-vitamint tartalmazott, mint a vizsgált többi gyorsfagyasztott sárgabarack átlagértéke.

Vizsgálati eredményeinkből látható, hogy a friss gyümölcsökben is jelentős mértékben előfordul a dehidroaszkorbinsav, mint ezt már *Spanyár* (14) is megállapította. Néhány friss gyümölcs dehidroaszkorbinsav-tartalmát *Spanyár* és a saját vizsgálati eredményeink szerint a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

Néhány friss gyümölcs dehidroaszkorbinsav tartalma mg %-ban

Megnevezés	Spanyár adatai szerint (14)	Saját adatok
Málna ...	16,0	15,2
Meggy ...	6,0	6,0
Őszibarack	18,0	8,5

A tárolás alatt a dehidroaszkorbinsav mennyisége növekszik. Mint ismeretes, mindkét vegyület, az aszkorbinsav és a dehidroaszkorbinsav is biológiailag aktív, azonban a dehidroaszkorbinsav könnyen tovább bomlik hatástalan vegyületekké és így jelenléte élelmiszerekben kevésbé értékes, mint az aszkorbinsavé.

A gyorsfagyasztott gyümölcsök C-vitamintartalmát néhány általunk régebben vizsgált, hagyományos módon készült gyümölcskonzerv aszkorbinsav-tartalmával összevetve megállapítjuk, hogy pl. a hagyományos módon készült szamócabefőttben csak nyomokban mutatható ki C-vitamin, míg a gyorsfagyasztott szamóca 36,5 mg % aszkorbinsavat tartalmazott. A legtöbb befőttben azonban még nyomokban sem tudunk C-vitamint kimutatni. A gyorsfagyasztott gyümölcsök tehát kevesebb C-vitamint tartalmaznak ugyan, mint a frissek, azonban még mindig jóval többet, mint a hőkezeléssel tartósított készítmények.

Köszönetet mondok a Hűtőipari Országos Vállalat Központi Minőségellenőrző Laboratóriumának a rendelkezésünkre bocsájtott mintáért.

I R O D A L O M

- (1) *Spieß, W.*: Kältetechnik 76, 349, 1964.
- (2) *Nordnes, T., Offergaard E.*: Tidsskr. Hermetik industr. 43, 253, 1957.
- (3) *Guadagni D. G., Kelly S. H.*: Food Technol, 72, 645, 1958.
- (4) *Almási E.*: Élelmiszerek gyorsfagyasztása, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.
- (5) *Kumachi Matsumoto, Reinosuke Nakamura, Keisuke Nagasaka*: Kyoto Daigaku Shokuryo Kagaku Kenkyujo Hokoku No 79, 20, 1957. ref. C. A. 1957. 9032 e.
- (6) *Burger, M. és Isai*: J. Agric. Food Chem. 4, 418, 1956.
- (7) *Lénárt L.*: Élelmészeti Ipar, 22, 169, 1968.
- (8) Személyes közlés: Teljes belkereskedelmi forgalmi adatokból a K. II. nélkül.
- (9) Személyes közlés: Hűtőipari Országos Vállalat Központi Minőségellenőrző Laboratóriumától.
- (10) *Szotyori K.*: ÉVIKE, 73, 209, 1967.
- (11) *W. Jurics É.*: ÉVIKE, közlés alatt.
- (12) *Bumarkin A. G.*: Gyümölcs és zöldségfélék ipari fogyasztása Élelmiszeripari és Begyűjtési Könyv és Lapkiadó Vállalat, 1952.
- (13) *Almási E.*: Hűtés és gyorsfagyasztás. Az élelmiszer-tartósítás legkorszerűbb módjai. Társadalmi és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat 1954.
- (14) *Spanyár P.*: Élelmészeti Ipar 77, 38, 1957.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В НЕКОТОРЫХ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ И СВЕЖИХ ФРУКТАХ

Е. В. Юрич

Автор методом бумажной хроматографии осазон определил содержание дегидроаскорбиновой кислоты и все остальные аскорбиновые кислоты быстрозамороженных и свежих фруктов полученных по 10–10 образцов из торговли и лаборатории Центрального Государственного Холодильного Предприятия. На основании результатов опытов содержание всех аскорбиновых кислот быстрозамороженных фруктов меньше, а в том числе соотношение дегидроаскорбиновой кислоты больше чем в свежих фруктах. Быстрозамороженные груши, абрикосы, персики и сливы содержат витамин С только в виде дегидроаскорбиновой кислоты.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DES VITAMIN-C-GEHALTES VON SCHNELLGEFRORENEM UND FRISCHEM OBST

É. W. Jurics

Verfasserin bestimmte mit der Osazon-papierchromatographischen Methode den Dehydroascorbinsäure- und Gesamtascorbinsäuregehalt von – aus dem Handel und dem Zentralen Laboratorium für Qualitätskontrolle des Landes-Gefreiers-Betriebes bezogenen, pro Art je 10 frischen und schnellgefrorenen Obstproben. Nach ihren Versuchsergebnissen ist der Gesamtascorbinsäuregehalt des schnellgefrorenen Obstes geringer und innerhalb desselben das Verhältnis der Dehydroascorbinsäure grösser als im frischen Obst. Die schnellgefrorene Birne, Aprikose, Pfirsich und Pflaume enthält Vitamin C nur in Form von Dehydroascorbinsäure.

COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE VITAMIN C CONTENT OF SOME QUICK-FROZEN AND FRESH FRUITS

É. W. Jurics

The contents of dehydroascorbic acid and total ascorbic acid were determined by the authors by means of the osazone paper chromatographic method, in a series of 10 samples taken from each type of quick-frozen and fresh fruits in commercial market and from the Central Quality Control Laboratory of the National Undertaking of Freezing Industry. According to the experimental results, the quick-frozen fruits showed lower contents of total ascorbic acid and within this range, a higher proportion of dehydroascorbic acid than the fresh fruits. In quick-frozen pears, apricots, peaches and plums, vitamin C was present only as dehydroascorbic acid.

ETUDE COMPARATIVE DE LA TENEUR EN VITAMINE-C DE QUELQUES FRUITS RÉFRIGÉRÉS RAPIDEMENT ET À L'ÉTAT FRAIS

E. W. Jurics

L'auteur a dosé la teneur en acide dehydroascorbique et en acide ascorbique total par la méthode de la chromatographie sur papier à osazone. Les fruits, 10 exemplaires de chaque sorte, réfrigérés rapidement et à l'état frais, provenaient du commerce et du Laboratoire du contrôle de la Qualité de l'Etablissement National de l'Industrie Frigorifique. Les résultats obtenus montrent que la teneur en acide ascorbique des fruits réfrigérés rapidement est moindre et la proportion de l'acide dehydroascorbique est plus grande que dans les fruits frais. Les poires, les abricots, les pêches et les prunes ne contiennent la vitamine-C que sous la forme de l'acide dehydroascorbique.