

Gyümölcsök és zöldségfélék C-vitamintartalmának vizsgálata

JENEY ENDRE, KOVÁCS ESZTER
Debreceni Orvostudományi Egyetem Közegészségtani Intézete

Érkezett: 1968. szeptember 20.

A zöldségfélék nyersen vagy feldolgozva emberi táplálékul szolgálnak. Sok vitamint, ásványi anyagot, iz- és zamatanyagot tartalmaznak. Fontos helyet foglalnak el a vitamin (elsősorban a C-vitamin) és az ásványi sószükséglet fedezésében. AC-vitamin a növényekben mint l-askorbinsav és mint dehydro-1-askorbinsav fordul elő. Régebbi irodalmi adatok askorbinogént is említenek, melyben a C-vitamin kötött alakban fordulna elő (1). Újabban ezt az elnevezést már csak egyes Brassica-félék kötött askorbinsavának megjelölésére használják [2].

Míg a vizes oldatokban a C-vitamin igen könnyen bomlik, természetes környezetben már kevésbé. Feltehetőleg a növényekben védőstabilizátorokkal van körülvéve [3].

Általában a növények C-vitamintartalma az érés folyamán nő, majd amikor a növény fonyadni kezd, vitamin tartalma is rohamosan csökken [4]. *Schlottmann, Mühlendyck* és *Schuphan* megfigyelése szerint, különösen az askorbinsav, de emellett a fehérje és a karotin is bomlik tároláskor. (Pl. eper, cseresznye 4 nap alatt C-vitamin tartalmának 70%-át is elvesztheti!) Ezzel szemben, ha a tárolás hűtőszekrényben történik, ezen anyagok csökkenése csak csekély mértékű. A teljes beérés előtti begyűjtés paradicsom, alma [5], szilva, burgonyánál [6], a C-vitamin tartalom növekedését eredményezi. Úgy látszik tehát, hogy a vitaminképződés az éréssel párhuzamosan haladó folyamat.

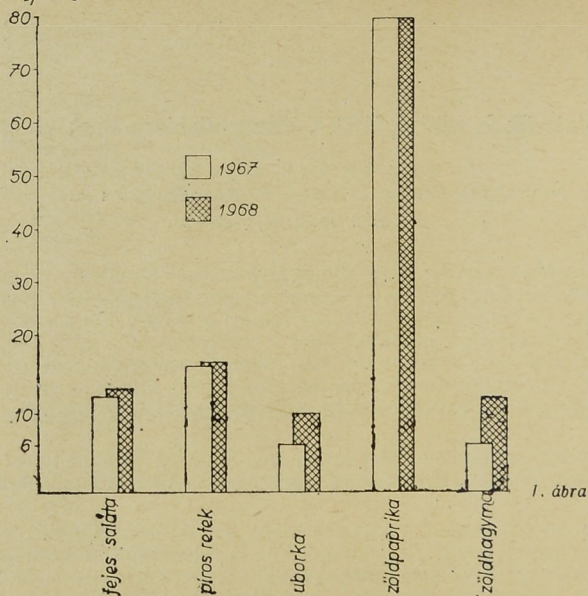
Nemcsak egyes fajták vitamintartalma változó, hanem ugyanazon fajtáké is különböző a termelőhely szerint. Nagy befolyással bírnak az éghajlati tényezők (napsugárzás) és talajviszonyok is.

Vizsgálatainkban e tényezőket figyelembe véve próbáltuk megfigyelni egyes zöldségfélék és gyümölcsök C-vitamintartalmát és annak változását a tavasznyári hónapokban. Mintánkat egy helyről, a debreceni Mezőgazdasági Akadémia Tangazdaságából kaptuk*. Az azonos fajta zöldségféléket minden héten (a reggeli órákban frissen szedve) vizsgáltuk folyamatosan 2 éven keresztül papírkromatográfiás [7] és a módosított Tillmans-f. titrációs módszerrel [8]. Egy-egy zöldségféléből minden héten 3 párhuzamos meghatározást végeztünk.

Hamar N., Naszályi E., Wéber A. vizsgálatainkban rámutattak az ismert meghatározási módszerek közötti ellentmondásokra [9]. Ezek a szerzők összehasonlították a jódos titrálási módszert, a diklórfenol-indofenolos titrálási módszert, valamint a *Spanyár – Kiszél – Demel-f.* eljárását [10], egy általuk kidolgozott biológiai módszerrel. Megállapították, hogy nem áll fenn törvényszerűség abban az értelemben, hogy a jódos titráláshoz viszonyítva a többi módszer következetesen alacsonyabb vagy magasabb értékeket adna.

* Ezúton is köszönetet mondunk Radnóczy Ferenc tanszékvezető úrnak a minták rendelkezésünkre bocsátásáért.

mg/100 gr



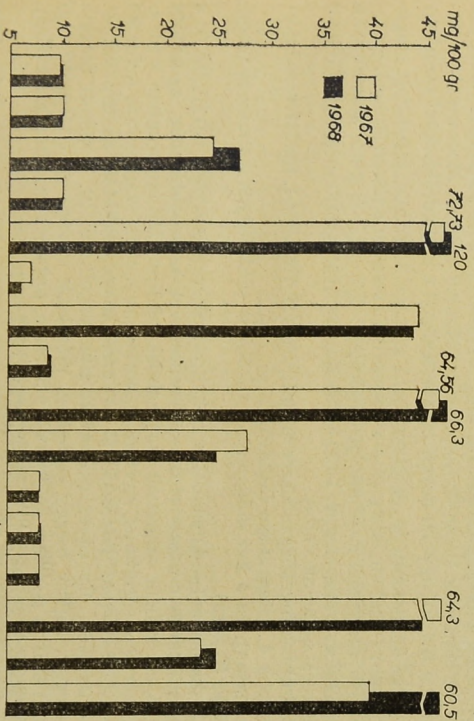
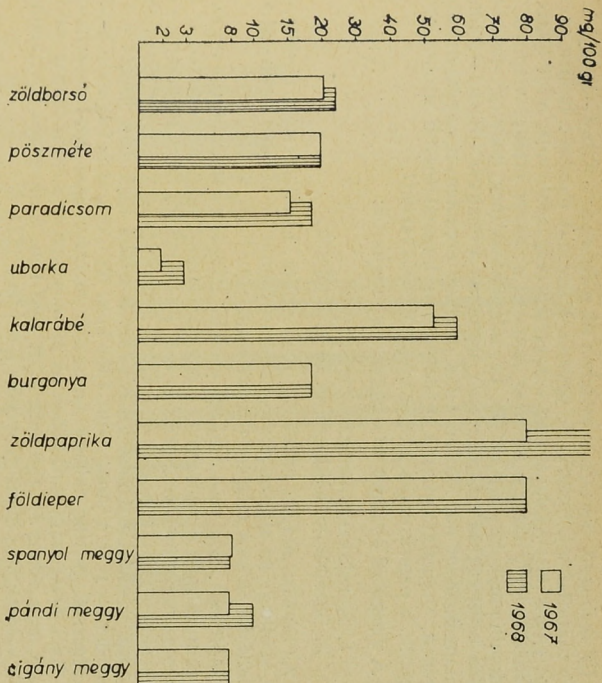
1. ábra

Néhány fontosabb meteorológiai adat 1967. és 1968. évben

1967	Átlagos léghőmérséklet Százszázas hőmérő C°	Átlagos csapadék mennyiség mm-ben	Napsütés időtartama (óra)
Április	10,54 fagyos napok száma: 7	44,3	146,8
Május	16,2	36,6	229,9
Június	18,8	63,9	307,9
Július	22,6	57,6	338,3
Augusztus	20,3	51,6	277,7
1968			
Április	13,1 fagyos napok száma: 0	33,4	247,0
Május	17,6	22,7	251,0
Június	21,0	50,6	327,2
Július	20,6	54,0	294,5
Augusztus	19,0	73,9	225,0

2. ábra

3. tábla



4. tábla

Csipkebogyó, cseresznye esetében pl. a Spanyol – Kiszél – Demel-f. módszer megbízhatatlannak bizonyult, ugyanis a kivonat redukáló hatása az antiskorbutoz anyag elroncsolása után lényegesen magasabb volt, mint előtte. Annak eldöntését, hogy melyik módszer mutatta a helyes értéket alapul a biológiai C-vitamin meghatározást vették. Így állapították meg, hogy egymással nagyságrendben belül egyező eredményeket általában a Spanyol – Kiszél – Demel-f. és a Tillmans-módszer ad. Miután e két módszer eredményei nagyságrendben megegyeznek, vizsgálatainkat a gyakorlatban használatosabb utóbbi módszerrel végeztük, a papírkromatográfiás meghatározás mellett.

A vizsgálati anyagok két csoportba sorolhatók:

1. Koratavaszi melegágyi növények
2. Szabadföldi zöldségfélék és gyümölcsök.

Az áprilisi, májusi primőrök: fejes saláta, hónapos retek, uborka, zöldpaprika, zöldhagyma alacsonyabb vitamintartalmát jól el lehet határolni a későbbi szabadföldi társaik magasabb vitamintartalmától.

Mint az 1. ábra mutatja, ez évben az átlagos C-vitamintartalom magasabbnak mutatkozott a múlt évvel szemben. Feltűnő, hogy ez nemcsak az átlagnál, hanem az egyes eredményeknél is már jól észlelhető volt. Feltehetően időjárási tényezőkben rejlik ennek az oka. E két évben ugyan a primőrök megjelenésének ideje különbözött egymástól: 1967-ben 2 héttel korábban tudott a Gazdaság primőröket a piacra vinni, mint 1968-ban. Az időjárás befolyásoló hatása miatt szükségesnek láttuk néhány fontosabb meteorológiai adat összehasonlítását.

1968. ápr., máj., jún. hónapban az átlagos havi hőmérséklet magasabb, a napfényes órák száma is több volt, mint 1967-ben. A növények C-vitamin felépítésének valószínűleg döntő tényezője a napfény [11].

Talán ennek szerepe mutatkozik meg a szabadföldi és melegházi növények C-vitamin tartalmának különbözőségében is. Minden esetben alacsonyabb értéket találunk a hollandágban nevelt zöldségféléknél a szabadföldiekkel szemben.

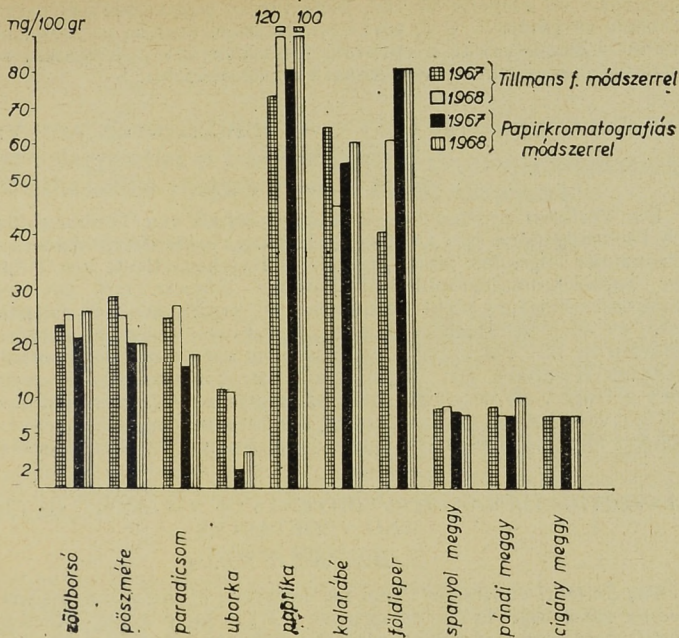
A nyári hónapokban is megfigyelhető volt az 1968-ban tapasztalt magasabb C-vitamin tartalom, mely pl. a zöldpaprika esetében egészen kiugró. Egyedül a spanyol meggyél kaptunk jelentéktelen: 0,2 mg/100 g-nál alacsonyabb átlagot az 1967-es eredménynél. Több esetben (pöszméte, cigánymeggy, burgonya) az eredmények azonosak voltak.

A papírkromatográfiás módszer mellett végzett Tillmans-f. titrációmódszer eredményeit a 4. táblázatban láthatjuk.

Összehasonlítva a két módszert: a titrálásos eredmények valamivel magasabbak (lásd 5. ábra).

Mivel diklórfenol-indofenollal a dehydro-aszkorbinsav nem titrálható és a papírkromatográfiás módszerrel összaszkorbinsavat határozunk meg, az utóbbi eredményeknek kellene valamivel magasabbaknak lenni. Miután azonban a titrálásos módszer nem specifikus, mert az aszkorbinsav mellett számos más redukáló vegyületet („reduktont”) is redukál – ezzel magyarázhatók az így kapott magasabb értékek. Ez egyes esetekben elhanyagolható, pl. a pándi meggy, spanyol meggy, cigány meggy eseteiben, másoknál viszont az eltérés 10 mg/100 g alatti volt: a paprika, zöldborsó, pöszméte, paradicsom, uborka esetében, de kiugró esetek is voltak, pl.: a földiepernél 1967-ben.

Vizsgálataink szerint tehát a hollandágban nevelt korai zöldségfélék C-vitamin tartalma nem éri el a szabadföldi növények vitamintartalmát. Jelentőségük mégis nagy, mert a tavaszi vitaminhiányos szervezet részére igen jelentős vitaminforrást képeznek. Szabadföldi zöldség és gyümölcs esetében a vitamintartalom saját vizsgálataink szerint is ingadozott, aminek okát meteorológiai tényezőkkel magyarázzák.



5. ábra

IRODALOM

- [1] Vuk M.: Vitaminok és a vitaminok sorsa konzerválás közben. A Mérnöki Továbbképző Intézet Kiadványai. XI. kötet, 5. füzet. Budapest, 1942.
- [2] Telegdy Kovács L.: Válogatott fejezetek az élelmiszerkémiből. Vitaminok és egyéb hatóanyagok. Tankönyvkiadó. Budapest, 1966.
- [3] Vuk M., Sándor Z.: Élelmiszerkémia. Hungária M. T. E. XXVIII. Molekula csoportja. Budapest, 1943.
- [4] Schlottmann, H., Mühlendyck, E. és Schuphan, W.: D. L. R. 57, 270, 1961.
- [5] Bogdanski, K. A. és Bogdanska, H. W.: Mitt. 52, 283, 1961.
- [6] Wacholder K., Nehring K.: Bodenk. Pf. 1: Ernähr. 76, 245, 1940.
- [7] Szotyori K.: ÉVIKE, 13., 4, 1967.
- [8] Tillmans: Hirsch. Biochem. Ztschr. 250, 314, 1932.
- [9] Hamar N., Naszályi E., Weber A.: Egészségtudomány. 4, 235, 1957.
- [10] Spanyol P., Kiszél J., Demel E.: Magyar Kémiai Folyóirat. 59, 143, 1953.
- [11] Somos A.: Zöldségtermesztés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1961.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА – С В ФРУКТАХ И ОВОЩАХ

Э. Ензи и Э. Ковач

Авторы исследовали содержание витамина – С и его изменения в ранневесенних парниковых растениях, а также в грунтовых овощах и фруктах, в двух последовательных годах. Испытания проводили титрованием по методу Тиллманса и методом бумажной хроматографии. Первым методом метод гидро-аскорбиновая кислота не определяется, всётаки по случаям показывает выше величины, так как редуцирует и прочих разных „редуктонов”. Поэтому авторы свои выводы в основном основывают на результаты

полученных по второму методу. В парниках выращиваемых растениях содержание витамина — С во всех случаях было меньше по сравнению с растениями выращиваемых в грунтах. На структуру содержания витаминов большое влияние оказывают климатические факторы.

UNTERSUCHUNG VON OBST UND GEMÜSEARTEN AUF VITAMIN C-GEHALT

E. Jeney und E. Kovács

Die Verfasser prüften den Vitamin C-Gehalt von Treibhauspflanzen wie auch Freilandgemüse und Obst im Vorfrühling, sowie dessen Änderung in zwei nacheinander folgenden Jahren, mit der Titrationsmethode von Tillmanns und einer papierchromatographischen Methode. Obzwar mit der ersteren die Dehydroascorbinsäure nicht bestimmbar ist, ergibt die doch fallweise höhere Werte, da auch verschiedene andere „Reduktone“ reduziert werden. Deshalb gründeten sie ihre Folgerungen hauptsächlich auf sie mit der zweiten Methode erhaltenen Resultate. Der Vitamingehalt der Treibhauspflanzen war in allen Fällen geringer, als derjenige der Freilandpflanzen. Von grossem Einfluss sind die Klimaverhältnisse, die Temperatur, der Niederschlag, die Bodenverhältnisse, besonders aber die Sonnenstrahlung auf den Aufbau des Vitamingehaltes.

INVESTIGATION OF THE CONTENTS OF VITAMIN C IN FRUITS AND VEGETABLES

E. Jeney and E. Kovács

The contents of vitamin C and the variations in these contents were investigated by the authors in two consecutive years in early-spring hotbed plants and in field vegetables and fruits, using the Tillmanns titration method and paper chromatographic procedures. Though the Tillmanns method does not include the contents of dehydroascorbic acid, sometimes higher values are obtained since various other "reductones" are being reduced. Thus, the conclusions of the authors were mainly based upon results obtained by paper chromatographic determinations. Hotbed plants proved to show always lower vitamin C contents than those of plants grown in field. The variations in the contents of vitamin C are greatly affected by climatic factors such as temperature, rainfall and soil conditions, and mainly the sunshine periods.

EXAMINATIONS CONCERNANT LA TENEUR EN VITAMINE-C DE FRUITS ET DE LÉGUMES

E. Jeney et E. Kovács

Les auteurs ont examiné la teneur en vitamine-C des plantes d'avantprintemps élevés sous couches, de légumes de plein-air et de fruits, et sa variation pendant deux années consécutives. Ils se sont servis de la méthode à titration de Tillmanns et de la chromatographie sur couche. Quoique la première méthode ne permet pas de doser l'acide dehydroascorbique elle donne parfois des résultats plus élevés parce qu'elle réduit aussi d'autres «réductones». Ainsi les auteurs ont basé leurs conclusions surtout sur les données de la deuxième méthode. La teneur en vitamine-C des plantes élevées sous couches a été dans tous les cas moindre que celle des plantes de plein-air. Les conditions atmosphériques ont une grande influence sur la formation de la vitamine-C notamment la température, les précipitations, les conditions du sol et en premier lieu le rayonnement du soleil.