

C-vitamin kétféle módszerrel való meghatározásának összehasonlítása

JENEY ENDRE és KOVÁCS ESZTER

Debreceni Orvostudományi Egyetem Közegészségtani Intézete, Debrecen

Érkezett: 1967. június 22.

Irodalmi adatok szerint a C-vitamin különböző módszerekkel való meghatározásának összehasonlítása arra mutat, hogy egyes növények C-vitamin tartalmára vonatkozó ismereteink nem eléggé megbízhatók, mert a használatos kémiai módszerek igen eltérő eredményeket adhatnak. A kérdés fontosságát mutatja az is, hogy *Vajda Ö.* (1) kísérleteink lezárása után megjelent közleménye szerint, a Szabványügyi Hivatal is szükségesnek tartotta a C-vitamin meghatározási módszerek kritikai felülvizsgálatát.

Hamar, N., Naszályi, É., Weber, A. (2) vizsgálataikban összehasonlították a különböző C-vitamin tartalom meghatározásokat; a jódos titrálásos módszert; a titrálást diklórfenolindofenollal (3), valamint a *Spányár – Kiszél – Demel*-féle módszert (4). A talált ellentmondások tisztázása céljából az eredményeket biológiai módszerrel ellenőrizték tengerimalacokon (5). Így mutattak rá, hogy a csipkebogyó C-vit. tartalmát helyesen a jódos titrálás adja meg, a zöldborsóét pedig a *Tillmans-f.*, illetve a *Spányár – Kiszél – Demel-f.* módszer.

Mivel a C-vit. meghatározásoknál leggyakrabban a módosított *Tillmans-f.* módszert használják (6), vizsgálataink során ezt a módszert hasonlítottuk össze az OÉTI által újabban ajánlott papírkromatográfiás eljárással (7).

A papírkromatográfiás meghatározás elve: A vizsgált anyag alkoholos oxálsavas oldatából Br-os oxidálással a jelenlevő aszkorbinsavból dehydroaszkorbinsav keletkezik, amely 2–4 dinitrofenilhidrazinnal oldhatatlan osazont képez. Ezt szűrés után etilacetátban kell oldani és felszálló kromatografálással elválasztani.

Futtató elegyek: I. diklórmétán, klórbenzol 3 : 2
futtatási idő 1,5–2 óra.

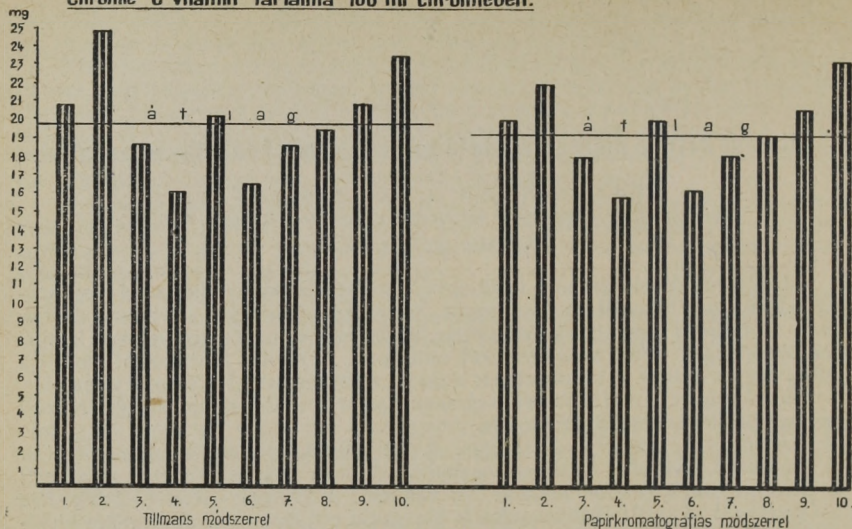
II. Hangyasav, foszforsav, víz 4 : 2 : 4
futtatási idő 4–5 óra.

A meghatározásoknál minden esetben C-vitamin osazonfoltokat is szükséges feltüntetni. A kiértékelést a folt nagyság és intenzitás standarddal való összehasonlítása alapján végeztük. A módszer pontos, hátránya, hogy eléggé hosszadalmas.

A C-vitamin erősen redukáló hatású, a festékeket leukofestékké redukálja, így nagyon érzékeny az oxidáló anyagokkal szemben. Ezen a tulajdonságon alapszik a *Tillmans-f.* meghatározás: aszkorbinsav redukáló hatására a kék színű 2–6 diklórfenol-indofenol (df. – if.) festék szintelen leukovegyületté alakul át miközben az aszkorbinsav dehydroaszkorbinsavvá oxidálódik. Titrálásakor a festék színének megjelenése az oldatban levő redukáló anyagok átalakulásának befejeződését jelzi. A fogyott festékoldat mennyiségéből kiszámítható a C-vitamin tartalom.

A különféle anyagokban számos kísérő anyag zavarhatja a meghatározást, pl. szulfhidril vegyületek, glutation, ergotionin. Nagy szénhidrát-tartalmú vegyületek hevítésekor zavarhatnak az α -keto-glutársav, glukóz, xilóz, arabinóz, galak-

Citromlé C vitamin tartalma 100 ml citromlében.



1. ábra

turonsav, pentóz és pektinek. Hatásukat savas pH-n történő titrálással és kicsapással lehet kiküszöbölni.

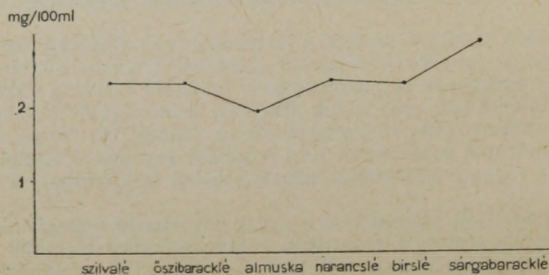
Mivel a *Tillmans*-f. redukciós eljárás akkor kielégítő pontosságú, ha vizsgált anyag C-vitamin tartalma magas, citromlé C-vitamin tartalmát vizsgáltuk meg a kétféle módszerrel. (1. ábra.)

Az ábrából látható, hogy a két meghatározás lényeges eltérést nem mutat citromnál. Egy esetben volt 12,2%-os eltérés, átlagosan 2,83%.

Mivel „df-if”-fal az antiskorbutoz hatású dehidroaszorbinsav nem titrálható, és a papírkromatográfias eljárással összeszorbinsavat határozunk meg, az utóbbi eredményeknek az előbbinél valamivel magasabbnak kellene lenni.

Mivel a „df-if”-os eljárás nem specifikus, nemcsak az aszorbinsavat hanem számos más vegyületet, „reduktont” is redukálunk – így ezzel magyarázhatók a kapott magasabb értékek.

Összehasonlító vizsgálatokat nemcsak citromlé esetén végeztünk. A forgalomban levő gyümölcslevek vizsgálata a következő eredményeket adta (2. ábra).



2. ábra

Mivel a papírkromatográfiás eljárással C-vitamint nem tudtunk kimutatni, feltehetően a titrálással kimutatott redukáló anyag nem C-vitamin, hanem valamilyen „redukton”, s így a papírkromatográfiás eredmény – amely nem jelzett aszkorbinsavat – helyes.

Vizsgáltuk néhány „Mirelit” készítmény C-vitamin tartalmát a kétféle módszerrel (1. táblázat).

1. táblázat
Néhány „Mirelit” készítmény C vitamin tartalma
a tavaszi hónapokban

	Tillmans f. módszerrel	Papírkroma- tográfiás m.
Karfiol	13,09 mg %	4,8 mg %
Parajkrém	9,65	2,0
Sóskakrém	10,33	2,4
Zöldbab	3,44	2,6

Itt már lényeges eltérést találtunk a két eredmény között. Lehetséges, hogy a mélyhűtés előtti előfőzéskor (blansírozás), valamint a hosszas tárolásnál nem megfelelő hőmérsékleten csökken le ennyire a C-vitamin mennyisége.

Kalmár szerint (8) az előfőzés alatti aszkorbinsav veszteség 25% is lehet, különösen azoknál a főzelékféléknél, amelyeknek a felülete a tömegükhöz képest nagy.

Az eljárás időtartama és hőfoka az egyes főzelékfélék szerint változó lehet, sőt az egyes üzemek is saját tapasztalataikat követve különböző blansírozási eljárást alkalmaznak. Valószínű az is, hogy a kezelés a „reduktonok” számát növeli.

Vizsgálatainkat burgonyára is kiterjesztettük. Irodalmi adatok szerint a burgonyában alig van „redukton”, így a meghatározást elegendő a könnyebben kezelhető *Tillmans*-f. módszerrel elvégezni. A burgonya aszkorbinsav tartalmának csökkenése tárolás alatt általában egyenletes (9), márciusban már átlagosan 6,5–8,5 mg % között mozog az őszi 18–20 mg % körüli értékhez képest (10).

Meghatározásainkat márciusban végeztük, 1–5 °C-on tárolt három burgonyafajtán (2. táblázat).

2. táblázat
Burgonyagumó átlagos C vitamin tartalma tavasszal

	Tillmans f. módszerrel	Papírkroma- tográfiával
Gülbaba	6,0	5,9
Kisvárdai rózsa	6,6	6,6
Ella	6,7	6,6

Látható, hogy a gumók átlagos C-vitamin tartalma az irodalmi adatokkal megegyezik. A kétféle meghatározás között az eltérés elhanyagolható.

A módszerek értékelését illetőleg hasonló következtetéseket vonhatunk le, mint *Vajda* (1) részünkről sem tekintjük lezártnak vizsgálatainkat, elsősorban a tárolt élelmiszerek C-vitamin tartalmát szándékozunk egész évre terjedően tovább vizsgálni.

- (1) *Vajda, Ö.: ÉVIKE, 13, 2, 1967.*
- (2) *Hamar, N., Naszályi, E., Weber, A.: Egészségtudomány, 4, 235, 1957.*
- (3) *Tillmans, Hirsch. Biochem. Ztschr. 250, 314, 1932.*
- (4) *Spanyár, P., Kiszél, J.-né, Demel, E.-né: Magyar Kémiai Folyóirat, 59, 143, 1953.*
- (5) *Hamar, N., Naszályi, E.: Kísérletes Orvostud. 9, 118, 1957.*
- (6) *Krámer, M.-né, Szóke S.-né: Az élelmiszerek vitaminozása és a vitaminozott készítmények elemzése. Orvostovábbképző Intézet Jegyzete. Budapest, 43, 1964.*
- (7) *Krámer, M.-né, Szóke, S.-né: Az élelmiszerek vitaminozása és a vitaminozott készítmények elemzése. Orvostovábbképző Intézet Jegyzete. Budapest, 51, 1964.*
- (8) *Kalmár, I.: Élelmiszerek hűtőipari feldolgozása. Bp. 1952.*
- (9) *Jaschik, S., Linder, K.: Növénytermelés. 4, 213, 1955.*
- (10) *Lindener, K., Jaschik, S., Korpáczy, I., Polner, R., Várd, P.: Növénytermelés. 3, 261, 1954.*

СРАВНЕНИЕ ДВУХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИТАМИНА „С”

Э. Енеи и Э. Ковач

Определение витамина „С” авторы проводили помощью бумажной хроматографии титрованием по методу Тиллмона с использованием лимона, фруктовых соков, изделия МИРЕЛИТЕ и картофеля. Полученные результаты были сравнены. Значительные расхождения обнаружены при исследованию термообработанных изделий. Поэтому рекомендуется по случаям решить — на основании наличия ожидаемых мешающих веществ — что из известных разных методов который является самым подходящим для анализа.

VERGLEICHUNG DER VITAMIN-C-BESTIMMUNG MIT ZWEIERLEI METHODEN

E. Jeney und E. Kovács

Die Verfasser bestimmten Vitamin C mit papierchromatographischer Methode und nach dem Verfahren von Tillmans aus Zitronen, Fruchtsaft, Mirelite-Präparaten und Kartoffeln. Die Versuchsergebnisse wurden miteinander verglichen. Es wurden bei hitzebehandelten Produkten grössere Abweichungen festgestellt. Deshalb ist es zweckmässig in jedem Falle zu entscheiden, welche der bekannten Methoden sich — in Anwesenheit der zu erwartenden störenden Substanzen — für die Analyse eignet.

COMPARISON OF TWO DIFFERENT METHODS FOR THE DETERMINATION OF VITAMIN C

E. Jeney and E. Kovács

The contents of vitamin C were determined in lemons, fruit juices, Mirelite preparations and potatoes by paper chromatography and by the titration method suggested by Tillmans. On comparing the results, significant deviations were observed only in the case of preparations produced by heat treatment. Thus, it is advisable to choose that one of the several known methods which appears to be most suitable, considering the presence of the substances of interfering effect.

COMPARAISON DE DEUX MÉTHODES DE DOSAGE DE LA VITAMINE C

E. Jeney et E. Kovács

Les auteurs ont fait des dosages de vitamine C dans du jus de citron, de fruits divers, de préparations de Mirelite et de la pomme de terre. Ils ont comparé les résultats. Ils ont trouvé des différences notables avec les préparations traitées par la chaleur. C'est pourquoi il est recommandable de décider dans chaque cas, en connaissance de la présence des corps perturbateurs éventuels, quelle est la méthode de dosage la plus utile pour l'analyse.