

# Vitamin C v čerstvej a konzervovanej zelenine

FRANTIŠEK VALENTIN a DANICA ZUFFOVÁ

Produkovat' vitamín C je výlučnou vlastnosťou živej bunky s normálnym metabolizmom látkovým. Keď látková premena pozvoľna stupňom blížiacej sa zralosti prestáva, alebo klesne na minimum, vitamín sa stráca a viaže sa postupne na látky, ktoré majú povahu rezervných hmôt. V tomto štádiu sa kyselina askorbová zpravidla nedá dokázať bežnými analytickými metódami. Túto zmenu by sme mohli chápať i tak, že vitamín C prechádza vo svoju formu — in potentia. Myslím tu na obdobnosť zmeny kinetickej energie v energiu potenciálnu. Stáva sa tak najmä pri retrogradnom miznutí vitamínu C k rezervným látkam semena, odkiaľ pri klúčení zrna vehementne vyrazí v novej rastlinke vo svojej forme kinetickej a zúčastňuje sa v plnej miere na oxydo-redukčných pochodoch mladých buniek nového jedinca. Zdá sa, že čím mladšia je rastlina, tým v hojnejšom množstve obsahuje aktívovanú kyselinu askorbovú, nakoľko všetky vitálne procesy prebiehajú v nej prudšie. Stárnutím vitamín C mizne, aby sa znova objavil cez semeno v nasledujúcom potomstve.

Chemicko analytické nálezy, ale aj výsledky iných investigačných metód jasne indikujú, že obsah vitamínu C v rastlinstve závisí od toľkých faktorov, že dve úplne kongruentné určenia u toho istého druhu rastlín pravdepodobne ani nie sú možné.

Že niektoré rastliny obsahujú mnoho alebo málo vitamínu C už od prírody, podľa rodu a druhu, je známe. Túto okolnosť by sme mohli nazvať faktorom genuinným. Okrem toho je tu ešte séria činiteľov klimatologických, meteorologických a pôdnych, ktoré vplývajú na vitamínový obsah rastlín zvonku — sú to faktory externé. Ďalej koncentrácia askorbovej kyseliny je funkciou série vegetatívnych pochodov úplne individuálnych, ktorá neustále formujú jedinca a dávajú mu biologický habitus taký, aký práve v dobe analýzy mal. S týmto súvisí tá okolnosť, že rozdelenie askorbovej kyseliny v jednotlivých čiastkach rastlinného tela je tiež premenlivé.

Tu treba ešte pripomenúť, že stupeň zralosti a množstvo glycidov sú faktory, ktoré podstatne ovplyvňujú koncentráciou vitamínu C v rastline.

I z týchto niekoľkých poznámok je vidieť, že stanovenie vitamínu C, keď máme vziať do ohľadu všetky vplyvy pozitív-

ných a negatívnych faktorov, nie je tak jednoducho interpretovateľné, ako to sama podstata veci vyžaduje.

Naväzujúc na predchádzajúce články o obsahu vitamínu C v paradajkách rôznej zrelosti a v rôznych druhoch ovocia, uvádzame ešte niektoré podrobnejšie údaje o obsahu tohto vitamínu v rôznych druhoch zelenín.

Stanovenie sa robilo rovnako ako u spomínaných prác, t. j. metódou Tillmansovou, 2, 6 dichlórfenolindofenolom. Nájdená askorbová kyselina je stanovená len ako voľná, t. j. nie po redukcii sirovodíkom.

Pre lepšiu charakteristiku plodov udávame aj hodnoty pH a refraktometrickú sušinu.

Tabuľka I.

Druh	počet jedn. stanovení				pH			ref. suš.		
		min.	max.	stred.	min.	max.	stred.	min.	max.	stred.
paprika	10	1,65	192,3	68,8	5,65	5,73	5,69	6,5	7,0	6,75
Kaleráb	7	21,88	106,6	54,2	4,88	6,19	5,53	9,3	11,1	10,2
karfiol	5	31,0	56,4	40,6	—	—	—	—	—	—
kel	5	13,6	100,5	40,2	—	—	5,7	—	—	7,4
kapušta	5	4,91	50,5	30,9	5,72	5,75	5,73	5,0	9,5	7,2
cibuľka	4	0,85	10,74	5,27	—	—	5,95	—	—	13,1
cesnak	2	4,14	5,07	4,6	—	—	5,9	—	—	30,9
tekvica	3	0,33	4,3	2,65	—	—	5,52	—	—	3,0
šťavel jesenný	1	—	—	17,3	—	—	—	—	—	—
petržlen	4	13,2	189,4	89,2	—	—	5,35	—	—	9,0
mrkva	6	0,4	2,87	1,23	—	—	—	—	—	—
hlávkový šalát	3	5,4	18,8	17,3	—	—	5,9	—	—	3,8
kukurica	4	0,23	3,8	1,48	—	—	6,50	—	—	—
kukurica varená	1	—	—	0,41	—	—	—	—	—	—
uhorky	5	0,13	3,42	0,85	—	—	5,36	—	—	2,6
fazuľa zelená	2	1,34	5,48	3,41	—	—	5,93	—	—	5,7
hrášok	2	14,6	18,6	16,6	—	—	6,26	—	—	22,0
špenát jesenný	1	—	—	23,0	—	—	—	—	—	—
zeler	2	10,34	10,56	10,45	—	—	—	—	—	—
redkvička jes.	1	—	—	12,1	—	—	—	—	—	—
zemiaky	4	17,3	24,0	20,6	—	—	—	—	—	—

Ako je známe, zo zelenín najbohatším zdrojom vitamínu C je paprika. Obsah vitamínu je rôzny u jednotlivých druhov a mení sa tiež stupňom zrelosti.

Tabuľka II.

druh papriky	doba	vit. C v mg/100 g		priemerná váha
		v plodoch	v sušine	plodov v g
jasná zelená (obyčajná)	6. VII.	54,2	384,2	72,5
	1. IX.	81,77	525,0	96,3
voskovo žltá paradajková	8. IX.	192,3	1363,7	30,0
	30. VIII.	169,0	1208,5	92,0
	3. IX.	189,9	1352,4	43,0

Hoci obsah vitamínu C bol tu podstatne vyšší ako napr. v samotnom paradajkovom pretlaku, 83,4 mg/100 g v pôvodnom stave a 275 mg/100 g v sušine, predsa len je to oveľa menej, ako by lečo teoreticky malo mať.

Zaujímavé je porovnať obsah vitamínu v listnatých plodoch, ako je napr. kapusta, keľ a iné. Tieto v periférnych listoch majú menej askorbovej kyseliny, ako v centrálnych a najväčšie množstvo je v koreni, napr.:

Tabuľka III.

Druh	Vitamín C v mg/100 g	
	Koreň	listy
kapusta (biela)	50,5	32,1
	26,3	9,82
Kapusta červená	56,7	40,84
keľ	100,5	44,0
	35,0	13,7

Aj stav zeleniny veľmi ovplyvňuje obsah vitamínov. To napr. vidíme u kalerábu. Mladý, zelený, dužnatý plod obsahuje 106.6 mg/100 g, kým drevnatý kaleráb rovnakého druhu v tom istom čase má len 42.8 mg/100 g vit. C.

Prekvapujúco nízky obsah vitamínu je v cibuli a cesnaku. Zelený hrach a fazuľa majú menší, ale inak dostatočný obsah vitamínu.

Koreňovité plody majú oveľa menej vitamínu C ako listnaté. Zvlášť málo askorbovej kyseliny má mrkva, táto je však zdrojom nie menej dôležitého  $\beta$ -karotínu.

Zo všetkých druhov zelenín sú pre ľudskú potravu najdôležitejšie zemiaky, lebo sú jediným zdrojom vitamínu v dobe, keď telo tento vitamín nedostáva v nijakom inom druhu potravy. Žiaľ, ako sme už viac razy spomenuli, askorbová kyselina sa veľmi ľahko oxyduje vzdušným kyslíkom, čo znamená, že počas prípravy, naimä varom, sa stále stráca a v potrave, ktorú dostaneme na stôl, je vitamín C už len malým percentom toho množstva, ktoré bolo v surových plodoch.

Pre zaujímavosť a porovnanie uvádzame tabuľku č. 4, znázorňujúcu obsah vitamínu C v rôznych druhoch konzervovanej zeleniny. Nie je však bez zaujímavosti, že väčšinou či už v domácnostiach alebo v konzervárňach spracovávajú sa predvažne také druhy zeleniny, ktoré neobsahujú takmer nijaký vitamín alebo len veľmi málo. Príkladom sú uhorky, zelené paradajky, fazuľa a zelený hrach, výnimku v tomto výbere tvorí len lečo a čalamáda.

Tabuľka IV.

Druh	Vitamín C v mg/100 g			počet vzorkov
	min.	max.	stred.	
Fazuľka				
lusky celé	1,5	2,5	2,0	4
rezaná	0,3	3,0	2,1	11
čalamáda	0,2	3,5	0,8	7
zelené paradajky (v octe)	0,3	0,8	0,5	3
cibuľka strieborná (v octe)	—	—	2,5	1
uhorky	0,2	0,4	0,37	14
uhorky rezy (ruslíky) s kôprom	2,5	3,5	3,4	3
hrášok	1,75	6,0	3,7	7
karfiol	3,0	6,0	4,6	3
kapusta	0,3	2,0	0,9	3
zelený šalát	—	—	0,5	1
špenát	—	—	0,5	1

### S ú h r n

Obsah vitamínu C sa zisťoval Tillmansovou metódou v 21 rôznych druhoch zeleniny z bratislavského kraja. Hodnoty najdené u bežných druhov zeleniny sa porovnávaly s hotovými výrobkami.

*Výskumný ústav priemyslu výživy v Bratislave.*

*Summary.: Vitamin C in various vegetables.*

Valentin F., Žuffová D.: The authors traced using the Tillmann's method the vitamin C content of 21 various vegetables species from the Bratislava region. The determined vitamin C content of the vegetables was compared with vitamin C content of the finished products.

Received: April 10. 1950.

*Research departement of Ford industry, Bratislava.*

### L i t e r a t ú r a

1. G. Lunde: Vitamin in frischen und konzervierten Nahrungsmitteln (1943)
2. F. Gstimor: Chemische Vitamin-Bestimmungsmethoden (1939)
3. H. R. Rosenberg: Vitamins (1945)
4. F. Valentin: O vitamine C (1942)