

KARTULI C-VITAMIINI SISALDUSEST

Luule Tartlan

Eesti Maaviljeluse Instituut

Abstract. Tartlan, L. 2006. Vitamin C Content of Potatoes. – Transactions of ERIA No 71, 289–292.

The chemical composition, especially content of vitamin C of potatoes depends on variety, the kind of soil, agricultural conditions including fertilization, stage of maturity, storing conditions etc.

The data in Table 1 characterise the potato as a rich source of the vitamin C. The amount of vitamin C depends on a large scale on the kind of product (boiled or raw material). Ascorbic acid from potatoes may contribute up to 40% of the daily recommended intake of humans and is frequently identified as a major nutritional asset. Ascorbic acid levels are well known to drop during storage. Our experiments indicate that during storage not all varieties lose ascorbic acid at the same rate. Ascorbic acid is found to range from 18,7 to 6,2 mg%. Ascorbic acid is a good antioxidant. Antioxidants are recognized as important nutrients because of their ability to scavenge free oxygen radicals in the human body.

Keywords: table potato, ascorbic acid (vitamin C), storage

Luule Tartlan, Department of Field Crops, Estonian Research Institute of Agriculture, 13 Teaduse St., 75501 Saku, Estonia

Sissejuhatus

C-vitamiini sisaldust peetakse kartulis suhteliselt kõrgeks, mistõttu on just kartul paljudes maades põhiliseks C-vitamiini allikaks. C-vitamiini tähtsus on suur, sest ta kuulub antioksidantvitamiinide hulka, millised kaitsevad inimese organismi kahjulike mõjude suhtes rakkude ja kudede tasandil. Ka seovad antioksidandid liigsed vabad radikaalid, mis võivad põhjustada inimestel oksüdatiivset stressi. Suurema C-vitamiini sisalduse korral on ka kartulisaak kvaliteetsem, kuna C-vitamiini anioonrühm on tugevaks redutseerijaks, mis hoiab ära või tasakaalustab oküdeerumist ja tagab sellega mugulate kvaliteedi püsivuse ning pikema tarbimisperioodi. Selletõttu on vajalik kasvatada kõrgema C-vitamiini sisaldusega mugulasaak.

Viimastel aastatel on Eestis kasvatatavate kartulisortide arv oluliselt suurenenud, kuid puuduvad vastavad andmed nendes sisalduva C-vitamiini sisalduse ja selle muutumise kohta. Läbiviidud uurimistöös eesmärgiks oli selgitada Eestis kasvatatavate uuemate kartulisortide C-vitamiini sisaldust ja selle muutumist säilitamisel. Kartuli säilitamisel on tema kvaliteedi muutuste üheks põhjustajaks C-vitamiini sisalduse vähenemine (Tartlan, 2005; Bückehüskes, 2005). Kartuli kui toiduaine bioloogilise väärtuse loovadki vitamiinid sh vitamiin C.

C-vitamiini päevane vajadus on suhteliselt väike. Normikohaselt peaks inimese 100 ml vereplasmas olema 0,7–1,2 mg askorbaati ning soovituslik norm on 75 mg C-vitamiini päevas.

Materjal ja meetodika

Käesolevas töös selgitatakse kartuli C-vitamiini sisaldust ja selle muutumist olenevalt sordist, väetamisest, kasvukohast ja säilitusajast. Põldkatsed viidi läbi 2003-2005. aastal EMVI Kõbu katsepõllul ja Sakus paiknevas säilitusruumis.

Katsepõllu muld oli küllastunud gleistunud kamarmuld ning lõimiseks saviliiv. Mulla agrokeemilised analüüsid tehti Põllumajandusuuringute Keskuse Agrokeemia Laboratooriumis. Mulla toitainete sisaldus oli järgmine: üldlämmastik 0,27–0,33%; P 93–143 mg kg⁻¹; K 63–116 mg kg⁻¹; pH_{KCl} 5,3–5,7. Määramismeetodid: pH – ISO 10390; toiteelementide P- ja K-sisaldus määrati Mehlich 3 väljatõmbelahusest. Mugulaproovid võeti rajatud agrotehniliste võtete katselt. Katselappide suurus oli 25,2 m², variante oli 6, kordusi 4. Võetud mugulaproovid olid suuruses 14–15 kg ning neid säilitati hoidlas temperatuurirežiimil 4–5 °C. C-vitamiini sisaldus määrati Tervisekaitseinspektsiooni Keemia Kesklaboris vedelikkromatograafiliselt.

Tulemused ja arutelu

Kartuli koorimisel, töötlemisel, vaakumpakendamisel jm viisil lõhutakse mugulatel rakkude pealne kiht, mille tulemusel võib väheneda C-vitamiini sisaldus ning kartul võib tumeneda kergestioksideeruvate ühendite ja õhuhapniku omavahelisel reageerimisel.

C-vitamiini sisalduse määramisel kooritud ja lõikudeks tükeldatud kartulil vähenes sisaldus järgmiselt:

Lõigatud kartulite C-vitamiini sisaldus vähenes samade sortide tervete kartulimugulate suhtes `Colettel` 41,3%; `Milval` 33,9% ja `Antil` 41,3%. Nende sortide toor- ja keedetud kartulite C-vitamiini sisalduse võrdlemisel oli kadu juba `Colettel` 73,4%; `Milval` 85,7% ja `Antil` 71,4%. Peale 6,5-kuulist säilitamist oli C-vitamiinist säilinud `Colettel` 47,2%; `Milval` 63,9% ja `Antil` 79,5%. Kuigi toorkartulis oli esialgselt sisaldusest säilinud kevadeks üle poole, oli väga suur C-vitamiini sisalduse vähenemine keedetud kartulites ning määramisel ei olnudki kõigis kolmes uuritud sordis enam C-vitamiini alles.

Tabel 1 toodud andmetest selgub, et väetatud variantide kartuliproovides oli mõnevõrra suurem C-vitamiini sisaldus kui väetamata variantidel. Säilitusperioodil vähenes C-vitamiini sisaldus enam väetatud variantide kartuliproovides.

Väetamise mõju selgitamisel saadi erinevad tulemused varajaste sortide `Presto` ja `Augusta` C-vitamiini sisalduses. Koristusjärgsel määramisel oli nende sortide väetamata variandi proovides C-vitamiini sisaldus suurem ning väetatud variandis väiksem. Väga varajase sordi `Presto` väetamata variandi toorkartulis oli C-vitamiini sisaldus 18,2 mg 100 g kohta, sama sordi väetatud variandi toorkartulis oli see 2,8 mg võrra madalam. Peale säilitusperioodi oli erinevus sisalduses 1,7 mg 100 g kohta. Sordi `Augusta` C-vitamiini sisaldus oli sügisesel määramisel väetamata variandis 17,3 mg 100 g kohta, mis oli 3,5 mg suurem kui väetatud variandil.

2004. aastal olid kasvutingimused liigsademete tõttu suhteliselt ebasoodsad mistõttu peeti otstarbekaks täiendavate mugulaproovide võtmist ja analüüsimist kartuli erinevatest kasvukohtadest. Kartuli erinevate kasvukohtade võrdlemisel selgus, et kergema lõimisega mullal oli sordi `Folva` C-vitamiini sisaldus koristusjärgsel perioodil toorkartulis 2,2 mg 100 g kohta suurem kui raskema lõimisega mullal (Tabel 2). Kokkuvõtvalt võib 2004. aasta kartulisaagi C-vitamiini sisalduse kohta väita

järgmist: C-vitamiini sisalduse koristusjärgsel määramisel oli see toorkartulis sorditi 10,7–16,9 mg 100 g kohta. Keetmisel vähenes ning jäi sellest alles ainult 3,9–11,2 mg/100g. C-vitamiini sisalduse vähenemine kartuli säilitamisel jäi keskmiseks. Nii oli 2005. aasta kevadeks toormassis alles veel 5,7–11,9 mg 100 g kohta ja keedetud kartulis 3,4–9,6 mg 100 g kohta.

Tabel 1. C-vitamiini sisaldus, mg 100 g⁻¹

Table 1. Content of vitamin C, mg 100 g⁻¹

Sort Variety	Toorkartul sügisel Raw material after harvest	Toorkartul kevadel Raw material after storage	Vähemine, % Decrease, %	Keedetud kevadel Boiled after storage	Vähemine, % Decrease, %
Gunda 1*	11,1	5,0	54,9	3,9	22,0
Gunda 2*	12,6	5,4	57,1	3,5	35,1
Helena 1*	11,8	6,9	41,5	3,6	47,8
Helena 2*	13,9	6,8	51,0	3,0	55,9
Van Gogh 1*	9,2	5,8	36,9	3,4	41,3
Van Gogh 2*	9,4	5,4	42,5	4,6	14,8
Agria 2*	10,3	8,6	16,5	4,2	51,2

1* – Väetamata / Non-fertilized; 2* – Väetatud / Fertilized N₁₀₀ P₄₀ K₁₇₀

Tabel 2. C-vitamiini sisalduse muutused säilitamisel, mg 100 g⁻¹

Table 2. Content of vitamin C during storage, mg 100 g⁻¹

Sort Variety	Toores kartul / Fresh potato			Keedetud kartul / Boiled potato		
	Peale koristust After harvest	Peale säilitust After storage	Vähenes, % Decrease, %	Peale koristust After harvest	Peale säilitust After storage	Vähenes, % Decrease, %
Agria	10,7	6,2	42,0	5,9	3,4	42,3
Quarta	12,8	7,8	39,0	7,4	4,5	39,2
Maret	11,0	8,3	27,3	6,1	4,3	29,5
Marabel	14,0	6,4	54,3	5,6	3,9	30,3
Milva	11,7	5,7	51,3	6,0	3,4	43,3
Secura	11,7	10,8	7,7	4,9	3,8	22,4
Folva-1	13,1	7,4	43,5	5,7	3,6	36,8
Folva-2	15,3	6,6	56,9	11,1	4,6	58,5
Granola-1	12,8	10,4	18,7	9,7	6,6	31,9
Granola-2	16,9	11,9	29,6	11,2	9,6	14,3

Folva 1 – saviliiv / *sandy loam* ; Folva 2 – liivsavi / *clay loam*; Granola 1 – pritsimata / *non sprayed*; Granola 2 – pritsitud /*sprayed with MgSO₄-ga*

Kuna vitamiin C kuulub inimese organismi kaitsvate antioksüdantvitamiinide hulka, siis on väga tähtis kasutada agrotehnilisi võtteid tema sisalduse suurendamiseks kartulis. Sellel eesmärgil pritsiti kartulitaimikut MgSO₄-lahusega. Analüüsitulemustest selgus, et MgSO₄-lahusega pritsimine suurendas märgatavalt C-vitamiini sisaldust. MgSO₄ kasutamine suurendas antud katses sordi `Granola` C-vitamiini sisaldust 4,1 mg 100 g toormassi kohta (tabel 2). C-vitamiini sisaldus ja selle püsivus oleneb kasvatatavast sordist (Jõudu, 2002; Tarn, 2005). Sortidest oli kõrgema sisaldusega varajased sordid `Presto` 18,2 mg 100 g⁻¹, `Augusta` 17,3 mg 100 g⁻¹, keskvalmivatest `Folva` 15,5 mg 100 g⁻¹. MgSO₄-lahusega pritsimisel saadi sordi `Granola` C-vitamiini sisalduseks 16,9 mg 100 g kohta. Säilitamisel vähenes C-vitamiini sisaldus enam varajastest sortidest `Marabelil` ja keskvalmivatest sortidest `Folval.` Eesti sortidest säilis C-vitamiin paremini `Maretil` ja hilisematest Saksa sordil `Secura`. Keedetud kartulisortide võrdlemisest selgub, et C-vitamiini kadu oli väiksem `Granolal,` Secural` ja `Maretil`.

Järeldused

2. C-vitamiini sisaldus oleneb kasvutingimustest ja sordist ning oli aastate lõikes vägagi erinev.
3. Varasemate tulemuste põhjal ning käesolevast uuringust selgus, et C-vitamiini sisaldus on suurem vähemviljakatel muldadel ja väetamata variandis, kuid varajaste sortide kasvatamisel suurendas väetamine siiski C-vitamiini sisaldust. Varajase sordi Mareti C-vitamiini sisaldus oli suhteliselt püsiv ja tarbimisperiood seega pikem.
4. Kartulite ettevalmistamisel toiduks olid C-vitamiini kaod suured, mistõttu on otstarbekas keeta kartuleid tervetena, neid mitte lõigata.
5. Säilitusperioodi läbinud kartulite C-vitamiini sisaldus vähenes oluliselt, mistõttu on tervislikum hakata kevadel kohe kasutama varajast kartulit.
6. Toidukartuli kasvatamisel on väga tähtis saada toiteväärtuslik mugulasaak.

Kasutatud kirjandus

- Buckenhüskes, H. J. 2005. Nutritionally relevant aspects of potatoes and potato constituents. – *Potato in progress*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 17–26.
- Tartlan, L. 2005. Keemiline koostis kvaliteedi mõjutajana. – *Kartuli kvaliteet ja seda mõjutavad tegurid*. Tallinn, lk 55–59.
- Tarn, T.R. 2005. Breeding for quality improvement: market fitness and nutritional quality. – *Potato in progress*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 66–76.
- Jõudu, J. 2002. Kartulimugulate keemiline koostis. – *Kartulikasvatus*. Tartu, lk 57–66.