

MUSTAHERUKAN C-VITAMIINIPITOISUUTEEN VAIKUTTA- VISTA TEKIJÖISTÄ

J. E. HÄRDH

Yliopiston puutarhatieteen laitos, Viik

Saapunut 5. 1. 1964

C-vitamiini, joka kasveissa koostuu kahdesta toisilleen läheistä sukua olevasta yhdisteestä, L-askorbiinihaposta ja L-dehydroaskorbiinihaposta, syntyy kasveissa olevista yhteyttämistuloksista hengitystoiminnan kautta. Assimilaattien, pääasiassa rypälesokerin, hapettuessa syntyy samalla vapautuvan energian vaikutuksessa askorbiinihappoa. Tätä voi muodostua kasvilla kaikkialla, missä on sokeria, siis myös lehtivihreättömissä osissa, kuten mukuloissa ja maanalaisissa varsissa. Kuitenkin on askorbiinihapon muodostuminen runsainta niissä osissa, missä aineenvaihdunta on vilkkainta, kasvupisteissä, nopeasti kasvavissa versoissa sekä hedelmänraakileissa.

Kasvin hengittäessä muodostuu sekä L-askorbiinihappoa että tämän edelleen hapettuessa myös L-dehydroaskorbiinihappoa. Samalla kuitenkin voi hapettuminen jatkua, jolloin viimeksi mainittu yhdiste muuttuu aineiksi, joilla ei ole C-vitamiinin ominaisuuksia. Hengitys- ja hapettumisnopeus on sitä vilkkaampaa kuta korkeampi lämpötila, ja siksi myös askorbiinihapon hapettuminen ja häviäminen kasvilla on alhaisessa lämpötilassa vähäisempää kuin korkeassa. C-vitamiinin muodostuminen sokereista hapettumalla näyttää kuitenkin tapahtuvan alhaisessa lämpötilassa nopeammin kuin C-vitamiinin hapettuminen muiksi aineiksi (1). Lisäksi tapahtuu tärkeilyn hydrolysoitumista sokeriksi alhaisessa lämpötilassa runsaammin, ja näin voidaan kasveissa vähentää C-vitamiinitappioita varastoimalla ne alhaisessa lämpötilassa. Sanotun nojalla on toisaalta myös esitetty sellainen arvelu, että viileässä ilmanalassa, jossa kasvukauden aikana päivät ovat pitkät ja yöt viileät, kasvaneissa kasveissa muodostuisi runsaammin C-vitamiinia kuin maapallon lämpimissä osissa kasvaneissa (3). Kun kasvinosien askorbiinihappopitoisuuden vaikuttavat ilmeisesti lämpötilan lisäksi mm. valo, vedensaanti, kasvien hoitoimenpiteet sekä rikkaruohojen määrä, ei yksinomaan lämpötilan tai valon vaikutusta marjojen vitamiinipitoisuuteen ole helppo todeta.

Mustaherukalla pidetään C-vitamiinipitoisuutta laatuominaisuutena, josta sadon arvo terveellisenä ravintona riippuu ja johon nähden teollisuus jo eräissä maissa asettaa vaatimuksia. Eri kasvutekijäin sekä viljelytoimenpiteiden vaikutusta mustaherukan C-vitamiinipitoisuuteen on tähän mennessä verraten vähän tutkittu ja tulokset tästä toistaiseksi epävarmoja.

Tanskassa on vuodesta 1957 lähtien tutkittu l a n n o i t u k s e n merkitystä, mutta tähän mennessä ei selvää vaikutusta N- ja K-lannoitteilla sadon koostumukseen ole todettu. Ruotsissa on todettu, että typpi- ja kalilannoituksella voi olla vaikutusta omenan C-vitamiinipitoisuuteen, sen sijaan kokeet mustaherukalla eivät antaneet varmaa tulosta lannoitteiden vaikutuksesta (8).

Vuonna 1960 huomattiin Ruotsissa, että mustaherukan C-vitamiinipitoisuuteen vaikutti p ä i v ä n p i t u u s niin, että 8 tunnin päivän olosuhteissa oli vitamiinipitoisuus n. 40 % alhaisempi kuin normaalipituisen päivän (yli 12 t) vallitessa (3). Lisäksi näytti siltä, että kasvukauden s ä ä s u h t e i l l a k i n on vaikutusta ja että sateisena kesänä on vitamiinipitoisuus yleensä alhaisempi kuin poutakesänä. Tällöin saattoi marjojen C-vitamiinipitoisuuteen olla muitakin vaikuttavia tekijöitä.

Vuonna 1960 suoritettiin Puutarhatieteen laitoksen aloitteesta yhteispohjoismaisena tutkimuksena mustaherukan C-vitamiinimäärityksiä näytteistä, joita kerättiin Norjasta 9:ltä, Ruotsista 6:lta, Suomesta 4:ltä ja Tanskasta 2:lta paikkakunnalta eri leveysasteilta. Määritykset tapahtuivat Ruotsin Puutarhantutkimuslaitoksella Alnarpissa. Tulokset osoittivat, että paikallisilla sääsuhteilla sekä näytteiden kuljetusajan pituudella oli niin suuri vaikutus näytteiden C-vitamiinipitoisuuteen, että eri leveysasteilla vallitsevan päivänpituuden merkitys jäi epäselväksi (3).

Tutkimukset vuosina 1960—1963

Mustaherukan C-vitamiinipitoisuutta valaisevia tutkimuksia suoritettiin vv. 1960—1963 Puutarhatieteen laitoksella selvittämällä eri lajikkeiden C-vitamiinipitoisuutta sekä tämän riippuvuutta marjojen kypsyyssasteesta, lannoituksesta, säätekijöistä sekä päivänpituudesta. Määritykset suoritettiin ROBINSONIN ja STOTZIN (7) menetelmän amyliasettaattimuunnosta ERKAMAN (2) sekä FUJITAN ja NUMATAN (4) mukaan käyttäen. Määritykset suoritettiin vuosina 1960—1962 Yliopiston ravintokemian laitoksella ja v. 1963 Puutarhatieteen laitoksella.¹⁾ Vuosittain tutkittiin täten noin 130 näytettä; jokaisesta tehtiin kaksi rinnakkaismääritystä.

Lajikkeet. Eri mustaherukkalajikkeiden C-vitamiinipitoisuudesta saatuja tuloksia on julkaistu runsaasti monissa maissa, joten tiedetään mitkä lajikkeet ovat keskimäärää parempia, mitkä heikompia vitamiinipitoisuuteen nähden (6, 12 ym.). Suomessa tehdyistä määrityksistä saatuja tuloksia ei tähän mennessä ole julkaistu, eikä meillä ole tietoja eri lajikkeiden vitamiinipitoisuudesta eri seuduilla.

¹⁾ C-vitamiinimäärityksiä suorittivat ylioppilaat Eeva Wartiovaara, Eeva-Liisa Syväoja, Seija Mäkinen ja Marketta Lintunen, joille tässä lausun parhaat kiitokset arvokkaasta avusta.

V. 1959 perustettiin Yliopiston puutarhatieteen laitokselle Viikiin sekä Pohjois-Savon koeasemalle Maaningalle lajikekokeet, joista edellisessä on 21, jälkimmäisessä 15 lajiketta. Näytteet vitamiinimäärityksiä varten otettiin marjoista, joissa oli hiukan punaista väriä nähtävissä juuri ennen niiden muuttumista täysin mustiksi. Kummassakin lajikekokeessa olivat lannoitus- ja hoitotoimenpiteet samat.

Taulukko I. Mustaherukkalajikkeiden C-vitamiinipitoisuus mg/100 g vuosina 1960–1963 Viikissä ja Maaningalla.

Table 1. The vitamin C content of black currant varieties in mg/100 g in samples from Viik and from Maaninka in 1960–1963

Lajike Variety	Viik					Maaninka				
	1960	1961	1962	1963	Keskim. Mean	1960	1961	1962	1963	Keskim. Mean
Westwick Choice	—	205.0	245.8	228.5	226.5	117.1	170.4	242.8	223.0	188.3
Magnus	197.0	185.5	219.0	160.8	190.6	—	—	—	—	—
Westwick Triumph	—	181.8	202.1	188.8	190.9	142.9	125.5	185.7	109.8	141.0
Kerry	179.9	152.4	207.8	144.4	171.1	—	—	—	—	—
0.393	170.2	141.5	191.8	217.9	180.4	145.0	152.9	218.9	199.9	179.2
Consort	169.1	135.6	213.7	187.1	176.4	—	—	—	—	—
Roodknop	—	127.3	181.8	208.1	172.4	132.4	96.1	178.1	124.5	132.8
Boskoop Giant	161.0	165.8	163.7	184.2	168.7	108.5	110.4	160.4	168.2	136.9
Laxtons Tinker	189.5	145.4	199.6	106.0	160.1	151.8	114.7	230.0	167.4	166.0
Saunders	212.8	107.0	204.0	119.8	160.9	—	—	—	—	—
Wellington xxx	168.4	82.5	196.3	179.1	156.6	155.4	162.4	217.8	193.3	182.2
Cotsvold Cross	152.0	119.8	177.6	158.9	152.1	94.3	92.6	151.8	145.5	121.1
Silvergieter	156.6	112.3	169.3	164.2	150.6	106.8	102.2	165.8	141.7	129.1
Amos Black	152.0	143.7	169.3	133.3	149.6	126.6	121.9	148.7	111.7	127.2
Mendip Cross	163.2	123.3	167.8	138.5	148.2	121.7	78.8	148.6	140.8	122.5
0.381	155.5	140.0	—	142.8	146.1	149.7	113.4	180.8	189.7	158.4
Lepaan musta	216.6	107.8	137.6	112.7	143.7	225.3	99.5	70.9	124.4	130.0
Malvern Cross	102.8	73.0	163.1	158.8	124.4	97.7	90.7	159.4	126.6	118.6
Climax Black	151.0	83.8	117.3	123.1	118.8	—	—	—	—	—
Brödtorp	129.9	97.3	122.7	104.5	113.6	94.2	102.2	114.4	110.1	105.2
Holger Danske	—	94.2	71.2	99.1	88.2	—	—	—	—	—
Keskimäärin Mean	166.3	129.8	176.1	155.3	—	131.3	115.6	171.6	151.8	—

Yleisesti viljellyistä lajikkeista olivat Westwick Choice, Magnus, Roodknop, Boskoopin Jätti, Laxtons Tinker, Wellington xxx ja Silvergieter, yhtäpitävästi muissa maissa suoritettujen määritysten kanssa, vitamiinipitoisuudeltaan parhaita, kun taas Climax Black, Brödtorp ja Holger Danske heikoimpia. Kotimaisista lajikkeista oli Lepaan musta jonkin verran Brödtorpia parempi.

Kypsyysaste. Monissa hedelmissä ja marjoissa, kuten omenassa, mansikassa, tomaatissa ja ruusunmarjassa lisääntyy C-vitamiinipitoisuus hedelmän kypsyessä (5, 8, 9, 10). Mustaherukan marjoissa tapahtuvista C-vitamiinimäärien muutoksista on kirjallisuudessa vain lyhyitä mainintoja (11), joten otimme asian selvitel-

täväksi Viikissä 10:llä lajikkeella kahtena vuonna tehdyissä kokeissa. Määritykset tapahtuivat, kuten edellä, kahtena rinnakkaismäärityksenä joiden keskiarvot esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Eri kypsyysasteilla olevan mustaherukan C-vitamiinipitoisuus 10:llä lajikkeella Viikissä 1962 ja 1963.

Table 2. The vitamin C content of black currants in different stages of ripeness in 10 varieties in Viik 1962 and 1963

Lajike Variety	1962			1963			Keskim. Mean
	a	b	c	a	b	c	
Boskoop Giant	242.5	204.6	136.3	278.8	144.3	184.2	198.4
Holger Danske	106.2	—	71.2	276.3	117.4	99.1	132.2
Kerry	175.4	193.4	207.3	371.1	223.0	144.4	219.1
Laxtons Tinker	159.1	—	199.6	221.0	198.4	106.0	176.8
Lepaan musta	104.2	135.8	134.4	147.1	150.1	112.7	130.7
Magnus	205.5	205.4	228.2	353.7	138.3	160.8	215.3
Mendip Cross	205.5	187.1	180.5	202.2	203.3	138.5	186.2
Roodknop	244.1	225.8	181.8	216.8	198.2	208.1	212.4
Silvergieter	252.6	—	169.3	191.2	186.8	164.2	192.8
Wellington xxx	241.2	—	196.3	192.9	202.5	179.1	202.4
Keskimäärin Mean	193.6	192.0	170.5	244.1	176.2	149.7	

Marjan kypsyssä aleni C-vitamiinipitoisuus kaikilla lajikkeilla. Poikkeuksina oli 3 lajiketta vuonna 1962, joissa kuitenkin toisena vuonna oli samansuuntainen tulos, kuin muissakin. Keskimäärin oli siten täysin raaoissa marjoissa 30 % enemmän C-vitamiinia kuin täysin kypsissä.

Lannoitus. Lannoituksen vaikutusta mustaherukan C-vitamiinipitoisuuteen on tutkittu sekä Englannissa että Pohjoismaissa. Tällöin on havaittu mm. Tanskassa, että erittäin runsas typpilannoitus saattaa alentaa marjan C-vitamiinipitoisuutta kun taas kali kumooa tämän vaikutuksen (3). Suomessa ei aikaisemmin ole asiaa tutkittu, minkä vuoksi Viikiin, Suonenjoen maamieskoululle sekä Rovaniemen kotitalousopistolle perustettiin v. 1959 kokeet nousevin N-, P- ja K-määrin. Lajikkeena oli Brödtorp ja lannoitussuunnitelma kaikissa kokeissa samanlainen. Maalaji Viikissä ja Rovaniemellä oli kevyt hietta ja Suonenjoella hiesusavi.

Huolimatta runsaista N-, P- ja K-lannoitemääristä ei selviä eroja C-vitamiinipitoisuudessa voida havaita. Näennäiset erot C- ja D- koejäsenien keskiarvoissa johtuvat muista poikkeavista määrittystuloksista Viikin kokeessa v. 1961, eikä lannoituksella tällöinkään ollut varmaa vaikutusta marjan pitoisuuteen.

Taulukko 3. Mustaherukan C-vitamiinipitoisuus lannoituskokeissa 1960—1962. Lajike Brödrtorp.
 Table 3. The vitamin C content of black currant in fertilizer experiments 1960—1962. Variety Brödrtorp.

N = 100 kg/ha ammonium sulfaattia
ammonium sulphate

P = 250 kg/ha superfosfaattia
superphosphate

K = 100 kg/ha 50 % kalia
potassium 50 %

Koejäsen <i>Treatment</i>	Viik			Suonenjoki		Rovaniemi	Keskimäärin <i>Mean</i>
	1960	1961	1962	1961	1962	1962	
A. 4N 1P	139.5	138.5	128.4	90.4	105.1	147.0	124.8
B. 4N 3P	158.3	119.2	116.4	92.4	101.4	160.3	124.7
C. 4N 1P 1K	160.1	150.5	114.0	91.1	106.0	163.7	130.9
D. 4N 3P 1K	—	117.9	120.1	78.0	105.7	155.7	115.5
E. 3N 1P 3K	146.9	134.5	120.4	98.1	113.0	159.6	128.8
F. 3N 3P 3K	—	128.2	110.5	87.4	119.7	178.4	123.8
G. 2N 1P 5K	149.5	128.2	116.1	111.3	130.4	159.1	132.4
H. 4N 3P 8K	117.1	120.4	130.9	92.4	111.9	164.7	122.9
I. — — —	139.3	120.3	127.1	84.1	118.5	165.6	125.8
Keskimäärin <i>Mean</i>	144.4	128.1	120.4	91.7	112.4	161.6	

Säätökijät. Saksalaisissa tutkimuksissa on omenassa todettu jopa 40 %:n eroja C-vitamiinipitoisuudessa poutaisena ja sateisena kesänä (9). Myös mansikassa vaikuttaa kasvukauden sää vitamiinipitoisuuteen. SCHUPHANIN (9) tutkimuksissa oli poutakesänä erään kasvuston marjoissa 66—100 mg/100 g C-vitamiinia kun sitä samasta kasvustosta sateisena kesänä saaduissa marjoissa oli vain 42—50 mg. Mustaherukalla on mm. Ruotsissa tehty tässä suhteessa havainnot, mutta ne eivät anna vielä varmoja tietoja asiasta.

Edellä selostetuissa tutkimuksissa ja niistä saaduissa tuloksissa näytti vuosina 1960, 1961 ja 1963 C-vitamiinia olleen marjoissa keskimäärin vähemmän kuin v. 1962 (taulukko 1). Sanottuna vuonna ei ainakaan heinäkuun sademäärä tai aurinkoisten tuntien määrä poikkea niin paljon muiden mainittujen vuosien vastaavan ajan säästä, että tämä selittäisi eroa. Sen sijaan heinäkuun keskilämpö v. 1962 oli Viikissä 15.2°, eli keskimäärää 2.6 astetta alempi ja Maaningalla 14.0°, eli 2.3 astetta alempi kuin keskiarvo. Vaikka edellä esitetyt tulokset eivät sitovasti osoitakaan säätilan vaikutusta C-vitamiinipitoisuuteen, saattavat mainitut keskiarvoluvut, jotka perustuvat suurehkoon, kunakin vuonna samalla tavalla käsiteltyyn näytemäärään, osoittaa kypsymisajan lämpötilan vaikuttavan marjan koostumukseen. Alhainen lämpötila hidastaa sen mukaan marjojen C-vitamiinin hapettumista, kuten on ajateltavissakin.

Päivänpituus. Kokonaissäteilyn määrä pohjoisilla leveysasteilla on kasvukauden aikana suurempi kuin etelämmässä, minkä vuoksi, kuten edellä mainittiin, on oletettu, että pitkä päivä edistäisi mustaherukan C-vitamiinipitoisuutta. Taulukossa 1 ei tällaista eroa kuitenkaan voida havaita. Taulukossa 3 näyttäisi vuonna

1962 Rovaniemeltä otetuissa näytteissä olleen selvästi korkeampi C-vitamiinipitoisuus kuin Viikistä otetuissa marjanäytteissä. Tulos voi olla suuntaa osoittava senkin vuoksi, että maalaji kummassakin kokeessa on samanlainen ja että ero siksi todella voi johtua päivän pituudesta.

Tulosten tarkastelua

Vuosina 1960—1963 suoritetuista määrytyksistä saadut tulokset perustuvat tarkoin samalla tavalla käsiteltyihin marjanäytteisiin, jotka tutkittiin lisäksi samaa välineistöä käyttäen osittain saman henkilökunnan toimesta. Tästä huolimatta muodostuivat poikkeamat keskiarvoista sangen suuriksi, kuten useissa aikaisemmissakin marjojen vitamiinipitoisuutta koskevissa määrytyksissä. Tämä johtunee mustaherukalla osittain siitä, että marjojen C-vitamiinipitoisuus alenee nopeasti marjojen kypsyamisen edistyessä ja että on vaikeata saada marjanäytteitä, jotka kypsyysasteeltaan tarkoin vastaisivat toisiaan. Lisäksi on marjojen koostumus monista samaan aikaan vaikuttavista sää- ja maaperätekiöistä riippuvaa, joten eri vuosina tai eri paikkakunnilta saatujen tulosten eroja ei aina helposti voida selittää. Jos kuitenkin suurella materiaalmäärällä tai useissa tutkimuksissa saadaan jatkuvasti samansuuntaisia tuloksia, ovat erot huolimatta suuresta koevirheestä todennäköisesti varmoja. Edellä selostetuissa kokeissa saadut tulokset (taulukko 1 ja 2) osoittavat samansuuntaisia eroja kuin muissa maissa suoritetuissa lukuisissa C-vitamiinimäärytyksissä.

Marjojen C-vitamiinipitoisuus alenee selvästi kypsyysasteen edistyessä, mikä kävi ilmi 10:llä tutkitulla lajikkeella. Tämä tunnetaan myös Englannissa, jossa sen vuoksi mustaherukka korjataan usein ennen täyttä kypsyysastetta. Marjojen aromi jää tällöin heikommaksi kuin kypsissä marjoissa.

Lannoituksella ei selvää vaikutusta marjojen C-vitamiinipitoisuuteen havaita, kuten on ollut laita muissakin maissa suoritetuissa tutkimuksissa. Säätekijöiden ja päiväpituuden vaikutusta ei nyt selostettujen kaltaisilla kokeilla voida osoittaa, koska marjojen C-vitamiinipitoisuuteen eri vuosina ja eri paikkakunnilla ovat vaikuttamassa monet erilaiset tekijät. Saadut tulokset eivät tässä suhteessa annakaan selvitystä, mutta voidaan olettaa, että vuoden 1962 korkeisiin vitamiinilukuihin olisi vaikuttamassa heinäkuun alhainen lämpötila, jollainen edellä sanotun mukaisesta saattaa vähentää vitamiinitappioita marjojen kypsyessä. Myös päiväpituuden vaikutukseen viittaisivat Rovaniemeltä ja Viikistä vuonna 1962 kerättyjen näytteiden antamat tulokset (taulukko 3). Näiden mukaan oli C-vitamiinipitoisuus Rovaniemellä ($66^{\circ} 30'$, päivänpituus heinäkuussa keskim. 20 t 10 min) noin 30 % korkeampi kuin Viikissä ($60^{\circ} 10'$, päivänpituus heinäkuussa keskim. 17 t 35 min).

Yhteen veto

Vuosina 1960—1963 suoritetuissa C-vitamiinimäärytyksissä todettiin samansuuntaisia eroja mustaherukkalajikkeiden kesken kuin aikaisemmin muissa maissa tehdyissä määrytyksissä. Parhaita lajikkeita tässä suhteessa olivat Westwick Choice,

Magnus, Roodknop, Boskoopin Jätti, Laxtons Tinker, Wellington xxx ja Silvergieter, heikoimpia Climax Black, Brödtorp ja Holger Danske.

Marjojen C-vitamiinipitoisuus alenee kypsymisen edistyessä. Täysin raakojen ja kypsien marjojen kesken saattaa olla 30 %:n eroja tässä suhteessa.

Lannoituksella ei havaittu selvää vaikutusta marjojen C-vitamiinipitoisuuteen.

Säättekijöiden ja päivänpituuden vaikutusta ei tutkimuksissa voitu osoittaa, mutta näytti siltä, että alhainen lämpötila marjojen kypsymisen aikana heinäkuussa sekä pitkä päivä edistäisivät marjojen C-vitamiinipitoisuutta.

KIRJALLISUUTTA

- (1) BONNER, J. 1950. *Plant Biochemistry*. 537 pp. New York.
- (2) ERKAMA, J. 1946. Kolorimetrisestä C-vitamiinin määrittämisestä 2.6 - diklorfenolindofenolilla. *S. kemistilehti* 19: 21—25.
- (3) FERNQUIST, I. & NILSSON, F. 1961. C-vitamiini, funktion och förekomst speciellt hos frukt och bär. *Frukt i år 1961*: 81—86.
- (4) FUJITA, A. & NUMATA, J. 1941. Ref. GESTIRNER, F. 1951. *Chemisch-physikalische Vitaminbestimmungsmethoden*. 167 S. Stuttgart.
- (5) KOTT, V. 1956. Studio obsahu a stability L-askorbové kyseliny v sipcích. *Ref. Hort. Abstr.* 27: 2746.
- (6) LARSSON, G. 1959. Norrländska sortförsök med svartavinbär 1944—1958. *Statens Trädgårdsförsök, Medd.* 122: 1—30.
- (7) ROBINSON, W. & STOTZ, E. 1945. The indophenol-xylene extraction method for ascorbic acid and modifications for interfering substances. *J. Biol. Chem.* 160: 217—225.
- (8) ROOTSI, N. & FERNQUIST, I. 1959. Schwankungen des Ascorbinsäuregehaltes bei einzelnen Apfelsorten auf Grund von Analysen, durchgeführt 1952—1957 in Alnarp. *Acta agr. Scand.* 9: 299—320.
- (9) SCHUPHAN, W. 1961. *Zur Qualität der Nahrungspflanzen*. 170 S. München.
- (10) SUGAWARA, T. 1957. Studies on vitamin C in field and garden crops. *Ref. Hort. Abstr.* 29: 1390.
- (11) Beecham Foods Ltd. 1960. *Blackcurrants*. 59 pp. Twickenham.
- (12) Statens Forsögsverksamhet i Plantekultur. 1961. Sortsförsök med solbaer. *Medd.* 624. *Tidsskr. for Planteavl* 64: 353—356.

SUMMARY:

FACTORS AFFECTING THE VITAMIN C CONTENT OF BLACK CURRANTS

J. E. HÄRDH

Department of Horticulture, University of Helsinki, Viik, Malmi

Analyses on the vitamin C content of black currants were performed in 1960—1963 using the method of ROBINSON and STOTZ (7) and amyl acetate for extracting (2, 4). 130 samples were examined yearly, two determinations on each.

Samples of 21 black currant varieties from Viik ($60^{\circ} 10'$) and from Maaninka ($63^{\circ} 9'$) showed, as in previous tests, that among the varieties with the highest vitamin C content are Westwick Choice, Magnus, Roodknop, Boskoop Giant, Laxtons Tinker, Wellington xxx and Silvergieter, some of the poorest being Climax Black, Brödtorp and Holger Danske (Table 1).

During the ripening the vitamin C content markedly decreases, as shown on 10 varieties, on fully ripe berries this was up to 30 % less than in unripe, green berries (Table 2).

Fertilizer tests in 3 localities did not show any correlation between the nitrogen, phosphorus or potassium and the vitamin C content in the Brödtorp variety (Table 3).

The weather factors during the growing season and the day length are discussed. The tests described here do not give reliable results in regard to these problems, but from Table 1 it is obvious that the low temperature in July 1962 preserved the vitamin C content during the ripening as compared with the data in 1960, 1961 and 1963. The interaction of the day length and the vitamin content can not be accurately determined in tests of this kind, but again it is possible that the 30 % higher vitamin C content in 1962 in berries grown in Rovaniemi ($66^{\circ} 30'$, mean daylength in July 20 h 10 m) as compared to the berries from Viik ($66^{\circ} 10'$, mean daylength in July 17 h 35 m) might be due to the longer day and to the higher total radiation energy during the growing time of the berries.