

10/99



HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA

Pakattujen mehujen A-, C- ja E-vitamiinipitoisuudet

Timo Vartiala ja Pirjo Tikkanen

Helsinki 1999



SISÄLLYSLUETTELO

Yhteenveto	3
Sammandrag	3
1. Johdanto	3
2. Aineisto ja menetelmät	4
3. Tutkimustulokset	4
Taulukko 1. Tutkittujen mehujen ilmoitetut ja todetut A-, C- ja E-vitamiinipitoisuudet	5
Taulukko 2. A-, C- ja E-vitamiinien vuorokautiset saantisuositukset	5
4. Tuotetiedot	6
Taulukko 3. Tutkittujen mehujen kauppanimet ja valmistajat	6
5. Analyysimenetelmät	6
C-vitamiini	6
A-vitamiini	6
E-vitamiini	7
Beta-karoteeni	7
6. Yleistietoa vitamiineista	7
A-vitamiini	7
C-vitamiini	8
E-vitamiini	8
7. Antioksidanttien terveysvaikutuksista	8
Lähdeluettelo	9
LIITE 1 Yksityiskohtaiset tuotetiedot myyntipakkauksista	10

Yhteenveto

Helsingin kaupungin ympäristökeskus tutki talvella 1998-1999 hankittujen 15 pakatun mehun A-, C- ja E-vitamiinipitoisuudet, joita verrattiin pakkausmerkinnöissä ilmoitettuihin pitoisuuksiin.

Todetut vitamiinipitoisuudet olivat yleensä vähintään ilmoitettujen suuruisia. Sellaisissa mehuissa, joihin vitamiineja oli lisätty, C- ja E-vitamiinipitoisuudet olivat enimmillään yli kaksinkertaisia ilmoitettuihin nähden. Vain kahdessa mehussa, joihin vitamiineja ei oltu lisätty, C-vitamiinipitoisuudet olivat yli 20% ilmoitettua pienemmät. Rasvaliukoista A-vitamiinia ei tutkituissa mehuissa todettu, mutta sen sijaan niissä oli A-vitamiinin esiastetta beta-karoteenia. Beta-karoteenin todetut pitoisuudet täsmäsivät hyvin ilmoitettujen beta-karoteenipitoisuuksien kanssa.

Vitamiinien säilyvyyttä avatussa pakkauksessa tutkittiin analysoimalla kaksi mehua uudelleen viikon jääkaappisäilytyksen jälkeen. C- ja E-vitamiinipitoisuuksissa ei todettu merkittävää vähenemistä.

Sammandrag

A-, C- och E-vitaminhalten i förpackade juicer.

Helsingfors stads miljöcentral undersökte vintern 1998-1999 A-, C- och E-vitaminhalten i 15 förpackade juicer. Vitaminhalten jämfördes med förpackningspåskriftens uppgifter.

Den påvisade vitaminhalten överskred i allmänhet de halter som uppgivits i förpackningspåskriften. I sådana juicer, där vitaminer tillsatts, var C- och E-vitaminhalten som högst mer än dubbelt så höga som värdena i förpackningspåskriften. I två juicer, i vilka vitaminer inte tillsatts, var C-vitaminhalten mer än 20 % mindre än värdena i förpackningspåskriften. Fettlös A-vitamin påvisades inte i undersökningen. Men i stället för A-vitamin innehöll juicerna beta-karoten, som är ett förstadium till A-vitamin. Den påvisade beta-karotenhalten överstämde med förpackningspåskriftens uppgifter.

C- och E-vitaminhalten i två öppnade juiceförpackningar, som stod en vecka tillslutna i kylskåp, minskade inte nämnvärt.

Undersökningens analysresultat finns i tabellerna 1 och 3.

1. Johdanto

Pakattujen mehujen kulutus on kasvanut voimakkaasti viime vuosina. Markkinoille on tullut runsaasti uusia mehuvalmisteita, -juomia ja nektareita. Tiivisteestä valmistettuihin täysmehuihin on usein lisätty C-vitamiinia korvaamaan valmistusprosessin aikana hävinnyttä vitamiinimäärää. C-vitamiini toimii mehuissa myös hapettumisenestoaineena.

Lisäksi markkinoilla on usealla eri vitamiinilla täydennettyjä mehuja, jolloin on mahdollista saada yliannos vitamiineja, varsinkin jos monivitamiinimehuja nautitaan muiden vitamiinivalmisteiden kanssa. A- ja E-vitamiinit kertyvät rasvaliukoisina elimistöön ja niiden liiallisella saannilla saattaa olla terveydellisiä haittavaikutuksia.

Yksi merkittävä tekijä, minkä vuoksi kuluttajat ostavat pakattuja mehuja, on halu varmentaa vitamiinien ja antioksidanttien riittävä saanti. Tämän vuoksi oli aiheellista selvittää pakattujen mehujen vitamiinipitoisuudet.

2. Aineisto ja menetelmät

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ympäristölaboratorio yhdessä ympäristöterveysyksikön kanssa selvitti talven 1998-1999 aikana 15 pakatun mehun, juoman ja nektarin myyntipakkauksissa ilmoitettujen vitamiinipitoisuuksien paikkansapitävyyttä. Pakkausmerkinnöissä ilmoitettiin 14 tuotteen sisältävän C-vitamiinia, 5 tuotteen A-vitamiinia tai sen esiasteita ja 5 tuotteen E-vitamiinia. Yhteen juomaan oli lisätty myös B1-vitamiinia. Kaksi tuotteista oli 10 vitamiinin monivitamininektareita. Tutkittaviksi valittiin A-, C- ja E-vitamiinit sekä beta-karoteeni niistä tuotteista, joissa pakkausmerkintöjen mukaan oli edellä mainittuja vitamiineja.

Suurin osa tutkituista tuotteista oli tiivisteestä valmistettuja täysmehuja. Mukana oli myös juomia, nektareita ja luontaisia täysmehuja. Useimpiin mehuihin oli lisätty yhtä tai useampaa vitamiinia. Tutkitut mehut on luetteloitu taulukossa 3, ja niiden yksityiskohtaiset pakkausmerkinnät pakkausmerkinnät ovat liitteessä I.

Vitamiinien säilyvyyttä tutkittiin kahden mehun osalta pitämällä avattu pakkaus jääkaappilämpötilassa +8°C viikon ajan. Näistä toinen mehu oli myös ylittänyt ”parasta ennen” -päiväyksen ajankohdan.

Mehuista otettiin näytteet vitamiinien pitoisuusmäärittystä varten ennen pakkauksessa ilmoitettua ”parasta ennen” -päiväystä. Tuotteiden myyntiajat vaihtelevat suuresti ja ovat pisimmillään muutamia vuosia. Tutkimusajankohtaa ei tämän vuoksi ole voitu kohdistaa kaikille tuotteille samaan vaiheeseen ”parasta ennen”-päiväyksen suhteen. Näytteet tutkittiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ympäristölaboratoriossa uuttamalla vitamiinit mehuista ja analysoimalla uutteet nestekromatografisesti. Mehuista määritettiin A-, C- ja E-vitamiinit, jos ne oli mainittu tuoteselosteessa. A-vitamiinia sisältäviksi ilmoitetuista mehuista määritettiin myös beta-karoteenipitoisuus. Tarkempi kuvaus analyysimenetelmistä on kohdassa 5.

Kolmessa monivitaminoidussa mehussa oli maininta, että mehu on tarkoitettu aikuisille.

3. Tutkimustulokset

Todetut vitamiinipitoisuudet olivat yleensä vähintään ilmoitettujen suuruisia. Mehujen, joihin vitamiineja oli lisätty, C- ja E-vitamiinipitoisuudet olivat enimmillään yli kaksinkertaisia ilmoitettuihin nähden. Tämä saattaa olla merkki, siitä etteivät mehun luontaiset vitamiinit ole tuhoutuneet valmistusprosessin aikana. Vain kahden mehun, joihin ei oltu lisätty vitamiineja, C-vitamiinipitoisuus oli yli 20% ilmoitettua pienempi.

A-vitamiinin kohdalla pakkausmerkinnöissä oli epäselvyyttä. Neljän tuotteen ilmoitettiin sisältävän A-vitamiinia. Näistä kahden juoman A-vitamiinipitoisuus määritettiin, jolloin todettiin näiden juomien sisältävän rasvaliukaisen A-vitamiinin tilalla sen esiastetta beta-karoteenia. Kahdessa tuotteessa oli ilmoitettu beta-karoteenipitoisuudet, jotka täsmäsivät hyvin analysoitujen beta-karoteenipitoisuuksien kanssa. Yhdessä mehussa oli ilmoitettu provitamiini A ja siinä todettiinkin beta-karoteeni. Yhden mehun ilmoitettu A-vitamiinipitoisuus oli puolet todetusta beta-karoteenipitoisuudesta, mikä vastaa kemiallisesti niiden molekyylipainojen suhdetta. Tämä ei kuitenkaan vastaa suhdetta, jolla beta-karoteeni pilkkoutuu elimistössä A-vitamiiniksi. Koska mehujen ilmoitettu A-vitamiini on karoteeniä ei ole suurta vaaraa elimistöön kertyvän rasvaliukaisen A-vitamiinin liiallisesta saannista.

Avatun mutta suljettuna jääkaappilämpötilassa +8°C säilytetyn kahden lähes täyden pakkauksen mehun C- ja E-vitamiinin pitoisuudessa ei havaittu merkittävää vähenemistä viikon aikana. Toisen mehun C-vitamiinipitoisuus aleni 11% ja toisen 6%. Kummankaan mehun E-vitamiinipitoisuudessa ei havaittu muutosta. Mikrobiologinen pilaantuminen on suurempi uhka kuin vitamiinien häviäminen avattua mehua liian pitkään tai liian lämpimässä säilytettäessä.

Kaikki tutkitut mehut vastaavat tutkituilta ominaisuuksiltaan tarkoitustaan turvata vitamiinien ja antioksidanttien riittävä päivittäinen saanti.

Taulukko 1. Tutkittujen mehujen ilmoitetut ja todetut A-, C- ja E-vitamiinipitoisuudet

Mehu	Parasta ennen	Tutkimispäivä	A-vitamiini		b-karoteeni		C-vitamiini		E-vitamiini		Yksikkö	Lisätyt vitam.	Huomautus
			ilm.	tod.	ilm.	tod.	ilm.	tod.	ilm.	tod.			
1	8.5.1999	16.11.1998					30	73			mg/100ml	C	
2	7.12.1998	16.11.1998					30	44			mg/100g		
3	23.12.1998	17.11.1998					30	66	2,5	3,6	mg/100g	C,E	1
4	15.11.1998	13.11.1998					30	24			mg/100g		
5	15.12.1998	16.11.1998					30	31			mg/100g		
6	5.2.1999	23.11.1998	1,92	<0,005		2,4	24	39	4	11	mg/100ml	A,C,E	7
6	3.6.1999	31.5.1999	1,92				24	37	4	9	mg/100ml	A,C,E	7
6	3.6.1999	6.6.1999	1,92				24	33	4	9	mg/100ml	A,C,E	2, 7
7	24.6.2001	23.11.1998	0,32		1,9	1,8	36	27	6	7	mg/100ml		
8	24.6.2000	23.11.1998	0,55	<0,005		1,1	19	18			mg/100ml		
9	14.2.1999	23.11.1998	proA			0,6	9	11	1,5	2	mg/100ml	C,E,A	1, 3, 7
10	28.1.1999	17.11.1998					37	58			mg/100ml	C	4
11	25.11.1998	17.11.1998					30	31			mg/100g	C	
12	29.3.1999	17.11.1998					30	71			mg/100ml	C	
13	5.2.2000	12.1.1999	0,17		1	1,1					mg/100ml		5
14	2.10.1999	17.11.1998					10	10			mg/100ml	C	
15	21.4.1999	31.5.1999					25	34	4	6	mg/100ml	B,C,E	6, 7
15	21.4.1999	6.6.1999					25	32	4	6	mg/100ml	B,C,E	2, 7

Huomautukset viimeisessä sarakkeessa:

1. Ilmoitettu aineksina edellisten lisäksi 8 muuta vitamiinia, jotka mainittu liitteessä 1.
2. Vitamiinien säilyvyyskoe: Avattu pakkaus ollut jääkaapissa viikon suljettuna. Vertaa edelliseen.
3. Ilmoitettu aineksena provitamiini A, pitoisuutta ei ilmoitettu.
4. Taulukossa ilmoitettu ohjeen mukaan 1+3 laimennetun mehun pitoisuudet. Laimentamattoman mehun ilmoitettu C-vitamiinipitoisuus on 150 mg/dl ja todettu C-vitamiinipitoisuus on 230 mg/dl.
5. Ilmoitettu A-vitamiinin olevan karoteenina.
6. Vitamiinien säilyvyyskoe: Analysoitu noin 6 viikkoa parasta ennen päiväyksen jälkeen.
7. Ilmoitettu tuotteen olevan tarkoitettu aikuisille.

Taulukko 2. A-, C- ja E-vitamiinien vuorokautiset saantisuositukset [2.]

	A-vitamiini, Retinoli-ekv.	C-vitamiini	E-vitamiini, Tokoferoli-ekv.
Aikuiset miehet (18-60 v.)	0,9 mg	60 mg	10 mg
Kasvuikäiset miehet (11-14 v.)	0,9 mg	50 mg	8 mg
Aikuiset naiset (18-60 v.)	0,8 mg	60 mg	8 mg
Kasvuikäiset naiset (11-14 v.)	0,9 mg	50 mg	8 mg

4. Tuotetiedot

Alla olevassa taulukossa on luetteloitu tutkitut mehut ja niiden valmistajat. Maahantuojat ja muut yksityiskohtaiset tiedot mehuista sellaisina kuin ne on pakkauksissa ilmoitettu löytyvät liitteestä 1.

Taulukko 3. Tutkittujen mehujen kauppanimet ja valmistajat

Mehu	Tuotteen nimi	Valmistaja
1	Marli 100% MAKEUTTAMATON APPELSIINITÄYSMEHU	Marli Oy
2	VALIO APPELSIINI-täysmehu	Valio Oy
3	HEDELMÄTARHA MONIHEDELMÄNEKTARI + 10 VITAMIINIA	Valio Oy
4	Tropicana PURE PREMIUM ORANGE JUICE from Florida	Tropicana Looza, Ranska
5	BRAZIL MAKEUTTAMATON 100% APPELSIINITÄYSMEHU	Ingman Foods Oy Ab
6	Tropic vital A-C-E VITAMINOITU APPELSIINI-PORKKANAJUOMA	Chymos Juomat Oy
7	Biotta A+C+E Hedelmävihannesjuoma	Biotta AG, Sveitsi
8	Biotta vita 7 Appelsiini-porkkana-herajuoma	Biotta AG, Sveitsi
9	Marli Premium Nectar 10 VITAMIINIA	Marli Oy
10	Tropic TROOPPINEN MAKEUTTAMATON TÄYSMEHUTIIVISTE 300%	Chymos Juomat Oy
11	RELA APPELSIINI-ANANAS MAKEUTTAMATON HEDELMÄMEHU	Ingman Foods Oy Ab
12	Rybb & Deckers Appelsiinijuoma	Marli Oy
13	EDEN Fitness-Kur-Cocktail vihannestäysmehu	Eden-Waren, Saksa
14	Rabenhorst Persikkanektari	Haus Rabenhorst, Saksa
15	Tropic vital B-C-E VITAMINOITU MULTIFRUITJUOMA	Chymos Juomat Oy

5. Analyysimenetelmät

C-vitamiini:

Näytteessä oleva C-vitamiini uutettiin metafosforihappoon. Uutteen C-vitamiinipitoisuus määritettiin nestekromatografisesti käyttäen UV-detektoria (254 nm) ja ODS2-kolonnia. Eluenttina oli 0,01 M kaliumdivetyfosfaattipuskuriliuos (pH=2,8). Menetelmän määrittäysraja oli 1,5 mg/100 g ja mittausepävarmuus $\pm 10 \%$. Määrittäys perustuu NMKL:n (Nordiska Metodikkommitté för Livsmedel) menetelmäehdotukseen vuodelta 1985. Menetelmä on mehuille ja kasviksille Mittatekniikan keskuksen akkreditoima. Laboratorio osallistui syyskuussa 1999 VTT:n järjestämään C-vitamiinin vertailututkimukseen, jossa pärjäsi erittäin hyvin. Mehunäytteestä ympäristölaboratorion saaman tuloksen Z-arvo vertailututkimuksessa oli 0,15 ja kaikkien näytteiden tulosten z-arvot olivat välillä -0,32 ... +0,15.

A-vitamiini:

Näyte saippuoiitiin kuumalla vesihautella metanolin ja 50 prosenttisen kaliumhydroksidin kanssa, minkä jälkeen A-vitamiini uutettiin eetteri-petrolieetteriseokseen. A-vitamiinin pitoisuus uuttoliuoksessa määritettiin nestekromatografisesti käyttäen UV-detektoria (325 nm) ja silika-kolonnia. Eluenttina oli 5 % isopropanoli heksaanissa. Menetelmän määrittäysraja oli 5 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$ ja tulosten mittausepävarmuus $\pm 15 \%$. Määrittäys perustuu Valtion Teknillisen Tutkimuskeskuksen menetelmään VTT-4321-91 ja Heinonen, M. et al. julkaisuun [7.].

E-vitamiini:

Näyte saippuointiin kuumalla vesihautella metanolin ja 50 prosenttisen kaliumhydroksidin kanssa, minkä jälkeen tokoferolit uutettiin eetteri-petrolieetteriseokseen. Tokoferolien pitoisuudet uuttoluoksessa määritettiin nestekromatografisesti käyttäen fluoresenssidetektoria (ekstinktio 295 nm, emissio 330 nm) ja silika-kolonna. Eluenttina oli 0,2 % isopropanoli iso-oktaanissa. Menetelmän määrittäjä oli eri tokoferoleille 50 µg/100 g ja tulosten mittaausepävarmuus ± 20 %. Määrittäjä perustuu Valtion Teknillisen Tutkimuskeskuksen menetelmään VTT-4349-91. Menetelmällä saadaan selville tokoferolikoostumus (α, β, γ ja δ), josta voidaan edelleen laskea kokonais-E-vitamiinipitoisuus ottamalla tokoferolien erilaiset vitamiinivaikutukset huomioon.

Beta-karoteeni:

Määrittäjä perustuu Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen menetelmään VTT-4345-91. Näytteessä olevat karotenoidit uutetaan tetrahydrofuraaniin ja määritetään sen jälkeen nestekromatografisesti käyttäen UV-detektoria (456 nm). Eluenttina on tetrahydrofuraanin ja imidatsolipuskurin seos. Menetelmää ei ole validoitu ympäristölaboratoriossa.

6. Yleistietoa vitamiineista

Vitamiinit ovat joukko monimutkaisia orgaanisia yhdisteitä, joita esiintyy luonnontuotteissa. Ne ovat pieninä määrinä välttämättömiä ihmisen ja eläinten ravinnossa. Vitamiineja valmistetaan myös synteettisesti. Osa vitamiineista, esimerkiksi C ja B-ryhmän vitamiinit ovat vesiliukoisia ja osa vitamiineista, esimerkiksi A, D ja K ovat taas rasvaliukoisia, jotka varastoituvat elimistöön. Vitamiinien esiasteita kutsutaan provitamiineiksi, joista elimistö pystyy valmistamaan tarvitsemansa vitamiinin. Normaali monipuolinen ruokavalio sisältää riittävästi kaikkia vitamiineja. Osa vitamiineista toimii myös antioksidanttina, esimerkiksi beta-karoteeni sekä C- ja E-vitamiinit. Vitamiinien ja antioksidanttien ylimääräisen nauttimisen terveysvaikutuksista on olemassa ristiriitaista tietoa.

A-vitamiini

A-vitamiini on rasvaliukoinen vitamiini, jota esiintyy sellaisenaan luontaisesti vain eläintuotteissa, eniten kalanmaksäilyssä ja nisäkkäiden maksassa sekä maitorasvassa ja munan keltuaisessa. A-vitamiinin esiasteita karotenoideja esiintyy luontaisesti kasviksissa erityisesti porkkanassa ja pinaatissa. A-vitamiini varastoituu elimistöön ja sen liiallinen saanti voi olla haitallista.

A-vitamiinipitoisuutena ilmoitetaan elintarvikkeiden sisältämien retinoliinien ja karotenoidien yhteenlaskettu A-vitamiinivaikutus retinoliekvivalenttina, RE. Retinolilla ja sen sukuisilla yhdisteillä on tärkeä vaikutus solujen proteiiniaineenvaihduntaan, solujen kasvuun ja erikoistumiseen sekä hämäränäön paranemiseen. A-vitamiinin puutos aiheuttaa silmän sarveiskalvomuutoksia, hämäräsokeutta ja iho-oireita.

A-vitamiinin esiaste provitamiini A, joka esiintyy kasveissa, koostuu alfa, beta- ja gamma karoteeneista, joista beta-karoteeniä on noin 85% [1]. Karoteenit muuttuvat ihmisten ja eläinten maksassa retinoliyhdisteiksi. Beta-karoteenin pilkkoutuminen elimistössä retinoliksi ei kuitenkaan ole täydellistä, joten saadakseen 1 mg retinolia on nautittava ainakin 6 mg beta-karoteenia [3.] Karotenoidit ovat voimakkaan punaisen ja oranssin värisiä, jonka vuoksi niitä käytetään elintarvikeväreinä E160a-E160f.

C-vitamiini

C-vitamiini eli askorbiinihappo on ihmiselle välttämätön vesiliukoinen vitamiini ja antioksidantti, joka ehkäisee keripukkia ja parantaa vastustuskykyä infektioita vastaan. C-vitamiini edistää kasvua sekä luuston ja hampaiden muodostumista. Askorbiinihappo toimii soluissa hapettumis-pelkistysreaktioiden katalyytinä ja suojaa antioksidanttina elimistöä haitallisilta hapettumisreaktioissa muodostuvilta radikaaleilta. Hapettuu helposti ilman vaikutuksesta, jonka vuoksi mehuja ei tule säilyttää avonaisessa astiassa. Askorbiinihapon hapettuneella muodolla on kuitenkin sama vitamiiniaktiivisuus kuin C-vitamiinilla [1].]

Askorbiinihappo ja sen yhdisteet ovat yleisesti käytettyjä elintarvikkeiden hapettumisenestoaineita E 300-E304. C-vitamiinia esiintyy luontaisesti mm. sitruhedelmissä, tomaateissa, perunoissa ja vihreissä kasviksissa. Valmistetaan suuria määriä mikrobiologisesti fermentoimalla sorbitolia.

Amerikkalainen kemisti ja fyysikko Linus Pauling, joka on saanut sekä kemian, että rauhan Nobelin palkinnon, on tullut suurelle yleisölle tutuksi C-vitamiinin suurten päiväannosten puolestapuhujana.

E-vitamiini

E-vitamiini on rasvaliuokoinen vitamiini ja antioksidantti, joka esiintyy ravinnossa tokoferoleina ja tokotrienoleina. Näiden yhteenlaskettu E-vitamiinivaikutus ilmoitetaan tokoferoliekvivalenttina, TE. Tokoferolin isomeereistä alfa-tokoferoli on tehokkain.

E-vitamiini ylläpitää solukalvon rakennetta ja suojaa elimistön monityydyttymättömiä rasvahappoja hapettumiselta. Tokoferoleita esiintyy luontaisesti kasveissa, erityisesti kokojyväviljassa, kasviöljyissä ja pähkinöissä. Tokoferoleita valmistetaan myös synteettisesti. Tokoferoleita käytetään erityisesti rasvaisten elintarvikkeiden hapettumisenestoaineina E306-E309.

7. Antioksidanttien terveysvaikutuksista

Suomalaiset uskovat antioksidanttien myönteisiin terveysvaikutuksiin ja käyttävät antioksidanttiluonnetta kuin amerikkalaiset. Yleisin ilmoitettu syy valmisteiden käyttöön oli terveyden ylläpito [4].

Viime vuosina on ollut voimakkaasti julkisuudessa esillä ns. antioksidanttihypoteesi, jonka mukaan happiradikaalit aiheuttavat soluvaurioita ja vaikuttavat siten sairauksien syntyyn. Näitä hapettumisen haittoja voitaisiin estää antioksidanteilla. Runsaasti E-vitamiinia tai beta-karoteenia saavilla henkilöillä on useissa seurantatutkimuksissa todettu pienentynyt sepelvaltimotauti- ja syöpäriski. Epidemiologisen tutkimuksen perusteella ei voi todistaa syy-seuraussuhdetta vaan pienempi sairastumisriski voi johtua muista tekijöistä.

Kansanterveyslaitoksen, Yhdysvaltojen kansallisen syöpäinstituutin ja useiden suomalaisten tutkimuslaitosten suuressa SETTI-tutkimuksessa ei saatu vahvistusta antioksidanttien syöpää ehkäisevästä vaikutuksesta. E-vitamiini näytti ehkäisevän eturauhassyöpää ja beta-karoteeni näytti lisäävän keuhkosityöpää. Sepelvaltimotautikuolleisuus oli hieman pienempi E-vitamiinia saaneilla ja hieman suurempi beta-karoteenia saaneilla kuin vertailuryhmällä. E-vitamiinia saaneilla oli hieman vähemmän vakavia aivoverisuonitukoksia, mutta enemmän vakavia aivoverenvuotoja kuin niillä, jotka eivät saaneet E-vitamiinia [5]. Amerikkalaisissa ja brittiläisissä laajoissa sydäntautitutkimuksissa beta-karoteeni-, A-vitamiini- ja E-vitamiinihoidoilla ei näyttänyt olevan vaikutusta sepelvaltimotautisairastuvuuteen, pikemminkin sydäntautikuolleisuus näytti lisääntyvän [6].

Lähdeluettelo:

1. Hawley's Condensed Chemical Dictionary, 12th ed. CD-ROM, ©Van Nostrand Reinhold Company, New York 1994.
2. Kansanterveyslaitos: Elintarvikkeiden koostumustietopankki - FINELI[®], www.ktl.fi/fineli.
©Kansanterveyslaitos, ravitsemusosasto 1999.
3. Belitz, H.-D. ja Grosch, W., Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1987.
4. Aro, A. ja Aro, A.R., Suomessa uskotaan antioksidanttien terveysvaikutuksiin, Kansanterveys 4/1996.
5. Anon., SETTI-tutkimuksen ensimmäiset tulokset julkaistu, Kansanterveys 4/1994
6. Rapola, J., Antioksidantit ja sepelvaltimotauti - lunastamattomia lupauksia, Kansanterveys 6/1998, s. 3-4.
7. Heinonen, M., Ollikainen, V., Linkola, E., Varo, P. ja Koivistoinen, P., Carotenoids and Retinoids in Finnish Foods: Ready-to-Eat Foods, Journal of Food Composition and Analysis 1(1988), 221-230.

LIITE 1

Tuotetiedot myyntipakkauksista:

"Parasta ennen" -päiväykset on annettu tutkimustulosten yhteydessä taulukossa I.

1. Marli 100% MAKEUTTAMATON APPELSIINITÄYSMEHU

valmistettu appelsiinitäysmehutiivisteestä

Ainekset: tiivisteestä valmistettu appelsiinitäysmehu, askorbiinihappo.

Ravintoarvo: 100 ml täysmehua sisältää energiaa 170 kJ/40kcal, proteiinia <1 g, hiilihydraattia 10 g, rasvaa <1 g, C-vitamiinia 30 mg (50% suositellusta päivän tarpeesta).

Säilytys: säilyy avaamattomana huoneenlämmössä, avattuna jääkaapissa noin viikon.

Makeuttamaton • Lisäaineeton • C-vitamiinoitu • Ravistettava. 1L

Valmistaja: Marli Oy, PL411 20101 Turku

2. VALIO APPELSIINITÄYSMEHU

100% Mehu, Vain hedelmän oma sokeri, Valmistettu täysmehutiivisteestä, Pakkauspäivä 2.11.(1998).

Ravintosisältö/100 g: energiaa 160 kJ/38kcal, proteiinia alle 1 g, hiilihydraattia 9 g, rasvaa alle 1 g, C-vitamiinia 30 mg (50% päivän saantisuosituksesta).

MAKEUTTAMATON, Täysmehupitoisuus 100%, SÄILÖNTÄAINEETON, Säilytettävä kylmässä, alle +8°C:ssa. Säilyy avattuna jääkaapissa 3-4 päivää. 1 litra

Valmistaja: Valio Oy, PL 390, 00101 Helsinki, Valion kuluttajapalvelu: Puh. 0800-0825

3. HEDELMÄTARHA MONIHEDELMÄNEKTARI + 10 VITAMIINIA

Valmistettu täysmehutiivisteestä, Pakkauspäivä 28.10.(1998).

Ainekset: Appelsiini- ja rypäletäysmehu, vesi, persikka-, mango- ja passiohedelmätäysmehu, vitamiinit (C, B1, B2, B6, B12, foolihappo, pantoteenihappo, niasiini, biotiini, E).

Ravintosisältö/100g: energiaa 190 kJ/45 kcal, proteiinia alle 1g, hiilihydraattia 11g, rasvaa 0 g. C-vitamiinia 30 mg (*50%), B1 (tiamiini) 0,35 mg(*25%), B2 (riboflaviini) 0,4 mg(*25%), B6 (pyridoksiini) 0,5 mg(*25%), B12 (kobalamiini) 0,25 µg(*25%), Foolihappo 0,05 mg(*25%), Pantoteenihappo 1,5 mg(*25%), Niasiini 4,5 mg(*25%), Biotiini 0,037 mg(*25%), E-vitamiini 2,5 mg(*25%). *% = prosenttia päivän saantisuosituksesta. Täysmehupitoisuus 85%, VITAMINOITU, Makeuttamaton. Vain hedelmien oma sokeri, RAVISTETTAVA. Säilytettävä kylmässä, alle +8°C:ssa. Säilyy avattuna jääkaapissa 3-4 päivää. 1 litra Valmistaja: Valio Oy, PL 60, 00039 Valio, Valion kuluttajapalvelu: Puh. 0800-0825

4. Tropicana PURE PREMIUM 100% Pure Squeezed ORANGE JUICE from Florida

Tropicana Pure Premium on 100% puhdas, puristettu appelsiinitäysmehu. "Mitään ei ole lisätty. Mitään ei ole poistettu. Tropicana-täysmehu pakataan pastöroinnin jälkeen ainutlaatuisen pakkaukseen, jossa on suljettava kierrekorkki. Tällä menetelmällä säilytetään luonnolliset C-vitamiinit ja vastapuristettu maku.

Tropicana pitää säilyttää kylmässä. Mitä kylmemmässä, sitä paremmin säilyy vastapuristetun

appelsiinitäysmehun maku. Ravista pakkaus hyvin ennen avaamista. Säilyy avattuna jääkaapissa 5 päivää.

Ravintosisältö 100 g (n. 1 dl): Energiaa 185 kJ/43 kcal, Proteiinia 0,7 g, Hiilihydraattia 9,0 g, Rasvaa alle 0,2 g, C-vitamiinia 30 mg (50% päivän tarpeesta).

Valmistettu suoraan appelsiinista, ei tiivisteestä.

Säilytettävä kylmässä, alle +8 °C. 500 ml

Valmistaja: Tropicana Looza France, F-60370 Hermes. Myyjä: Valio Oy Helsinki

5. BRAZIL MAKEUTTAMATON 100% APPELSIINITÄYSMEHU

makeuttamaton, säilöntäaineeton, sis. C-vitamiinia.

Ainekset: Appelsiinitäysmehu (valmistettu täysmehutiivisteestä).

Ravintosisältö/100 g: energiaa 170 kJ/40kcal, proteiinia alle 1 g, hiilihydraattia 10 g, rasvaa 0 g, C-vitamiinia 30 mg (50% päivän saantisuosituksesta).

Täysmehupitoisuus 100%, Säilytetään alle +8°C:ssa. 1 litra

Valmistaja: Ingman Foods Oy Ab, 01150 Söderkulla, Kuluttajapalvelu: puh. 09-272 001

6. Tropic vital A-C-E VITAMINOITU APPELSIINI-PORKKANA-JUOMA

Appelsiini-porkkanajuoma • ACE-vitamiinoitu • Valmista juotavaa • Säilöntäaineeton • Aikuisille • Ravistettava.

Ainekset: vettä, sokeria, appelsiinitäysmehu-, porkkanamehu- ja sitruunatäysmehutiivistettä, luontaista aromia, C-, E- ja A-vitamiinia, stabilointiainetta (E410).

Ravintoarvo: 1 dl juomaa sisältää energiaa 180 kJ (45 kcal), proteiinia alle 1 g, hiilihydraattia 10 g, rasvaa alle 1g, C-vitamiinia 24 mg*, E-vitamiinia 4 mg* ja A-vitamiinia 1,92 mg* (*40% vuorokautisen saannin vertailuarvosta).

Säilytys: pastöroitu ja aseptisesti pakattu juoma säilyy avaamattomana huoneenlämmössä, avattuna jääkaapissa noin viikon. 0,75 L

Chymos Juomat Oy PI 61 P.O.Box 53101 Lappeenranta

Kuluttajaneuvonta puh. 09 584190, www.chymos.fi

7. Biotta A+C+E Hedelmä-vihannesjuoma

Puristettu luonnonmukaisesti viljellyistä hedelmistä ja vihanneksista. Juoma sisältää runsaasti luonnollista A-, C- ja E-vitamiinia. ETY:n luomusasetuksen 2092/91 mukainen, IMO:n valvoma, tark.nro 9332.

Ainesosat: appelsiineja, porkkanaa, sokeria, punajuurta, sitruunaa, tyrnimarjaa, vehnänalkioöljyä, happamuudensäätöainetta (maitohappo). Täysmehupitoisuus 97 %.

Ravintoarvo 100 ml juomaa sisältää: energiaa 225 kJ (53 kcal), proteiinia 0,6 g, hiilihydraattia 12,4 g, rasvaa 0,1g, A-vitamiinia 320 µg (40%) beetakaroteenina 1,9 mg, C-vitamiinia 36 mg (60%), E-vitamiinia 6 mg (60%). (%) = % päivän saantisuosituksesta.

1 dl ennen ateriala. Ravistettava, tarjoillaan kylmänä. Säilyy avattuna 4 vrk, jääkaapissa 8 vrk.

Sisältö 0,5 l lasipullossa.

Maahantuojat: A. Vogel Oy, Siirakuja 3, 01490 Vantaa. Valmistaja: Biotta AG, CH-8274 Tägerwilten.

8. Biotta vita 7 Appelsiini-porkkana-herajuoma

Luonnonmukaisesti viljellyistä hedelmistä ja porkkanoista. Sopii hyvin välipalaksi.

Ainesosat: appelsiineja, omenoita, heraa, porkkanoita, rypäleitä, banaaneja, fruktoosia, tyrnimarjaa, porkkanamehutiivistettä, hiivaa, vehnänalkioöljyä. Täysmehupitoisuus 83 %.

Ravintosisältö keskimäärin: 100 ml mehua sisältää: energiaa 234 kJ (56 kcal), proteiinia 1 g, hiilihydraattia 12,4 g, rasvaa alle 0,1g, A-vitamiinia 550 µg (vastaa 68 % vuorokautisen saannin vertailuarvosta), C-vitamiinia 19 mg (vastaa 31 % vuorokautisen saannin vertailuarvosta), biotiinia 0,024 mg (vastaa 16 % vuorokautisen saannin vertailuarvosta).

1 dl ennen ateriala. Ravistettava, tarjoillaan kylmänä. Säilyy avattuna 4 vrk, jääkaapissa 8 vrk.

Sisältö 0,5 l lasipullossa.

Maahantuojat: A. Vogel Oy, Siirakuja 3, 01490 Vantaa. Valmistaja: Biotta AG, CH-8274 Tägerwilten.

9. Marli Premium Nectar 10 VITAMIINIA

ANANAS, APPELSIINI, OMENA, PASSION JA BANAANI. Täyteläinen multivitamiininektari.

Valmistettu täysmehutiivisteestä 50%.

Ainekset: vesi, ananas- ja appelsiinitäysmehutiivisteet, sokeri, omena-, passion- ja banaanitäysmehutiivisteet, happamuudensäätöaineena sitruunahappo, vitamiinit (C, niasiini, E, pantoteenihappo, B6, B2, tiamiini, foolihappo, biotiini, B12), provitamiini A.

Ravintosisältö: 100 ml nektaria sisältää: energiaa 167 kJ/40 kcal, proteiinia < 1g, hiilihydraattia 9,5 g, rasvaa <1 g, C-vitamiinia 9,0 mg*, niasiinia 2,70 mg*, E-vitamiinia 1,50 mg*, pantoteenihappoa 0,90 mg*, B6-vitamiinia 0,30 mg*, B2-vitamiinia 0,24 mg*, tiamiinia 0,21 mg*, foolihappoa 0,03 mg*, biotiinia 0,02 mg*, B12-vitamiinia 0,15 µg* (* 15% suositellusta päivän tarpeesta). Tarkoitettu aikuisille. Täysmehupitoisuus 50 %. Säilytys: säilyy avaamattomana huoneenlämmössä. Avattuna jääkaapissa noin viikon. Vitaminoitu Ravistettava 1,5 LITRAA

Valmistaja: Marli Oy, PL411, 20101 Turku. Marlipalvelu 0800-0-9090, www.marli.fi

10. Tropic TROOPPINEN MAKEUTTAMATON TÄYSMEHUTIIVISTE 300%, C-VITAMINOITU

Ainekset: vettä, ananas-, appelsiinitäysmehutiivistettä, banaanisosetta, passiontäysmehutiivistettä ja askorbiinihappoa.

Täysmehupitoisuus: 300%

Laimennus: 1 osa tiivistettä ja 3 osaa vettä mehuksi.

Ravintoarvo: 1 dl täysmehutiivistettä sisältää energiaa 900 kJ (215 kcal), proteiinia 2 g, rasvaa <1 g, hiilihydraattia 38 g, C-vitamiinia 150 mg (ohjeen mukaan laimennetussa mehussa 37 mg/dl=60% päivän tarpeesta).

Vitamiinipitoisuus säilyy parasta ennen-päiväykseen asti

Säilytys: tuote on pastöroitu ja aseptisesti pakattu. Säilyy huoneenlämmössä avaamattomana useita kuukausia, avattuna jääkaapissa noin viikon. 1 L

Chymos Juomat Oy 72300 Vesanto

11. RELA APPELSIINI-ANANAS MAKEUTTAMATON HEDELMÄMEHU

SISÄLTÄÄ KALSIUMIA. Vitaminoitu, makeuttamaton, säilöntäaineeton, sis. Lactobacillus reuteria ja lisättyä kalsiumia. RUNSAASTI HEDELMÄLIHAA, Täysmehupitoisuus 99%.

Ainekset: appelsiini- ja ananastäysmehu (99%, valmistettu tiivisteestä), kalsiumlaktaatti (0,5%) ja -kelaatti (0,3%), hapate (Lactobacillus reuteri) ja C-vitamiini.

Ravintosisältö/100 g: energiaa 170 kJ/40kcal, proteiinia alle 1 g, hiilihydraattia 10 g, rasvaa 0 g, kalsiumia 120 mg (15% päivän saantisuosituksesta), C-vitamiinia 30 mg (50% päivän saantisuosituksesta).

Säilytetään alle +8°C:ssa. Säilyy avattuna jääkaapissa 3-4 päivää. RAVISTETTAVA. 1 L

Valmistaja: Ingman Foods Oy Ab, 01150 Söderkulla, Kuluttajapalvelu: puh. 09-272 001

12. Marli RYBB & DECKERS APPELSIINIJUOMA

C-VITAMINOITU • VÄHEMMÄN KALOREITA • SÄILÖNTÄAINEETON.

C-vitamiinia ja hedelmälihaa. Makeutettu sokerilla, Asesulfaami K:lla ja Aspartaamilla.

Ainekset: Vesi appelsiinitäysmehutiiviste, hedelmäliha, sokeri, sakeuttamisaineena E412, askorbiinihappo, makeuttamisaineina E950 (5 mg/dl) ja E951 (5 mg/dl). Sisältää fenyyialaniinin lähteen. Täysmehupitoisuus 50%. Lisätty sokeria 1,7 g/dl

Ravintoarvo: 100 ml juomaa sisältää: energiaa 120 kJ (28 kcal), proteiinia alle 1 g, hiilihydraattia 7 g, rasvaa 0 g, C-vitamiinia 30 mg (50% suositellusta päivän tarpeesta).

Säilytys: säilyy avaamattomana huoneenlämmössä, avattuna jääkaapissa noin viikon.

Sisältää sitrushedelmälihaa. Ravistettava. 1 Litra

Valmistaja Marli Oy, PL 411, 20101 Turku.

13. EDEN Fitness-Kur-Cocktail vihannestäysmehu

Valmistettu Manfred Köhnlechnerin alkuperäisen ohjeen mukaan. Maistuu hyvältä ja saa sinut taas käyntiin. Säätelee ruokahalua ja sopii siksi nautittavaksi ennen aterioita laihdutuskuurin aikana. EDEN Fitness-Kur-Cocktail sisältää L(+)-maitohappoa, luontaisia vitamiineja, mineraaleja sekä antioksidanteja. L(+)-maitohappo on hyödyllistä aineenvaihdunnalle. Nokkos- ja artisokkamehut vaikuttavat elimistön nestetasapainoon. Ainesosana käytetyn punajuurimehun nitraattipitoisuus on biomenetelmällä alennettu, AINEKSET: tomaattitäysmehua*, maitohappokäynnyttä punajuuritäysmehua* (nitraattipitoisuus alennettu), maitohappokäynnyttä porkkanatäysmehua*, hapankaalimehua*, sitruunatäysmehua, voikukkauutetta, nokkosuutetta, artisokkauutetta. *luonnonmukaisilta viljelmiltä.

Ravintosisältö keskimäärin 100 ml mehua sisältää: energiaa 111 kJ (26 kcal), proteiinia 0,7 g, hiilihydraattia 5,5 g, rasvaa 0,0 g, A-vitamiinia 167 µg (20% päivän tarpeesta), A-vitamiini on tässä tuotteessa karoteenina (1 mg/100ml). 750 ml lasipullossa.

Valmistaja: EDEN-WAREN, Celle, BRD, Saksan liittotasavalta. Maahantuojat: Reformikeskus, PL8, 02101 Espoo

14. Rabenhorst Persikkanektari

Sisältää runsaasti persikoiden hedelmälihaa. Maustettu sitruunamehulla. Hedelmäpitoisuus vähintään 47 %. Valmistettu auringon kypsyttämistä persikoista ja on valmista nautittavaksi sellaisenaan. Persikat tulevat Etelä-Euroopasta alueelta, jossa aurinkoisten päivien määrä on tavallista suurempi. Nektarin maku on hienostuneen täyteläinen.

Ainekset: Persikkaa, vettä, sokeria, sitruunamehua, C-vitamiinia.

100 ml persikkanektaria sisältää: energiaa 252 kJ (60 kcal), proteiinia 0,3 g, hiilihydraattia 14,5 g, rasvaa 0,2 g, C-vitamiinia 10 mg (15% päivittäisestä saantisuosituksesta).

Säilyy avattuna jääkaapissa vähintään 5 päivää. RAVISTETTAVA. 750 ml lasipullossa.

Valmistaja: Haus Rabenhorst, Saksa, Maahantuojat: Reformikeskus, PL8, 02101 Espoo

15. Tropic vital B-C-E VITAMINOITU MULTIFRUIT-JUOMA

Multifruitjuoma • BCE-vitamiinoitu • Valmista juotavaa • Säilöntäaineeton • Aikuisille • Ravistettava.

Ainekset: vettä, sokeria, appelsiini-, tomaatti- ja sitruunatäysmehutiivistettä, appelsiinitiiivistettä, aronia- ja seljatäysmehutiivistettä, luontaisia aromeja, elintarvikevärejä (E120, E160d), stabilointiaineita (E440, E410), C-, E- ja B1-vitamiinia.

Ravintoarvo: 1 dl juomaa sisältää energiaa 205 kJ (48 kcal), proteiinia alle 1 g, hiilihydraattia 11 g, rasvaa alle 1g, C-vitamiinia 25 mg*, E-vitamiinia 4 mg* ja B1-vitamiinia 0,6 mg* (*40% vuorokautisen saannin vertailuarvosta).

Säilytys: pastöroitu ja aseptisesti pakattu juoma säilyy avaamattomana huoneenlämmössä, avattuna jääkaapissa noin viikon. 0,75 L

Chymos Juomat Oy Pl 61 P.O.Box 53101 Lappeenranta

Kuluttajaneuvonta puh. 09 584190, www.chymos.fi

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1997

5. Helsingin autoliikenteen pakokaasupäästöt 1980 - 2015
6. Raastetutkimus 1996
7. Kalatutkimus 1996
8. Pohjavesiseminaarin 18.3.1997 raportti
9. Bengtsårin niittykasvillisuuden seuranta pysyvillä näytealoilla 1989 - 1996
10. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoite- ja toimenpideohjelma 1994 - 1998: seurantaraportti 1997
11. Asiakirjojen/tiedon kulku ympäristöterveysyksikössä (raportti)
12. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuohjeet
13. Ympäristökasvatuksen keinot ja vaikuttavuus. Seminaariraportti 1997
14. Marine Bioindicators off Helsinki and Tallinn. Report of the 5th Annual Knowledge Transfer Seminar Palmse Manor, Estonia, November the 11-12th, 1997. Helsinki-Tallinn bioindicator project.

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1998

1. Taurian puiston luontopolku Pietarin ympäristöviikolla 1997. Matti Nieminen, Jarmo Laine
2. Helsingin kaupungin valmiussuunnitelma koskien liikenteen typpipäästöistä aiheutuvia vakavia ilmansaastetilanteita. Rauno Tolonen ja Olavi Lyly
3. Kivihiilivoimalaitosten palamisjätteiden sijaintikartoitus Helsingin alueella. Mika Ruotsalainen
4. Maaperää likaavien riskikohteiden kartoitus. Laitosten osoitteita vuosilta 1946 - 1979. Virpi Salo
5. Kemiallisen peselatoiminnan vaikutus maaperään Helsingin Kunnalliskodintielle. Esiselvitys. Reetta Pyrylä
6. Purojen ja purovarsien merkitys ekokäytävänä Helsingissä. Jere Malinen
7. Selvitys ympäristökeskuksen sisäisen viestinnän nykytilasta. Marika Kallio
8. Helsingin itäisen merialueen kalliorantojen uposkasvillisuus vuonna 1997 - Vertailu vuosiin 1984, 1988 ja 1993. Sini-Pilvi Saarnio
9. Uuniruokien, keittojen ja kastikkeiden suolapitoisuus - analysoidun ja laskennallisen pitoisuuden vertailua. Virve Raussi ja Ingrid Aminoff

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1999

1. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelun tavoite- ja toimenpideohjelma 1994 - 1998. Seurantaraportti 1998. Camilla v. Bonsdorff, Pirkko Pulkkinen, Rauno Tolonen, Mona Arnold, Hannu Arovaara, Eeva Pitkänen, Markku Viinikka, Ilkka Viitasalo, Seija Malinen, Kaisa Pajanen, Kari Silfverberg ja Sari Kettunen
2. Helsingin seudun merialueen tarkkailu automaattisin ja perinteisin menetelmin vuonna 1998. Katja Pellikka ja Hilikka Viljamaa
3. Toimintasuunnitelma akuuttien katupölyhaittojen torjumiseksi. Rauno Tolonen, Timo Paavilainen ja Mona Arnold
4. Vuoden 1999 tutkimusohjelma. Irene Rissanen (toim.)
5. Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1998. Lauri Pesonen (toim.)
6. Grillaukseen käytettävien makkaroiden koostumus ja laatu. Ingrid Aminoff, Antti Pönkä, Aimo Kuhmonen, Pirjo Tikkanen ja Seppo Ahonen
7. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuohjeet. Irene Rissanen
8. Opas ympäristötilinpäätöksestä hallintokunnille. Janne Rönkkö
9. Boreaaliset metsäluhdat ja puustoiset suot Mustavuoren - Porvarinlahden - Labbackan - Kasabergetin alueella. Lausunto. Arto Kurtto ja Leena Helynranta
10. Pakattujen mehujen A-, C- ja E-vitamiinipitoisuudet. Timo Vartiala ja Pirjo Tikkanen