

Marja-Leena Tuominen ja Pirjo Tikkanen

VÄRIT MAKEISISSA, VIRVOITUSJUOMISSA JA IRTOJÄÄTELÖISSÄ

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2002

ISSN 1235-9718
ISBN 952-473-008-1
ISBN ([URL:www.hel.fi/ymk/julkaisu.html](http://www.hel.fi/ymk/julkaisu.html)) 952-473-009-X
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus
Helsinki 2002

VÄRIT MAKEISISSA, VIRVOITUSJUOMISSA JA IRTOJÄÄTELÖISSÄ
Marja-Leena Tuominen ja Pirjo Tikkanen

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	1
SAMMANDRAG	2
1. JOHDANTO	3
2. ELINTARVIKEVÄRIT JA NIIDEN KÄYTTÖÄ KOSKEVAT SÄÄDÖKSET	3
2.1. Värien luokittelu	3
2.2. Värien käytön perusteista ja turvallisuudesta	3
2.3. Värien käyttöä koskevat säädökset	4
2.4. Määräykset värien ilmoittamisesta pakkausmerkinnöissä	5
2.5. Alkuperän ilmoittaminen pakkausmerkinnöissä	6
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	6
3.1. Näytteenotto	6
3.2. Analyysimenetelmät	7
4. TULOKSET	7
4.1. Makeisissa käytetyt keinotekoiset värit	7
4.2. Merkinnät ja tiedot makeisissa käytetyistä väreistä	10
4.3. Juomissa käytetyt keinotekoiset värit	11
4.4. Merkinnät ja tiedot juomissa käytetyistä väreistä	12
4.5. Jäätelöissä käytetyt keinotekoiset värit	13
4.6. Merkinnät ja tiedot jäätelöissä käytetyistä väreistä	13
4.7. Toimenpiteet	14
5. POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	14
6. KIRJALLISUUSVIITTEET	17

YHTEENVETO

Ympäristökeskus tutki edellisen kerran vuonna 1996 Helsingissä myynnissä olevissa värikkäissä makeisissa, virvoitusjuomissa ja irtojäätelöissä käytettyjä keinotekoisia värejä ja niistä kuluttajille annettuja tietoja. Suomi oli liittynyt Euroopan unioniin ja värien käyttöä koskevat määräykset olivat muuttuneet huomattavasti vapaampaan suuntaan.

Nyt käsillä olevassa tutkimuksessa kartoitetaan mahdollinen muutos markkinoilla olevien tuotteiden väreissä muutaman vuoden jälkeen. Näytteet kerättiin vuosina 2001 ja 2002. Näytteenotto kohdistettiin kuten vuonna 1996 tuotteisiin, joita ajateltiin ostettavan lapsille.

Makeisia tutkittiin 46 näytettä, joista kotimaisia 17 ja ulkomaisia 29. Virvoitusjuomia tutkittiin 19, joista kotimaisia 18 ja yksi ulkomainen. Värikkäitä irtojäätelöitä tutkittiin 18 näytettä, joista yksi oli ulkomainen.

Keinotekoisia elintarvikevärejä löytyi makeisista nyt (70 %) jonkin verran useammin kuin vuonna 1996 (65 %). Atsovärejä löytyi nyt 37 %:ssa näytteistä kun vuonna 1996 niitä löytyi 33 %:sta. Ulkomaisissa makeisissa atsovärejä käytetään edelleen useammin (48 %) kuin kotimaisissa (18 %). Keinotekoisien värien yhteismäärän keskiarvon kolminkertaistuminen makeisissa vuodesta 1991 (20 mg/kg) vuoteen 1996 (67 mg/kg) näyttää taittuneen. Värien yhteismäärän keskiarvo niissä makeisissa, joissa keinotekoisia värejä löytyi, on nyt 68 mg/kg. Yli sallittujen pitoisuuksien värejä oli käytetty harvemmin nyt (6 %) kuin vuonna 1996 (12 %).

Virvoitusjuomissa keinotekoisien värien käyttö ei ole yleistynyt muutamassa vuodessa. Nyt niitä löytyi 37 %:ssa näytteistä, vuonna 1996 38 %:ssa. Atsovärejä ei löytynyt. Käytettyjen keinotekoisien värien yhteismäärä on vuosien varrella vähentynyt. Nyt määrä oli 8 mg/l, vuonna 1996 se oli 11,2 mg ja vuonna 1991 14,6 mg/l. Kaikissa tutkituissa virvoitusjuomissa värit oli ilmoitettu oikein.

Värikkäistä irtojäätelöistä joka viidennestä löytyi nyt keinotekoisia värejä, myös atsovärejä, kun vuonna 1996 kaikki käytetyt värit olivat luonnonvärejä.

Keinotekoisien värien käytön vuoksi virheellisiä tuotteita löytyi kaikkien 83 tutkitun näytteen joukosta vain kolme, yksi kotimainen ja kaksi ulkomaista makeista. Kotimaisessa makeisessa todettiin kinoliininkeltaista 560 mg/kg, kun sallittu värien yhteismäärä on 300 mg/kg. Yhdessä ulkomaisessa makeisessa todettiin uuskokkiinia 57 mg/kg ja toisessa atsorubiinia 54 mg/kg. Näiden atsovärien suurin sallittu pitoisuus on 50 mg/kg.

Tutkimus kertoo kuitenkin sen huolestuttavan seikan, että kuluttajalle annettava tieto käytetyistä keinotekoisista väreistä oli virheellinen joka neljännen makeisnäytteen osalta ja puutteellinen tai virheellinen joka kuudennen irtojäätelönäytteen osalta. Kuluttajien mahdollisuus saada oikeaa tietoa käytetyistä väreistä on huonontunut vuodesta 1996.

SAMMANDRAG

Färgämnen i godis, läsk och lösglass

Det var år 1996 som miljöcentralen föregående gång undersökte förekomsten av konstgjorda färgämnen i godis, läskedrycker och glass som var till salu i Helsingfors, likaså den information som konsumenterna fick om färgämnena. Finland hade då nyligen gått med i EU och bestämmelserna om tillåtna färgämnen hade luckrats upp betydligt.

I den undersökning som nu publicerats görs en kartläggning av förändringarna under de senaste åren i användningen av färgämnen i de saluförda produkterna. Provtagningen företogs åren 2001 och 2002. Liksom i undersökningen år 1996 inriktades provtagningen framför allt på produkter som var tänkta att köpas till barn.

Proven av sötsaker, "godis", var 46, varav 17 var inhemska och 29 importerade. Läskedryckerna var 19, därav 18 inhemska och en utländsk. 18 prov av färgad glass i lösvikt togs, ett av dessa var av utländsk glass.

Den här gången påträffades syntetiska livsmedelsfärger i godis något oftare (70 %) än år 1996 (65 %). Nu fanns det azo-färgämnen i 37 % av proven, mot 33 % senast. Liksom tidigare förekommer azo-färger oftare i utländsk (48 %) än i inhemsk godis (18 %). Den tidigare trenden, att medeltalet av den sammanräknade mängden syntetiska färgämnen i godis steg till mer än det tredubbla från 1991 (20 mg/kg) till 1996 (67 mg/kg), ser nu ut att ha brutits. Medeltalet av färgämnena totalt - i den godis där syntetiska färgämnen påträffades - var nu 68 mg/kg. Det var nu mindre vanligt än senast att färgämneshalterna gick över den tillåtna maximigränsen (6 % nu, 12 % år 1996).

I läskedrycker har bruket av syntetfärger inte blivit allmännare under de senaste åren. Nu påträffades sådana i 37 % av proven, mot 38 % år 1996. Inga azo-färger påträffades i läsk. Den totala mängden syntetiska färgämnen har under årens lopp minskat. Nu var den 8 mg/l, år 1996 var den 11,2 mg och år 1991 14,6 mg/l. Alla de undersökta läskedryckerna hade färgämnena rätt angivna.

I en femtedel av den färgade glassen för lösviktsförsäljning ingick det nu syntetfärger, även azo-färger, medan alla färgämnen som påträffades år 1996 var naturliga.

An de totalt undersökta 83 produkterna var det bara tre som konstaterades vara felaktiga till följd av att syntetisk livsmedelsfärg använts. En av dessa var inhemsk, de två andra utländsk godis. Den inhemska produkten innehöll 560 mg/kg kinolingult, trots att totalhalten färgämnen högst får vara 300 mg/kg. Den ena utländska godisprodukten innehöll 57 mg/kg nykockin, den andra innehöll 54 mg/kg azorubin. Den maximalt tillåtna halten för båda dessa azo-färger är 50 mg/kg.

En oroande omständighet som kom fram i undersökningen var att uppgifterna till konsumenterna om produkternas halter av syntetiska färgämnen var felaktiga hos en fjärdedel av det testade godiset, och för en sjättedel av glassproverna var uppgifterna bristfälliga eller felaktiga. Konsumenternas möjligheter att få korrekt information om de färgämnen som används har försämrats sedan år 1996.

1. Johdanto

Vuoden 1996 alusta muuttuivat Suomessa elintarvikevärien käyttöä koskevat säädökset. Värien sallitut käyttömäärät kasvoivat. Sallituiksi tulivat myös ns. atsovärit, jotka olivat olleet Suomessa kiellettyjä 1980-luvun alusta. Suomi oli liittynyt Euroopan unioniin. Värejä koskevat yhteisösäädökset (1) oli saatettu vuoden 1996 alusta voimaan Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksellä (2).

Helsingin kaupungin ympäristökeskus selvitti keinotekoisten värien käyttöä ja niistä kuluttajan saamaa informaatiota Helsingissä markkinoitavissa makeisissa, virvoitusjuomissa ja irtojäätelöissä edellisen kerran vuonna 1996 (3).

Tämä tutkimus on jatkoa vuonna 1996 tehdyllä. Nyt pyrittiin selvittämään, oliko tilanne makeisissa, virvoitusjuomissa ja irtojäätelöissä käytettyjen keinotekoisten värien käytössä muuttunut Suomen kuuluttua Euroopan unioniin muutamia vuosia ja onko kuluttajilla mahdollisuus saada käytetyistä väreistä totuudenmukaiset tiedot. Tutkimuksen tuloksia verrataan vuosina 1991 ja 1996 ympäristökeskuksessa tehtyihin tutkimuksiin (3).

EU:n yhteisösäädökset eivät olleet syntyneet ongelmitta. Julkisuudessa arvosteltiin atsovärien sallimista mm. niiden mahdollisesti aiheuttamien yliherkkyysoireiden vuoksi. EU:n komissio myöntää, että jotkut värit saattavat aiheuttaa joillekin yliherkkyyttä. Tätä ei kuitenkaan pidetä perusteena värin kieltämiseen. Käytetyistä väreistä informoiminen on komission mielestä paras suoja yliherkille yksilöille (4).

2. Elintarvikevärit ja niiden käyttöä koskevat säädökset

2.1. Värien luokittelu

Elintarvikevärit voidaan luokitella valmistustapansa mukaan luontaisiin, osittain keinotekoihin ja keinotekoihin väreihin (5). Luontaiset värit valmistetaan usein uuttamalla kasvi- tai eläinperäisestä raaka-aineesta. Joitain luontaisia värejä voi valmistaa myös kemiallisesti, jolloin tuloksena on väri, joka on kemialliselta rakenteeltaan luonnonvärin kaltainen.

Luonnonvärin pysyvyyttä voi parantaa kemiallisesti, jolloin saadaan osittain keinotekoinen väri.

Keinotekoisiksi luokitellaan värit, joiden kemiallinen koostumus on erilainen kuin millään luonnossa esiintyvällä värillä. Nämä värit valmistetaan kemiallisin menetelmin. Mm. atsovärit ovat keinotekoisia värejä.

2.2. Värien käytön perusteista ja turvallisuudesta

EU:n periaatteiden mukaan elintarvikelisiä aineita voidaan hyväksyä vain, jos voidaan osoittaa riittävä teknologinen tarve sen käytölle, se ei vaaranna kuluttajan terveyttä eikä sen käyttö johda kuluttajaa harhaan.

Terveydellisen haitan arvioimiseksi lisäaineille tehdään turvallisuustutkimuksia, joita arvioidaan kansainvälisessä YK-järjestöjen FAO:n ja WHO:n alaisessa JECFA-asiantuntijatyöryhmässä (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). EU:ssa elintarvikkeiden turvallisuutta arvioi asiantuntijakomitea SCF (Scientific Committee for Food).

Lisäaineen turvallisuutta kuvataan ADI-arvoilla (Acceptable Daily Intake), joka perustuu yksittäisillä lisäaineilla tehtyihin tutkimuksiin. ADI kuvaa hyväksyttävää päivittäistä saantia, jolle ihminen voisi altistua koko elämänsä ajan terveyden vaarantumatta. Eläinkokeiden perusteella ihmiselle arvioitua ADI-arvoa määritettäessä käytetään n. 100-kertaista turvallisuuserroa.

ADI = hyväksyttävä päivittäinen saanti mg:na henkilön painokiloa kohden vuorokaudessa.

Esimerkiksi atsoväreistä paraoranssin, atsorubiinin ja uuskokkiinin ADI-arvot ovat alle 5 mg/kg/vrk (6).

Joillakin ihmisillä yliherkkyyttä saattaa esiintyä huomattavasti ADI-arvoja pienemmilläkin annoksilla (7).

Teknologisena tehtävänä elintarvikkeillä on lisätä elintarvikkeiden houkuttelevuutta värjäämällä muuten värittömiä tuotteita, kuten makeisia ja juomia.

2.3. Värien käyttöä koskevat säädökset

EU:n väridirektiivi (1), joka liberalisoi huomattavasti värien käyttöä Suomessa, on varsin monimutkainen monine liitteineen. Se saatettiin Suomessa voimaan Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksellä (2) vuoden 1996 alusta. Siinä määritellään yhteensä 43 värin sallittu käyttö. Niiden E-koodit ovat välillä 100 ja 180.

Päätöksen liitteessä 5 määritellään eräiden muiden elintarvikeryhmien ohessa makeisiin, virvoitusjuomiin ja jäätelöihin sallitut värit ja niiden sallitut käyttömäärät.

Makeisiin, virvoitusjuomiin ja jäätelöihin saa käyttää yhteensä 33 erilaista väriainetta. Näistä 15 on luonnonväreiksi luokiteltavia, joiden määrälle ei ole makeisissa, virvoitusjuomissa ja jäätelöissä rajoituksia. Niitä voidaan käyttää ns. quantum satis -periaatteen mukaisesti. Väriä saa tällöin käyttää hyvän valmistustavan mukaan siten, että määrä ei ylitä sitä mikä on tarpeen halutun vaikutuksen aikaansaamiseksi.

Seuraavassa luettelossa mainittujen 18 värin käyttöä on rajoitettu niiden yhteismäärän osalta. Näistä 12 on keinotekoisia väreihin luokiteltavia:

E 100 Kurkumiini	(luontainen)
E 102 Tartratsiini	(keinotekoinen, atsoväri)
E 104 Kinoliininkeltainen	(keinotekoinen)
E 110 Paraoranssi	(keinotekoinen, atsoväri)
E 120 Karmin	(luontainen)
E 122 Atsorubiini	(keinotekoinen, atsoväri)
E 124 Uuskokkiini	(keinotekoinen, atsoväri)
E 129 Alluranpunainen	(keinotekoinen, atsoväri)
E 131 Patenttisininen	(keinotekoinen)
E 132 Indigokarmiini	(keinotekoinen)

E 133 Briljanttisininen	(keinotekoinen)
E 142 Vihreä S	(keinotekoinen)
E 151 Briljanttimusta	(keinotekoinen)
E 155 Ruskea HT	(keinotekoinen, atsoväri)
E 160d Lykopeeni	(luontainen)
E 160e Beeta-apo8' -karotenaali	(luontainen)
E 160f Beeta-apo8' -karotenaalihapon etyyliesteri	(luontainen)
E 160b Luteoliini, luteeni	(luontainen)

Luettelossa mainittuja värejä voidaan käyttää yksinään tai yhdessä korkeintaan seuraavasti:

Makeisissa	300 mg/kg tuotetta
Virvoitusjuomissa	100 mg/l tuotetta
Jäätelöissä	150 mg/kg tuotetta

Yhteisrajoituksen lisäksi värikohtaiset rajoitukset on annettu seuraaville 4 atsoväriille:

paraoranssi E 110, atsorubiini E 122, uuskokkiini E 124, ruskea HT 155.

Niitä saa käyttää kutakin korkeintaan 50 mg/kg tai 50 mg/l makeisissa, virvoitusjuomissa ja jäätelössä. Tämä poikkeus on tehty ilmeisesti siksi, että näitä tuotteita käyttävät lapset useasti ja suuria määriä (8).

2.4. Määräykset värien ilmoittamisesta pakkausmerkinnöissä

Väri on elintarvikkeessa lisäaine. Värien käytöstä on ilmoitettava pakattuna myytävien elintarvikkeiden ainesosaluettelossa pakkausmerkintäasetuksen mukaisesti (9). Käyttötarkoitusta ilmaisevan ryhmänimen "väri" lisäksi on merkittävä värin E-koodi tai värin nimi.

EU:n komissio lähtee siitä, että elintarvikkeesta annettavien tietojen avulla kuluttaja voi halutessaan välttää värien tai tiettyjen värien käyttöä (4).

Pakkausmerkintäsäädökset koskevat kuluttajalle ja suurtaloudelle tarkoitettua valmiiksi pakatun elintarvikkeen pakkausmerkintöjä. Elintarvikelain (10) mukaan kuitenkin myös elintarvikkeen esitteessä, mainoksessa tai muulla tavalla annettujen tietojen on oltava totuudenmukaiset ja riittävät. Harhaanjohtavien tietojen antaminen on kielletty.

Irtotavarana myytävien elintarvikkeiden koostumuksesta ostajan on usein hankalampaa saada tietoja. Pakkausmerkintäasetus ei edellytä koostumustietoja (mm. tietoja makeisissa käytetyistä väreistä) niiden laatikoiden kylkeen, joista ostajat itse valikoivat makeiset pussiin. Jäätelökioskiin ei myöskään edellytetä esitettä irtojäätelön koostumuksesta. Myöskään kaupan pussittamiin makeisiin ei koostumustietoja tarvitse laittaa. Elintarvikevirasto on ohjeissaan kuitenkin suositellut, että irtotavarana myytävän elintarvikkeen myyntilaitteeseen kiinnitettäisiin koostumustiedot (11).

Elintarvikelaki velvoittaa elinkeinonharjoittajan suorittamaan omavalvontaa, johon sisältyy myös merkintöjen tarkastus. Elinkeinonharjoittajalla on oltava riittävät tiedot kauppaamistaan elintarvikkeista.

Kuluttajan pitäisi siis kysyessään saada tieto myös irtomyynnissä oleviin makeisiin, jäätelöihin ja juomiin käytetyistä väreistä.

2.5. Alkuperän ilmoittaminen pakkausmerkinnöissä

Elintarvikelain mukaan pakkauksessa, esitteessä, mainoksessa tai muulla tavoin on annettava totuudenmukaiset ja riittävät tiedot elintarvikkeesta.

Kuluttajalle valmiiksi pakatun elintarvikkeen pakkauksessa tulee olla pakkausmerkintäasetuksen mukaan tuotteen valmistajan, pakkaajan tai Suomessa toimivan myyjän nimi, toiminimi tai aputoiminimi. Suomessa toimivan myyjän voi EU:n pakkausmerkintädirektiivin (12) mukaan korvata myös muualla EU:n alueella toimivan myyjän nimi. Tämä käytäntö omaksuttaneen myös Suomessa (13).

Pakkausmerkinnät eivät saa johtaa harhaan tuotteen alkuperän suhteen. Pakkausmerkinnöissä on mainittava alkuperämaa tai -alue, jos sen puuttuminen voi johtaa ostajaa harhaan elintarvikkeen alkuperän suhteen. Myös irtomyynissä olevan tuotteen myyntilaatikkossa tai esitteessä on selvästi ilmoitettava tuotteen alkuperämaa, jos alkuperän ilmoittamatta jättäminen voi johtaa ostajaa harhaan.

Alkuperämaaksi katsotaan maa, jossa elintarvike on valmistettu tai tuotettu. Pelkkä pakkaaminen ja lajittelu ei ole valmistusta (13).

3. Aineisto ja menetelmät

3.1. Näytteenotto

Näytteet kerättiin toukokuun 2001 ja kesäkuun 2002 välisenä aikana Helsingin alueelta. Yhteensä makeis-, virvoitusjuoma- ja irtojäätelönäytteitä väritutkimuksiin otettiin 83 kappaletta.

Makeisnäytteiksi otettiin sattumanvaraisesti erilaisia värikkäitä makeisia. Ne kerättiin mahdollisimman monipuolisesti erilaisista myynti- ja jakelukanavista: erikokoisista elintarvike- ja makeismyymälöistä, halpahalleista, markkinoilta sekä helsinkiläisten valmistajien ja maahantuojien varastoista. Näytteiksi otettiin sekä valmiiksi pakattuja että irtomakeisia, sekä kotimaassa että ulkomailla valmistettuja. Näytteet olivat peräisin 13 eri maasta. Useat näytteet olivat makeissekoituksia, joihin sisältyi erivärisiä makeisia.

Makeisnäytteitä otettiin yhteensä 46, joista kotimaisia oli 17 ja ulkomaisia 29. Kahdessa näytteessä pakkaajaksi merkitty yritys oli kotimainen eikä muuta alkuperää ilmoitettu, joten ne luokiteltiin kotimaisiksi. Ulkomaisista näytteistä neljä tuli EU-alueen ulkopuolelta. Kotimaisista oli irtomakeisia 10 näytettä ja valmiiksi pakattuja 7 näytettä. Ulkomaisista oli irtomakeisia 14 näytettä ja valmiiksi pakattuja 15 näytettä. Neljän näytteen valmistaja ei ollut tiedossa. Makeissekoituksista eroteltiin keskenään samanväriset makeiset omiksi osanäytteiksi. Makeisosanäytteitä tutkittiin yhteensä 152. Irtomakeisnäytteitä otettaessa selvitettiin käytetyt värit myyntilaatikoista tai tukkupakkauksista tai kysyttiin henkilökunnalta tietoa käytetyistä väreistä.

Virvoitusjuomanäytteitä oli 19 kappaletta kuudelta eri toimittajalta. Näytteet olivat osin pullotettuja osin pahvipakkauksissa. Näytteistä viisi otettiin valmistajan varastosta, 13 elintarvikemyymälästä ja yksi erikoisliikkeestä. Näytteistä yksi oli ulkomaisista alkuperää.

Värikkäitä irtojäätelönäytteitä otettiin 18. Näistä 13 jäätelökioskeista, neljä helsinkiläisistä pienistä jäätelötehtaista ja yksi kahvilasta. Näytteitä oli yhteensä yhdeksältä eri valmistajalta. Suomessa valmistettuja jäätelöitä oli 17 ja yksi ulkomainen.

Näytteet pyrittiin ottamaan sellaisista myyntipaikoista ja tuotteista, että tulokset olisivat mahdollisimman hyvin verrattavissa vuonna 1996 tehtyihin tutkimuksiin.

Näytteitä otettaessa niissä käytettyjä värejä selvitettiin siten kuin valistunut kuluttaja pysyisi tekemään ostopaikassa. Niitä selvitettiin pakkausmerkinnöistä, esitteistä, irtotavaran osalta henkilökunnan avulla tukkupakkauksista. Näytteitä otettiin tuotteista, joita ostettaisiin todennäköisesti myös lapsille. Juomanäytteiksi ei esimerkiksi otettu ravintoloiden miksereitä.

Näytteistä analysoitiin keinotekoiset elintarvikevärit Helsingin kaupungin ympäristölaboratoriossa.

3.2. Analyysimenetelmät

Värit analysoitiin Helsingin kaupungin ympäristölaboratorion menetelmällä TS9, joka pohjautuu NMKL:n (Pohjoismainen elintarvikkeiden metodiikkakomitea) menetelmään 130/1989. Kiinteistä näytteistä värit liuotettiin kuumaan veteen, jonka jälkeen uutteen puhdistettiin SepPak-patruunan tai polyamidipylvään avulla. Nestemäiset näytteet kävivät aina läpi SepPak-käsittelyn. Väriaineet erotettiin toisistaan nestekromatografisesti käänteisfaasikolonnia ja ioniparireagenssin sisältävää eluentia käyttäen. Diodirividetektor (DAD) teki mahdolliseksi sen, että kaikki värit kyettiin määrittämään samassa ajossa riippumatta siitä, missä kunkin värin absorptiomaksimi on. Samoin DAD mahdollisti näytteen spektrin vertaamisen standardiaineen spektriin ja teki näin kvalitatiivisen tunnistuksen varmemmaksi.

Menetelmällä kyetään määrittämään seuraavat synteettiset värit: alluranpunainen, amarantti (ei sallittu makeisissa, virvoitusjuomissa ja jäätelössä), atsorubiini, briljanttisinen, briljanttimusta, erytrosiini (ei sallittu makeisissa, virvoitusjuomissa ja jäätelössä), indigo-karmiini, kinoliinikeltainen, paraoranssi, patenttisinen, patenttivihreä (ei sallittu elintarvikkeissa), tartratsiini, uuskokkiini ja vihreä S. Ruskeaa HT:tä, joka on sallittu synteettinen väriaine, emme kyenneet määrittämään. Ilmoituksen mukaan yksikään valmistaja ei ollut käyttänyt tuotteissaan tätä väriä. Menetelmän mittausepävarmuus on rinnakkaismääritysten ja saantokokeiden perusteella $\pm 25 \%$.

4. Tulokset

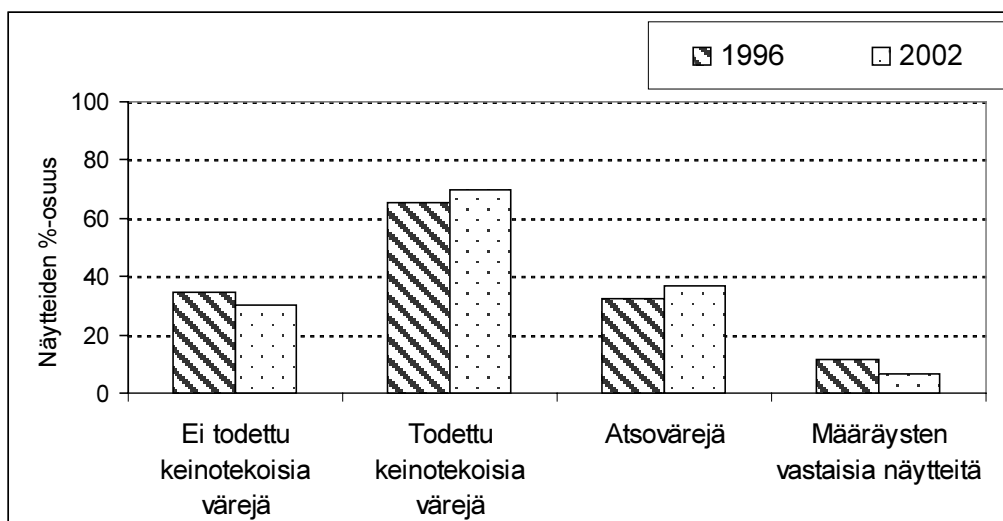
4.1. Makeisissa käytetyt keinotekoiset värit

Tutkituissa 46 makeisnäytteessä todettiin keinotekoisia värejä 32:ssa (70 %). Atsovärejä todettiin 17 näytteessä (37 %). Määräysten vastaisia oli 3 näytettä (6 %). Näissä kaikissa värin todettu pitoisuus oli liian suuri (taulukko 1).

Taulukko 1. Väripitoisuuksien ylitykset makeisnäytteissä.

Makeisnäyte	Elintarvikeväri	Käytetty mg/kg	Raja-arvo mg/kg
Elintarvikeliikkeestä	Uuskokkiini E124	57	50
Halpahallista	Atsorubiini E122	54	50
Markkinoilta	Kinoliinikeltainen E104	560	300

Määräysten vastaisista näytteistä yksi oli irtomakeinen ja kaksi pakattua. Irtomakeinen oli otettu markkinatapahtumasta, toinen pakatuista ns. halpahallista ja toinen elintarvikeliikkeestä. Kiellettyjä värejä ei makeisista löytynyt. Vuonna 1996 oli värien käyttöön liittyviä virheitä 12 %:ssa näytteistä, joten tilanne näyttää tässä suhteessa parantuneen.

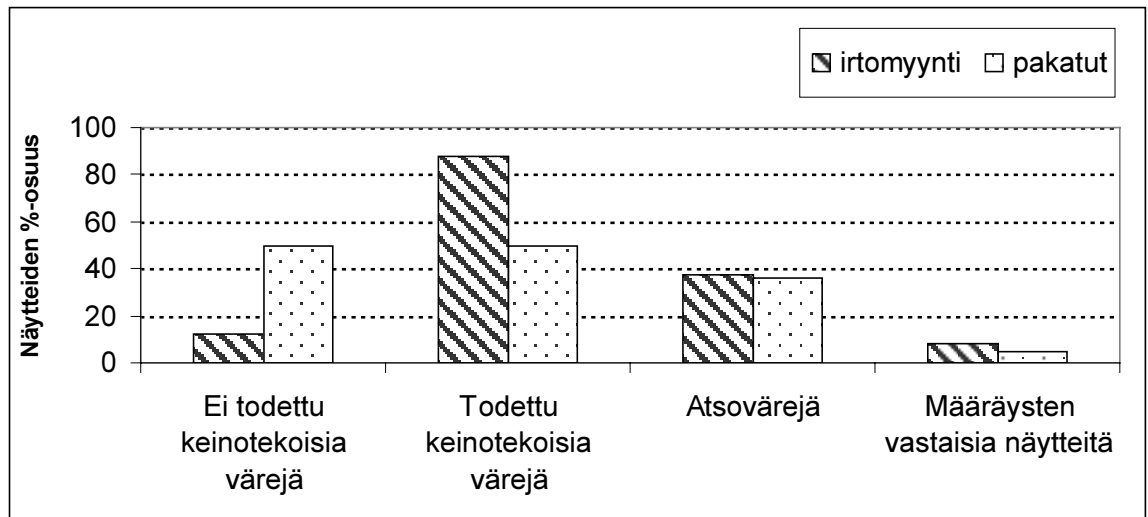


Kuva 1. Keinotekoisien värien esiintyminen makeisissa vuonna 1996 ja 2002.

Keinotekoisia värejä sisältävien makeisten osuus on lisääntynyt hiukan viidessä vuodessa. Samoin on lisääntynyt atsovärejä sisältävien näytteiden määrä. Määräysten vastaisia näytteitä oli vuonna 2002 vähemmän kuin vuonna 1996. Keskimääräinen värien yhteismäärä niissä makeisissa, joissa keinotekoisia värejä oli käytetty, oli 68 mg/kg. Suuri pitoisuuksien kasvu, joka havaittiin vuosien 1991 ja 1996 välillä, on nyt pysähtynyt (kuva 2).

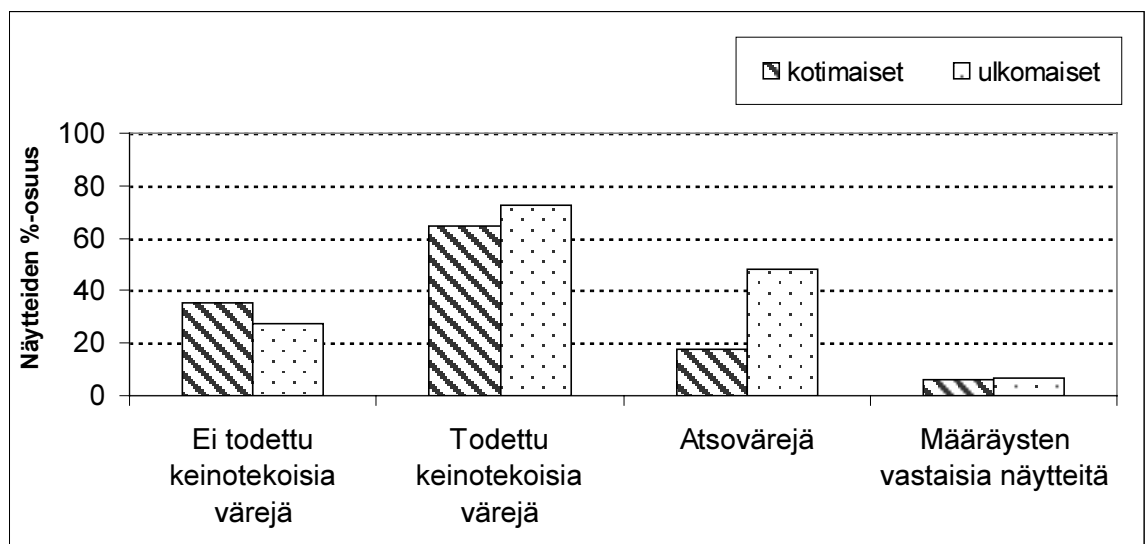


Kuva 2. Keinotekkoisten värien pitoisuuksien keskiarvo niissä makeisissa, joissa keinotekoisia värejä todettiin.



Kuva 3. Keinotekoiset värit pakatuissa ja irtomyyntimakeisissa.

Keinotekoisia värejä esiintyi selvästi enemmän irtomyyntimakeisissa kuin pakatuissa tuotteissa. Atsovärien esiintymisen suhteen ei ollut yhtä merkittävää eroa. Nämä tulokset ovat samansuuntaisia kuin vuonna 1996.



Kuva 4. Keinotekoiset värit kotimaisissa ja ulkomaisissa makeisissa.

Kotimaiset näytteet sisälsivät keinotekoisia värejä harvemmin kuin ulkomaiset (kuva 4). Tämä pätee erityisesti atsoväreihin. Kahden kotimaassa pakatun makeisnäytteen muusta alkuperästä ei ollut tietoa. Ne on laskettu kuvassa 4. kotimaisiin makeisiin. Molemmat sisälsivät atsovärejä.

Taulukko 2. Keinotekoisia värejä sisältävien makeisten (70 % näytteistä) yksittäisten värien pitoisuudet.

Väri	Värejä sisältävien näytteiden lukumäärä	Keskiarvo mg/kg	Minimi mg/kg	Maksimi mg/kg
Alluranpunainen E 129	6 (8 osanäytettä)	38	4	110
Atsoriubiini E 122	8 (10 osanäytettä)	23	<1	54
Briljanttisininen E 133	9 (13 osanäytettä)	23	1	140
Indigokarmiini E 132	4 (6 osanäytettä)	19	<1	67
Kinoliinikeltainen E 104	20 (30 osanäytettä)	113	6	560
Paraoranssi E 110	7 (8 osanäytettä)	17	5	45
Patenttisininen E 131	10 (11 osanäytettä)	16	3	110
Tartratsiini E 102	7 (14 osanäytettä)	36	<1	180
Uuskokkiini E 124	6 (7 osanäytettä)	24	3	57
Vihreä S E 142	1 (2 osanäytettä)	5	3	6

Käytetyt värit ovat pääosin samoja kuin vuonna 1966. Alluranpunaista (E 129) ja briljanttisistä (E 133) ei todettu vuonna 1996. Kinoliinikeltainen (E 104) on yleisimmin käytetty väri, sitä löytyi 43 %:ssa näytteistä.

Tutkituista 17 kotimaisesta makeisnäytteestä 11 (65 %) sisälsi keinotekoisia värejä. Kolmessa näytteessä todettiin atsovärejä (18 %). Suurin analysoitu keinotekoisien värien yhteismäärä yksittäisessä makeisnäytteessä oli 560 mg/kg.

Ulkomaista alkuperää olevia makeisnäytteitä oli 29, joista keinotekoisia värejä todettiin 21 näytteessä (72 %). Atsovärejä todettiin 14 näytteessä (48 %). Suurin analysoitu keinotekoisien värien yhteismäärä yksittäisessä makeisnäytteessä oli 233 mg/kg.

4.2. Merkinnät ja tiedot makeisissa käytetyistä väreistä

Makeisnäytteistä oli 22 valmiiksi pakattuja ja 24 irtomyynnissä. Irtomakeisnäytteitä otettaessa selvitettiin käytetyt värit sillä tarkkuudella kuin ajateltiin valistuneen kuluttajan kykenevän tekemään. Tietoa etsittiin myyntilaitikoista tai tukkupakkauksista sekä kysyttiin henkilökunnalta, mutta epäselvissäkin tapauksissa ei tässä vaiheessa soitettu valmistajalle, pakkaajalle tai maahantuojalle.

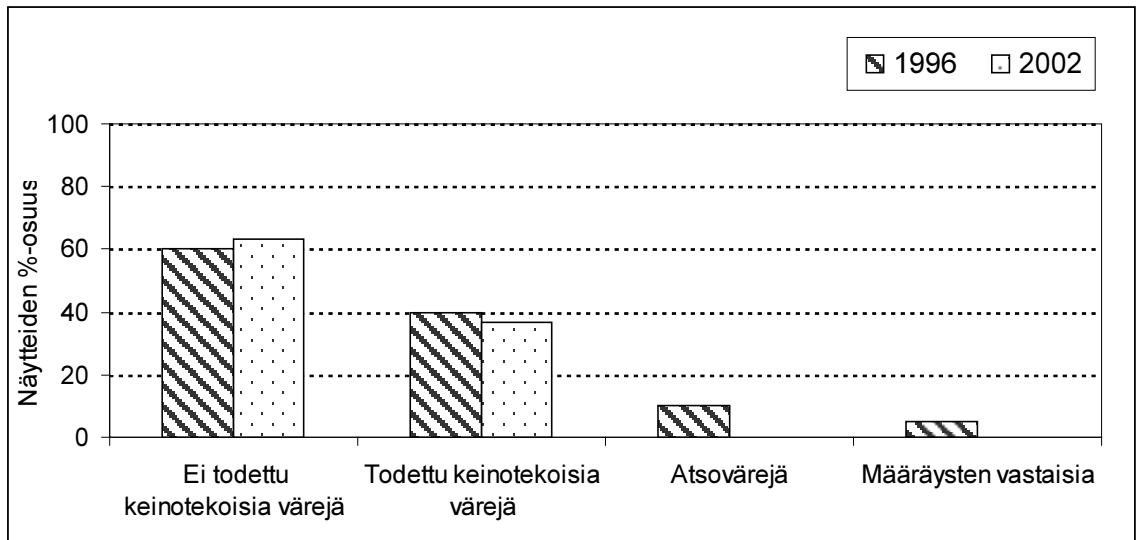
Taulukko 3. Yhteenvedo värien ilmoittamisessa havaituista puutteista.

Havaitut värit, joita ei ollut ilmoitettu	Pakattu	Irtomyynti	Alkuperä	Mukana atsovärejä
uuskokkiini	x		Saksa	x
tartratsiini		x	Hollanti	x
kinoliinikeltainen, uuskokkiini		x	Espanja	x
briljanttisininen		x	Belgia	
briljanttisininen, tartratsiini	x		EU-alue	x
kinoliinikeltainen	x		Suomi	
atsorubiini	x		Suomi	x
briljanttisininen, paraoranssi, tartratsiini, uuskokkiini	x		Suomi	x
atsorubiini, briljanttisininen, tartratsiini		x	Espanja	x
kinoliinikeltainen		x	Suomi	
tartratsiini, paraoranssi, atsorubiini, uuskokkiini, briljanttisininen	x		Thaimaa	x

Värien ilmoittamisessa oli puutteita kuudessa pakatussa (27 %) ja viidessä irtomyyntituotteessa (21 %). Kahdeksassa tapauksessa oli kyse atsoväreistä. Havaintona oli myös se, että useissa pakkauksissa oli merkitty käytetyiksi monia sellaisia keinotekoisia värejä, joita ei kuitenkaan löytynyt ja löytyneitä värejä puuttui merkinnöistä.

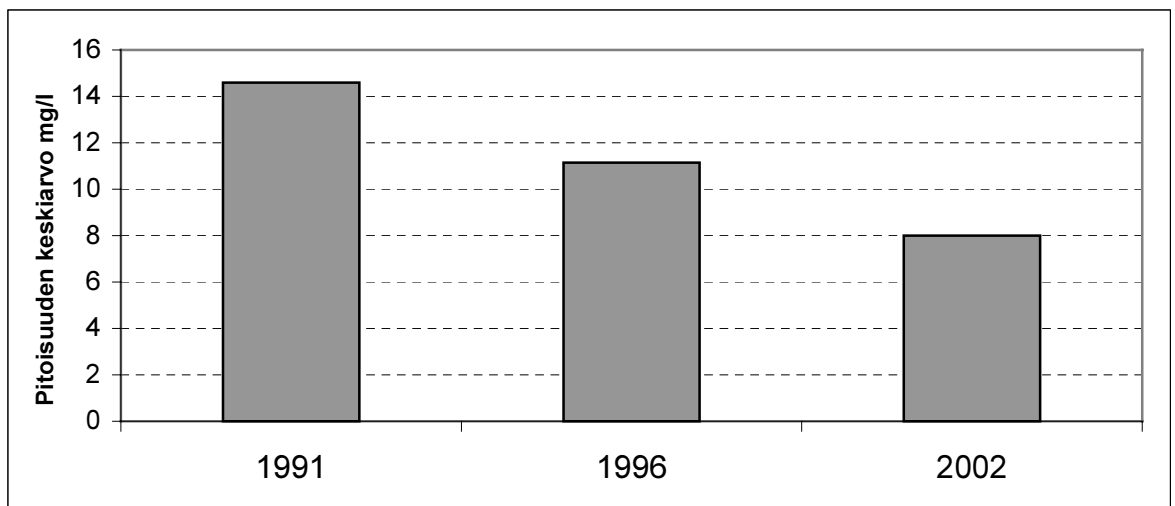
4.3. Juomissa käytetyt keinotekoiset värit

Juomanäytteitä oli yhteensä 19. Näytteistä oli kotimaisia 18 ja vain yksi ulkomainen. Keinotekoisia värejä löytyi seitsemästä näytteestä, mikä on 37 % kokonaisnäytemäärästä. Käytetyt värit olivat kinoliinikeltainen (E 104), patenttisininen (E 131) ja briljanttisininen (E 133). Kinoliinikeltaista löytyi kuudesta näytteestä keskimääräisen pitoisuuden ollessa 7,5 mg/l. Patenttisistä havaittiin pieniä pitoisuuksia (<1 mg/l) neljässä näytteessä ja briljanttisistä 2 mg/l yhdessä näytteessä. Värien sallittu yhteismäärä juomissa on 100 mg/l, joten kaikki tutkitut näytteet täyttivät näiltä osin vaatimukset. Atsovärejä ei näytteissä havaittu.



Kuva 5. Keinotekkoisten värien esiintyminen juomissa vuosina 1996 ja 2002.

Keinotekkoisten värien esiintyminen juomissa ei ole merkittävästi muuttunut vuodesta 1996 (kuva 5). Atsovärejä ei tässä tutkimuksessa juomista löytynyt. Vuonna 1996 todetut atsovärit olivat molemmat ulkomaisissa näytteissä. Vuoden 2002 otoksessa oli vain yksi ulkomainen näyte, joten muutoksista atsovärien esiintymisessä näissä ei voi sanoa mitään. Värien keskimääräisissä pitoisuuksissa havaitaan selvä aleneva suuntaus (kuva 6). Vuonna 1991 keskimääräinen pitoisuus oli yli 14 mg/l, vuonna 1996 11,2 mg/l ja vuonna 2002 enää alle 8 mg/l.



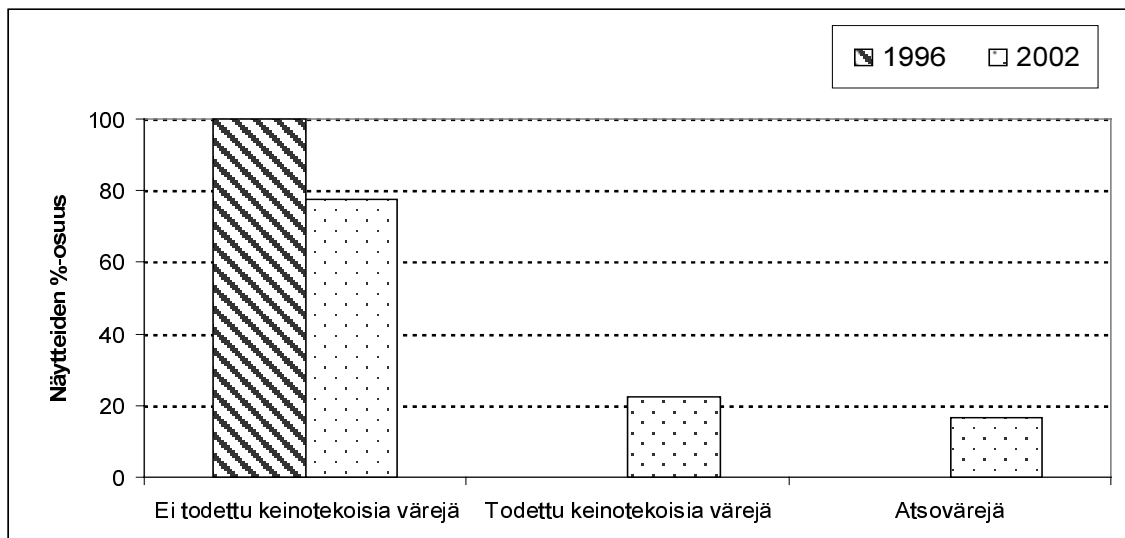
Kuva 6. Keinotekkoisten värien pitoisuuksien keskiarvo niissä juomissa, joissa keinotekoisia värejä todettiin.

4.4. Merkinnät ja tiedot juomissa käytetyistä väreistä

Kaikki juomanäytteissä käytetyt värit oli merkitty oikein pakkauksiin.

4.5. Jäätelöissä käytetyt keinotekoiset värit

Jäätelönäytteitä oli yhteensä 18, joista 17 oli valmistettu Suomessa ja yksi oli ulkomainen. Neljään Suomessa valmistettuun jäätelöön (kaksi valmistajaa) oli kuitenkin käytetty ulkomaista reseptiä ja maku- ja väriaineseosta.



Kuva 7. Keinotekkoisten värien esiintyminen irtojäätelöissä vuosina 1996 ja 2002.

Vuonna 2002 löytyi keinotekoisia värejä neljästä näytteestä (kuva 7). Atsovärejä löytyi kolmesta jäätelöstä, joista kahteen oli käytetty ulkomaista reseptiä ja maku- ja väriaineseosta. Näytteistä yksi oli ulkomaista alkuperää, siitä ei löytynyt keinotekoisia värejä. Vuonna 1996 ei yhdestäkään jäätelöstä löydetty keinotekoisia värejä.

Vuonna 2002 jäätelöistä löytyi seuraavia värejä: atsorubiini (E 122), indigokarmiini (E 132), kinoliinikeltainen (E 104), patenttisininen (E 131) ja uuskokkiini (E 124). Atsorubiinia löytyi kahdesta näytteestä keskimääräisen pitoisuuden ollessa 25 mg/kg. Kinoliinikeltaista löytyi kolmesta näytteessä keskimääräisen pitoisuuden ollessa 14 mg/kg. Uuskokkiinia löytyi yhdestä näytteestä 30 mg/kg. Indigokarmiinista ja patenttisinisestä löytyi pieniä jälkiä kahdessa näytteessä.

Värien kokonaispitoisuus oli kaikissa näytteissä alle sallitun yhteismäärän. Korkein värien yhteismäärä oli 55 mg/kg. Värien sallittu yhteismäärä jäätelöissä on 150 mg/kg ja lisäksi uuskokkiinille on raja-arvo 50 mg/kg. Kaikki tutkitut näytteet täyttivät värien käytön osalta säädösten vaatimukset.

4.6. Merkinnät ja tiedot jäätelöissä käytetyistä väreistä

Tietoa käytetyistä väreistä löytyi näytteenottotilanteesta 14 jäätelön osalta. Neljän jäätelön sisältämistä väreistä ei ollut tietoa. Yksi niistä sisälsi atsoväriä. Suurimmaksi osaksi jäätelöissä oli ilmoituksen mukaan käytetty luontaisia värejä. Ainoastaan yhdessä jäätelössä ilmoitettiin synteettisten värien käytöstä oikein. Se sisälsi kinoliinikeltaista ja patenttisinistä. Synteettisiä värejä löytyi myös kolmesta muusta jäätelöstä (taulukko 4).

Taulukko 4. Yhteenvedo värien ilmoittamisessa havaituista virheistä.

Havaitut värit	Mukana atsovärejä	Tiedot käytetyistä väreistä
atsorubiini, kinoliinikeltainen, uuskokkiini	x	tukkupakkausmerkinnöistä puuttuivat värit
kinoliinikeltainen		tukkupakkausmerkinnöissä luonnonväri
atsorubiini, indigokarmiini	x	ei merkintöjä tukkupakkauksessa, ei tietoa väreistä

4.7. Toimenpiteet

Tämä tutkimus on tehty osana Helsingissä toteutettua elintarvikevalvontaa. Tuotteista vastaavat elinkeinonharjoittajat ovat saaneet tiedon tuloksista. Tuotteissa todetut koostumus- ja merkintävirheet johtivat toimenpiteisiin ja määräysten vastaiset tuotteet on mahdollisuuksien mukaan poistettu markkinoilta. Makeisissa todettujen pienten väripitoisuuksien ylitysten osalta huomioitiin analyysimenetelmän mittausepävarmuus. Yritysten kanssa on selvitetty virheiden syitä. Jos tuotteesta vastaava elinkeinonharjoittaja oli toisella paikkakunnalla, asiaomaiseen kuntaan lähetettiin elinkeinonharjoittajaa koskeva valvontapyyntö. Yritysten omavalvontaa tulee tehostaa elintarvikkeiden koostumuksen ja koostumuksesta annettavien tietojen osalta.

5. Pohdinta ja johtopäätökset

Värien tärkeä rooli elintarvikkeiden esteettisen vetovoiman luomisessa on tiedetty kauan ja elintarvikkeisiin on käytetty erilaisia luonnosta saatuja väriuutteita muinaisista ajoista lähtien. Niillä tehdään houkuttelevaksi muuten värittömät tuotteet.

1800-luvun puolella välissä kehitettiin ensimmäinen varsinainen keinotekoinen eli syntetttinen elintarvikeväri. Keinotekoiset värit ovat luonnonvärejä voimakkaampia ja pysyvämpiä, niiden saatavuus on parempi ja hinta halvempi. (14)

EU:n laajentuessa 1990-luvulla jäsenmailla oli vuosia ollut kansalliset lisäainesäädöksiensä. EU:n keskeinen periaate on avoimet sisämarkkinat. Elintarvikkeet muodostavat tärkeän lohkon taloudessa. Tavaroiden vapaan liikkuvuuden ja elintarviketurvallisuuden vuoksi oli tullut välttämättömäksi harmonoida myös värisäädökset yhteisön alueella. (8)

Yhteiset periaatteet eivät syntyneet ongelmitta. Ruotsissa ei allergiaepäilyjen vuoksi kansallisiin säädöksiin haluttu sisällyttää atsovärejä. Komissio päätti kuitenkin Ruotsin kuningaskunnalle osoittamassaan päätöksessä 1998 (4), että poikkeavia kansallisia määräyksiä ei sallita. EU:n komissio myöntää, että jotkut värit saattavat aiheuttaa joillekin yliherkkyyttä. Komissio ei kuitenkaan pidä tätä perusteena lisäaineen kieltämiseen. Käytettyjen lisäaineiden merkitseminen elintarvikkeen ainesosaluettelo on komission mielestä paras suoja yliherkille yksilöille.

Suomessa elintarviketeollisuus ja elintarvikekauppa olivat monilla aloilla sopineet, ettei kiisteltyjä atsovärejä oteta käyttöön (15).

Tässä vuonna 2002 tehdyssä tutkimuksessa voidaan todeta, että keinotekoisia värejä sisältävien makeisten osuus on lisääntynyt hiukan vuosien varrella. Vuonna 1991 niiden osuus oli 62 %, vuonna 1996 65 % ja nyt 70 %. Atsovärejä todettiin makeisissa nyt 37 %:ssa näytteistä, kun vuonna 1996 niitä löytyi 33 %:sta. Kotimaisista makeisnäytteistä löytyi atsovärejä vuonna 1996 yhdestä näytteestä, kun vuonna 2002 atsovärejä sisältäviä kotimaisia makeisia löytyi kolme. Myös käytössä olevien värien valikoima on hieman kasvanut vuosien varrella.

Värien yhteismäärän keskiarvon jyrkkä nousu niissä makeisissa, joissa keinotekoisia värejä käytettiin, näyttää pysähtyneen vuoteen 2002 (68 mg/kg). Määrä kolminkertaistui vuodesta 1991 (20 mg/kg) vuoteen 1996 (67 mg/kg). Koostumukseltaan (sallitun värimäärän ylitykset) määräysten vastaisia makeisia oli nyt 6 % näytteistä, kun vuonna 1996 niiden osuus oli 12 %. Suurin muutos värien käytössä näyttää tapahtuneen EU:hun liittyttäessä.

Huolestuttavana havaintona voidaan pitää sitä, että kuluttajan mahdollisuudet saada totuudenmukaiset tiedot ostamiensa makeisten sisältämisestä väreistä on huonontunut. Pakattujen makeisten väritiedoissa oli virheitä nyt 27 %:ssa näytteistä, kun osuus vuonna 1996 oli 21 %. Pakkausmerkinnöissä saattoi olla pitkä rivi värien E-koodeja, mutta siitä puuttui käytettyjä ja oli ylimääräisiä. Irtomyynnissä olevien makeisten väreistä saadut tiedot olivat virheelliset 21 %:ssa näytteistä. Vuonna 1996 tiedot pitivät paikkansa.

Makeisten luokittelu kotimaisiin ja ulkomaisiin tuotti kahden näytteen osalta ongelmaa. Pakkaajaksi oli merkitty kotimainen yritys eikä muuta tietoa alkuperästä ilmoitettu. Mielestämme kuluttaja mieltää nämä kotimaisiksi ja saattaa olettaa ne atsoväreistä vapaaksi. Näistä näytteistä löytyi atsovärejä. Säädösten mukaan pakkausmerkinnöissä on mainittava alkuperämaa, jos sen ilmoittamatta jättäminen voi johtaa ostajaa harhaan. Yksiselitteistä tulkintaa ei löydy.

Keinotekoisia värejä sisältävien virvoitusjuomien osuus ei juurikaan ole muuttunut vuodesta 1996 vuoteen 2002 (37 %). Vuonna 1991 niiden osuus oli 17 %. Keinotekoisten värien keskimääräinen pitoisuus on selvästi laskenut niissä juomissa, joissa keinotekoisia värejä käytetään. Pitoisuudet ovat pieniä, alle 8 mg/l, kun sallitun raja on 100 mg/l. Atsovärejä ei kotimaisen virvoitusjuomateollisuuden tuotteista löytynyt. Ilahduttavaa on myös todeta, että pakkausmerkintöjen tiedot käytetyistä väreistä pitivät paikkansa.

Jäätelömarkkinoilla on paljon maahantuotuja tuotteita, mutta irtojäätelöt näyttivät olleen pääasiassa kotimaista tuotantoa. Tämän tutkimuksen perusteella värien käyttö irtojäätelöissä näyttää olevan muuttumassa. Vuonna 1996 Helsingissä ei yhdestäkään värikkäästä irtojäätelöstä löytynyt keinotekoisia värejä, vuonna 2002 niitä analysoitiin joka viidenestä. Atsoväritkin olivat tulleet mukaan. Makeisten tavoin huolestuttavaa on, että kuluttajan saatavilla olevat tiedot käytetyistä keinotekoisista väreistä olivat puutteelliset.

1990-luvulla muuttuivat myös elintarvikevalvonnan menettelytavat. Elintarvikelakiin (10) ja terveydensuojelulakiin (16) sisällytettiin yrittäjien velvollisuus suorittaa omavalvontaa. Vastuu elintarvikkeiden säädöstenmukaisuudesta ja turvallisuudesta annettiin korostetusti elinkeinonharjoittajalle.

Kuntien elintarvikeviranomaiset valvovat alueellaan elintarvikkeiden valmistusta ja varastointia ja kaupanpitoa. Keskeisellä sijalla on valvoa yritysten omavalvonnan toteutumista. Näytteitä tutkimuksia varten voidaan ottaa kaikissa valmistuksen ja kaupan vaiheissa.

Tälle tutkimukselle oli tarvetta, tuotteissa ja tuotetiedoissa havaittiin virheitä. Tulosten perusteella on todettavissa, että useiden yritysten omavalvonnassa on puutteita, siihen tulee sisältyä myös elintarvikelain mukainen omavalvonta (17). Omavalvontaan tulee sisällyttää myös elintarvikkeiden koostumuksen ja pakkausmerkintöjen suunnitelmallinen valvonta.

Tutkimuksessa havaittujen virheiden johdosta tehtiin yrityksiin kohdistuvia tarkastuksia ja toimenpiteitä. Tässä tutkimuksessa esitetyt havainnot viittaavat koostumus- ja pakkausmerkintöjen valvonnan tarpeeseen. Kunnallisen elintarvikevalvonnan voimavarojen riittämättömyyteen ja resurssien vähäisyyteen on toistuvasti kiinnitetty huomiota (18). Voidaan perustellusti kysyä, ehditäänkö kunnissa tehdä esimerkiksi elintarvikevärien käyttöön liittyviä tarkastuksia.

6. Kirjallisuusviitteet

1. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 94/36/EY, annettu 30 päivänä kesäkuuta 1994, elintarvikkeissa käytettäväksi tarkoitetuista väriaineista.
2. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös elintarvikkeissa ja alkoholijuomissa käytettävistä väreistä 1756/95, 21.12.1995.
3. Tuominen M-L, Sinervo T, Paavola T. Elintarvikevärit makeisissa, juomissa ja irtojäätelöissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/1997.
4. Komission päätös, 21.12.1998, Ruotsin kuningaskunnan ilmoittamista eräiden väri- ja makeutusaineiden käyttöä koskevista kansallisista määräyksistä (1999/5/EY). Euroopan yhteisöjen virallinen lehti L3, 7.1.1999.
5. Lisäaineopas. Elintarvikeviraston julkaisu 1998, ISBN 951-53-1091-1.
6. Thorngate III JH. Synthetic Food Colorants. Teoksessa: Food Additives. Edited by Branen AL, Davidson PM, Salminen S, Thorngate III JH. Toinen painos. Marcel Dekker, New York, 2002:477-500.
7. Hannuksela M, Haahtela T. Food Additives and Hypersensitivity. Teoksessa: Food Additives. Edited by Branen AL, Davidson PM, Salminen S, Thorngate III JH. Toinen painos. Marcel Dekker, New York, 2002:43-86.
8. Verbuggen R. Food Additives in the European Union. Teoksessa: Food Additives. Edited by Branen AL, Davidson PM, Salminen S, Thorngate III JH. Toinen painos. Marcel Dekker, New York, 2002:109-197.
9. Asetus elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä 794/91, 10.5.1991.
10. Elintarvikelaki 361/95, 17.3.1996.
11. Kaupan pakkaamien ja irtotavarana myytävien elintarvikkeiden merkinnät. Elintarvikeviraston julkaisu. Valvonta 5/2000.
12. EPNDir 2000/13/EY myytäväksi tarkoitettujen elintarvikkeiden merkintöjä, esillepanoa ja mainontaa koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä 20.3.2000.
13. Elintarvikkeiden merkintäopas. Luonnos elintarvikeviraston julkaisuksi 4.7.2002.
14. Yuan-Kun L, Hwee-Peng K. Natural Color Additives. Teoksessa: Food Additives. Edited by Branen AL, Davidson PM, Salminen S, Thorngate III JH. Toinen painos. Marcel Dekker, New York, 2002:501-522.
15. Elintarviketeollisuus ry. Johtaja Seppo Heiskanen. Suullinen tiedonanto 8.4.1997.
16. Terveystensuojelulaki 763/94, 19.8.1994.
17. Elintarvikelain mukainen omavalvonta. Elintarvikeviraston julkaisu. Valvonta 7/1998.
18. Kunnallisen elintarvikevalvonnan riittävyyden arviointi 2000. Elintarvikeviraston julkaisuja 1/2002.