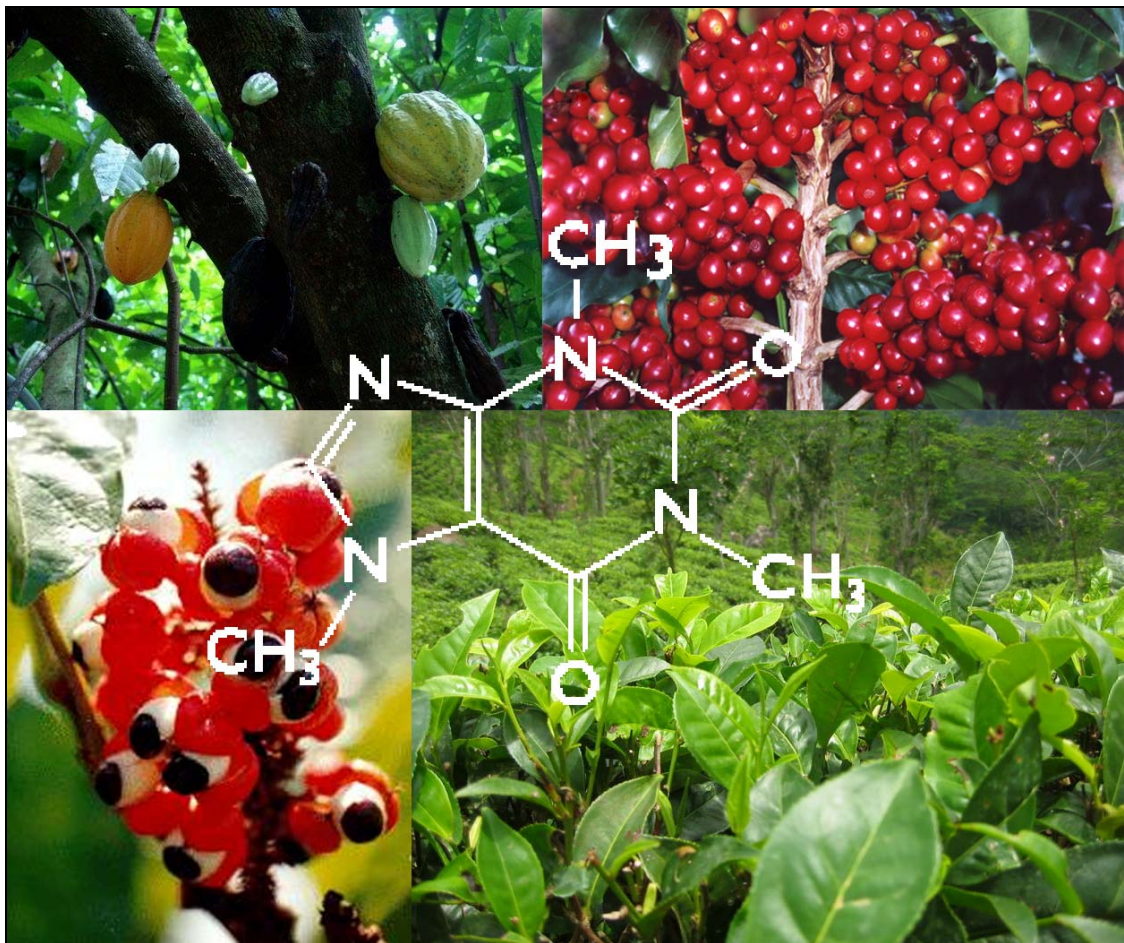


Mælingar á koffíni í drykkjum á íslenskum markaði.



Umhverfisstofnun, Matvælasvið,
Reykjavík
Júlí 2006

Inngangur

Mikil aukning hefur orðið í framboði á drykkjarvörum á síðustu árum. Má nefna nýtilkomna hressingardrykki, svo kallaða orkudrykki, sem njóta vaxandi vinsælda. Koffín í þessum drykkjarvörum er talsvert breytilegt eftir tegundum og er yfirleitt herra en í venjulegum gosdrykkjum til dæmis kóladykkjum.

Örvandi áhrif koffíns á fólk hefur lengi verið þekkt. Koffín getur valdið óæskilegum aukaverkunum, svo sem hjartsláttartruflunum, vanlíðan, svefnleysi og jafnvel niðurgangi. Það fer eftir því hve mikils er neytt og hversu viðkvæmur hver einstaklingur er fyrir áhrifum efnisins. Börn og vanfærar konur eru viðkvæmari fyrir koffíni en aðrir og eru því álitin í áhættuhópi (BfR, 2003, Nordic Council of Minister, 2002 & Nawrot, P. et al. 2003).

Í flestum Evrópulöndum hafa verið sett mörk fyrir því hversu miklu koffíni má bæta í drykkjarvörur, svo sem gosdrykki og orkudrykki. Innan Evrópusambandsins eru þó engar samræmdar reglur um hámark koffíns í drykkjarvörum, heldur hefur hvert ríki í sambandinu og á Evrópska efnahagssvæðinu, þar með talið Ísland, sett sínar eigin reglur um hámark koffíns í drykkjarvörum.

Reglur um hámark geta verið breytilegar frá einu landi til annars. Koffíninnihald sama drykkjar getur því verið mismunandi eftir því hvar varan er framleidd. Þegar drykkur inniheldur meira koffín en 150 mg/l ber samkvæmt reglugerð nr. 884/2003 *um merkingu matvæla sem innihalda kínín og matvæla sem innihalda koffín* að setja svohljóðandi athugasemd á merkimiða, neytendum til glöggvunar: “Hátt koffíninnihald.”

Reglugerð nr. 413/2005 um breytingu á reglugerð um bragðefni nr. 587/1993 var gefin út 31. mars 2005. Með tilkomu nýju reglugerðarinnar er ákvæði um koffín í matvælum fært úr reglugerð um aukefni yfir í reglugerð um bragðefni. Samkvæmt aukefnareglugerðinni var leyfilegt hámark koffíns 135 mg/l og gildi það einungis um gosdrykki og áfenga drykki.

Samkvæmt 1. grein nýju reglugerðarinnar er leyfilegt hámark koffíns sem bragðefni 150 mg/l fyrir allar drykkjarvörur. Því hefur bæði hámarkið verið hækkað og fjölgað þeim vörutegundum sem leyfilegt er að bæta koffíni í.

Í desember 2005 lét Umhverfisstofnun mæla koffínmagn í flestum þeim drykkjarvörum á markaðnum sem yfirleitt innihalda koffín. Tilgangurinn með rannsókninni var sá að athuga hvort koffínmagn hefði aukist í drykkjarvörum eftir að reglugerðinni var breytt og hvort magnið væri innan leyfilegra marka. Þegar á árinu 1999 hafði koffínmagn í ýmsum drykkjarvörum á Íslandi verið rannsakað (Verheijen, F.R.,1999). Sumt af því, sem þá var rannsakað, er ennþá á markaði og því mögulegt að bera gömlu niðurstöðurnar saman við hinar nýju til þess að komast að því hvort koffínmagnið hefði breyst.

Helstu staðreyndir um koffín

Koffín er náttúrulegt og örvasandi efni sem finnst í fræjum kaffiplöntunum. Efnið finnst einnig í um það bil 60 öðrum plöntutegundum, til dæmis í telauði, kakóbaunum, gúaranakjörnum og kólahnetum og er því í afurðum sem unnar eru úr þessum jurtum (Andersson H.C. et al., 2004). Koffín er ekki einungis notað í framleiðslu á drykkjarvörum eins og kóladykkjum og orkudrykkjum heldur er það oft sett í fæðubótarefni. Loks er það í ýmsum lyfjum, til dæmis lyfjum við mígreni (Andersson H.C. et al., 2004 & Nawrot, P. et al., 2003).

Koffín hefur margvísleg áhrif en innan “skynsamlegra marka” verkar það fyrst og fremst örvasandi á líkamann gegnum miðtaugakerfið (Þorkell Jóhannesson, 1997). Það verkar örvasandi á blóðrásina enda er aðallega sóst eftir þeim áhrifum. Æðarnar víkka út, hjartsláttur verður tíðari og því eykst blóðflæði til allra líffæra. Koffín virkar einnig á öndunarmiðstöðvar líkamans – andardráttur verður örvari – og æðar í lungnapípum víkka og þvagmyndun eykst. Önnur vel þekkt áhrif eru aukinn efnaskiptahraði og aukin myndun á magasýrum og adrenalíni. Stór skammtur af koffíni getur haft ýmis óþægileg áhrif t.d. skjálfta, hjartsláttartruflanir, jafnvel kvíðatilfinningu, einnig svima og höfuðverk (Þorkell Jóhannesson, 1997 & Nawrot P. et al., 2003).

Vitað er að fólk bregst misjafnlega við áhrifum koffíns og er misjafnlega viðkvæmt fyrir þeim. Lítil skammtur af koffíni getur valdið magaverkjum og svefntruflunum hjá einum á meðan aðrir þola koffín í stórum stíl (Andersson H.C., 2004 & BfR, 2003).

Rannsóknir á langtímaáhrifum koffíns á heilbrigða fullorðna einstaklinga benda til þess að hófleg neysla (innan við 400 mg á dag) sé óskaðleg fyrir heilsuna. Langtíma koffíneysla á meira en 400 mg á dag (samsvara um þremur kaffibollum) eykur hættu á skaðsemi (Nawrot, P. et al., 2003).

Vegna hinnar almennu neyslu á drykkjum sem innihalda hátt magn koffíns og þá sérstaklega á svokölluðum orkudrykkjum sendi SCF, Vísindanefnd Evrópusambandsins um matvæli, frá sér álit um koffín og ýmis önnur efni í orkudrykkjum. Í álitinu kom fram að ólíklegt væri að neysla á orkudrykkjum þyrfti að vera áhyggjuefni ef um fullorðna væri að ræða og miðað væri við neyslutölur en bent var sérstaklega á hættu þessara drykkja fyrir börn og barnshafandi konur (SCF, 1999).

Börn eru almennt viðkvæmari fyrir efninu. Hjá þeim getur skammtur sem er 5,3 mg á hvert kíló af líkamspunga haft tímabundnar aukaverkanir, t.d. framkallað viðkvæmni, taugaveiklun og kvíða (SCF, 1999 & Nawrot, P. et al., 2003). Koffín í drykkjum og sælgæti eins og svörtu tei og súkkulaði getur því verið óæskilegt. Í þremur stórum dósum af kóladykk og þremur súkkulaðistykkjum er t.d. álíka mikið af koffíni og í tveimur kaffibollum (um það bil 200 mg af koffíni). Úr þessum skammti fær barn sem vegur 30 kíló 7 mg fyrir hvert kíló líkamspunga en það er nægilegt magn til að valda þeim aukaverkunum sem nefndar voru hér á undan. Þess vegna er ekki mælt með því að dagleg neysla barna á koffíni fari umfram 2,5 mg/kg líkamspunga. Með öðrum orðum:

- Fyrir 3 ára gamalt barn sem vegur 15 kíló (NNR, 2004)¹, samsvarar það 37,5 mg af koffíni sem fæst úr 375 ml eða tæplega tveimur glösum af kóladykk.
- Fyrir 7 ára gamalt barn sem vegur 24 kíló (NNR, 2004), samsvarar það 60 mg af koffíni sem fæst úr tæplega einni flösku (500 ml) af sykurlausum kóladykk eða *Mountain Dew*.
- Fyrir 10 ára gamalt barn sem er um það bil 32 kíló að þyngd (NNR, 2004), samsvarar það 80 mg af koffíni. Þetta magn er til dæmis í einu stykki af súkkulaðitertu (25 mg af koffíni) og einni hálfliþra flösku af *Pepsi* (57 mg af koffíni).

Faraldsfræðilegar rannsóknir benda til þess að jöfn koffíneysla, innan við 300 mg á dag, hafi engar neikvæðar afleiðingar fyrir barnshafandi konur, þ.e.a.s. fóstur (Nawrot, P. et al., 2003). En vegna umræðunnar um hugsanleg neikvæð áhrif mikils magns af koffíni fyrir barnshafandi konur er þeim yfirleitt ráðlagt að minnka koffíneyslu. Með öðrum orðum barnshafandi konur ættu að forðast fæðubótarefni og drykkjarvörur sem innihalda koffín, svo sem orkudrykki. Neysla á kaffi ætti ekki að vera meiri en sem nemur tveimur bollum á dag og neysla á tei ætti ekki að fara fram úr þremur til fjórum bollum á dag (Miðstöð Mæðraverndar et al., 2004).

Þar sem koffín er ekki aðeins fyrir hendi í drykkjarvörum, heldur einnig í lyfjum, fæðubótarefnum og snyrtivörum er mjög flókið að meta heildarkoffíneyslu. Samkvæmt mati sérfræðinga Norðurlandaráðs gæti neysla á koffíni úr slíkum afurðum verið samtals á bilinu 90-600 mg á mann á dag. Á Íslandi var koffíneysla úr lyfjum sögð um það bil 35,53 mg á dag (Andersson, H.C. et al., 2004).

Í síðustu neyslukönnun á Íslandi, sem gerð var árið 2002, var meðalkoffíneysla fullorðinna (fólks á aldrinum 18-80 ára) metin. Könnunin náði til eftirfarandi drykkjarvara: Kaffi, te, gosdrykkir, sem innihalda koffín, og svo kallaðir orkudrykkir. Koffíneysla var um 235 mg á dag á mann (The Environment and Food Agency of Iceland, 2004). Fullorðnir fá koffín aðallega úr kaffi, 86%. Úr gosdrykkjum koma 9% og úr tei 5%. Aðeins 0,2% komu úr svo kölluðum orkudrykkjum samkvæmt þessari könnun, svo þeir virðast skipta litlu máli þegar á heildina litið. Hins vegar neyta unglingar á aldrinum 15 - 19 ára mikils af drykkjum sem innihalda koffín, og svo nefndir orkudrykkir eru vinsælir hjá þeim. Koffíneysla hjá strákum var að meðaltali 76,66 mg á dag en aðeins 26,97 mg á dag hjá stúlkum. Strákar fá koffín aðallega úr gosdrykkjum (97%) og aðeins 2% koffíns kemur úr orkudrykkjum. Um 90% koffíns hjá stúlkum kemur úr gosdrykkjum en neysla orkudrykkja var svo lág að ekki var hægt að mæla það (The Environment and Food Agency of Iceland, 2004).

Í maí 2006 kom út skýrsla með niðurstöðum rannsóknar á mataræði 9 og 15 ára barna og unglunga. Meðalneysla 9 ára barna á gos- og svaladykkjum er um 350 ml á dag en 15 ára unglingar neyta rúmlega 500 ml á dag (Inga Þórsdóttir & Ingibjörg Gunnarsdóttir, 2006).

Einnig liggja fyrir upplýsingar um neyslu 9 ára barna og 15 ára unglunga á sykrudum gosdrykkjum, þar með töldum gosdrykkjum sem innihalda koffín. Níu ára börn neyta 92,7 ml af sykrudum gosdrykkjum á dag en 15 ára unglingar 259,8 ml. Þar að auki eru til tölur um neyslu 6 ára barna á sykrudum gosdrykkjum. Meðalneysla þeirra er 56,9 ml á dag (Ingibjörg Gunnarsdóttir, pers. uppl.) Vandamálið við þessar tölur er að ekki

¹ Meðalþyngd barnanna úr NNR, 2004.

er hægt að reikna út eiginlega koffinneyslu úr þessum tölum þar sem ekki er vitað hversu stór hluti drykkjanna inniheldur koffín.

Hins vegar sýna þessar neyslutölur barna og unglunga á gosdrykkjum að afar mikilvægt er að fylgjast með koffínmagni í gosdrykkjum og svo kölluðum orkudrykkjum. Það er fyrst og fremst þýðingarmikið þar sem fólk á öllum aldri hefur aðgang að þessum vörum og þær virðast njóta mikilla vinsælda hjá börnum.

Efniviður og aðferðir

Allar finnanlegar drykkjarvörur sem innihalda koffín (alls 20) voru keyptar á tilteknu tímabili. Innkaupin voru gerð á þremur dögum í desember 2005. Vörurnar voru keyptar í matvöruverslunum, heilsubúðum og lyfjabúðum sem allar eru staðsettar í Reykjavík. Allar 20 vörutegundirnar voru í upprunalegum umbúðum og höfðu ekki verið opnaðar. Í þessu ástandi voru þær sendar til rannsóknarstofu í Lyfja- og eiturefnafræði við Háskóla Íslands. Við greiningu sýnanna var HPLC-aðferð beitt sem Verhejen notaði árið 1999 í rannsókn sinni á koffínmagni nokkurra drykkja (Verhejen, F.R., 1999).

Fyrir mælinguna voru sýnin afgösuð. Af orkudrykkjunum (sýni 1 - 7 í töflu I) voru 300 µl og af gosdrykkjum (sýni 9 - 18 í töflu I) og kakómjólki voru 600 µl pípettaðir yfir í 10 ml mælikolbur. 100 µl af Innri staðli (8-klóróteofyllin, 0,5 µg/ml) var bætt út í hvert sýni og kolburnar voru svo fylltar með flæðivökva að marki. Útbúnar voru tvær blöndur fyrir hvert sýni og þær magnákvæðar. Til ákvörðunar á koffíni voru notaðar staðalblöndur, sem samsvöruðu styrknum 1, 2,5, 10, og 20 µg/ml. Vökvagreininir, HPLC 1100 með Diode Array Detector var notaður við magnákvörðunina (súla: Beckman, ODS C 18,5 µ, þvermál 4,6 mm, lengd 250 mm).

Niðurstöður

Rannsókn – desember 2005

Í töflu I hafa drykkirnir verið númeraðir samkvæmt tegund. Svo kallaðir orkudrykkir eru frá nr. 1 - 7 og almennir gosdrykkir nr. 9 - 18. Númer 8 er jurtadrykkur sem inniheldur koffín og númer 19 og 20 eru tveir kakódrykkir.

Tafla I: Niðurstöður koffín-mælinganna.

Sýni	Mæling #1 (mg/l)	Mæling #2 (mg/l)	Meðaltal mg/l	Staðalfrávik STD
1. Bomba	159	162	161	2,12
2. Cult	174	177	176	2,12
3. Magic, blátt	169	175	172	4,24
4. Magic, rautt	117	120	119	2,12
5. Magic, svart	136	146	141	7,07
6. Orka, blá	150	156	153	4,24
7. Perfect burner, grænn	127	136	132	6,36
8. Firefly wake up	14	14	14	0,00
9. Mountain Dew	138	143	141	3,54
10. Coca Cola	102	97	100	3,54
11. Coca Cola diet	145	139	142	4,24
12. Coca Cola diet with lemon	140	134	137	4,24
13. Coca Cola lime	136	135	136	0,71
14. Coca Cola light	100	97	99	2,12
15. Pepsi	113	115	114	1,41
16. Pepsi diet	135	132	134	2,12
17. Pepsi Max	127	122	125	3,54
18. Tab	137	141	139	2,83
19. Kakómjólk MS	18	18	18	0,00
20. Soya alpro chocolate	31	29	30	1,41

Orkudrykkir

Koffíninnihald í orkudrykkjum mældist á bilinu 119 - 176 mg/l, að meðaltali 151 mg/l. Mesta magn mældist í orkudrykknum *Cult* (176 mg/l) en minnsta magn í *raudum Magic* (119 mg/l). Af sjö orkudrykkjum sem mældir voru reyndist koffín yfir leyfilegum (150 mg/l) í 3 tilvikum (s. nr. 1, 2 og 3).

Gosdrykkir

Koffíninnihald þessari drykkja (sýni nr. 9 - 18) var á bilinu 99 - 142 mg/l, og að meðaltali 127 mg/l. Mesta magn mældist í *Coca Cola Diet* (142 mg/l) og minnsta koffínmagn í *Coca Cola Light* (99 mg/l). Koffíninnihald allra gosdrykkja var innan leyfilegra marka.

Kakódrykkir

Koffíninnihald í kakódrykkjum var 18 mg/l í Kakómjólk og 30 mg/l í Soya alpro. Þannig lágu báðir drykkirnir langt innan hámarksgildis (150 mg/l).

Aðrir drykkir

Firefly wake up er jurtadrykkur sem inniheldur koffín af náttúrulegum uppruna, þ.e. úr grænu tei, kólalnetum og Mate. Koffíninnihald mældist 14 mg/l og er því sömuleiðis langt innan við hámarksgildi.

Samanburður rannsókna 1999 og 2005

Tafla II sýnir niðurstöður á samanburði rannsóknarinnar sem Umhverfisstofnun lét gera og rannsókn Verhejen frá 1999. Rannsókn Verhejen náði þó aðeins til hluta þeirra drykkja sem rannsakaðir voru nú.

Tafla II: Samanburður á koffíninnihaldi drykkja árið 1999 og 2005

Sýni	1999 Koffínmagn í mg/l	2005 Koffínmagn í mg/l	Mismunur í mg/l	Breyting í %
1. Magic, blátt	110	172	62	+ 56
2. Magic, rautt	117	119	2	+ 2
3. Orka, blá	120	153	33	+ 28
4. Mountain Dew	142	141	- 1	- 1
5. Coca Cola	97	100	3	+ 3
6. Coca Cola diet	120	142	22	+ 18
7. Pepsi	100	114	14	+ 14
8. Pepsi diet	112	134	22	+ 20
9. Pepsi Max	115	125	10	+ 9
10. Tab	118	139	21	+ 18

Orkudrykkir

Í rannsókninni 1999 voru 5 orkudrykkir mældir og var meðaltal þeirra 117 mg/l og hæsta gildið var 124 mg/l sem lá undir þáverandi hámarksgildi fyrir koffíninnihald drykkja (135 mg/l).

Þrjár orkudrykkjanna voru mældir í báðum könnunum (nr.1 - 3). Koffíninnihald hélst nánast óbreytt í einum drykk (nr. 2) en hækkaði um 56% í öðrum (nr. 1) en um 28% í hinum (nr. 3). Báðir þessir síðastnefndu drykkir liggja í seinni rannsókninni ofan við leyfilegt hámarksgildi koffíns.

Gosdrykkir

Sjö gosdrykkjanna sem mældir voru í rannsókn Umhverfisstofnunar árið 2005 komu einnig fyrir í rannsókn Verhejen frá 1999. Þá mældist *Mountain Dew* með hæst koffínmagn eða 142 mg/l og lá þar með yfir þáverandi leyfilegum mörkum. Aðrir drykkir voru undir leyfilegum mörkum en meðalinnihald koffíns í gosdrykkjunum sjö var árið 1999 115 mg/l. Í rannsókn Umhverfisstofnunar mældust þessir drykkir með að meðaltali 128 mg/l af koffíni. Af þessu sést að koffínmagn gosdrykkja hefur hækkað á síðastliðnum 6 árum þó að nú séu þeir allir innan leyfilegs hámarks. Koffíninnihald í gosdrykkjunum hækkaði á bilinu 3 til 20% en að meðaltali um 12%. Koffíninnihald aðeins eins drykkjar, þ.e. *Mountain Dew*, hélst óbreytt.

Heimildalisti

1. **Andersson H. C., Hallström, H. & Kihlman, B. A.** (2004). Intake of caffeine and other methylxanthines during pregnancy and risk for adverse effects in pregnant women and their foetuses. In: TemaNord 2004:565.
2. **BfR**, Bundesinstitut für Risikobewertung (2003): Alkoholhaltige Mischgetränke mit Koffein und koffeinhaltigen Zutaten – Stellungnahme des BfR vom 19. August 2003.
http://www.bfr.bund.de/cm/208/alkoholhaltige_mischgetraenke_mit_koffein_und_koffeinhalti.pdf
3. **Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin** (2002): Gesundheitliche Bewertung von Energydrinks.
4. **Miðstöð Mæðraverndar, Lýðheilsustöð og Umhverfisstofnun** (2004): Matur og meðganga – Fróðleikur fyrir konur á barneignaldri. Reykjavík 2004.
5. **Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A. & Feely, M.** (2003): Effects of caffeine on human health. In: Food Additives & Contaminants, Vol. 20, No.1, 1-30.
6. **Nordic Council of Ministers** (2002). A Practical Approach to the Application of the Risk Analysis process -Illustrated with two models Caffeine and *Campylobacter*. In: TemaNord 2002:510. Copenhagen 2002.
7. **Nordic Council of Ministers** (2004): Nordic Nutrition Recommendations 2004 – Integrating nutrition and physical activity. 4th ed. Copenhagen 2004.
8. **The Environment and Food Agency of Iceland, Office of Food** (2004). Caffeine consumption in Iceland 2002. Reykjavík 2004.
9. **Scientific Committee on Food** (2003): Opinion on Additional Information on “energy” drinks.
10. **Scientific Committee on Food, SCF** (1999): Opinion on Caffeine, Taurine and D-Glucorono- γ -Lactone as constituents of so-called “energy-drinks”. European Commission 1999.
http://www.ec.europa.eu/comm/food/fs/sc/scf/out22_en.html
11. **Verheijen, F. R.** (1999). Caffeine content of common beverages in the Icelandic diet. Reykjavík 1999.
12. **Porkell Jóhannesson** (1997). Ávana – og fíknilyf og efni. Rannsóknastofa Háskóla Íslands í lyfjafræði. Reykjavík 1997.
13. **Pórsdóttir, I. & Gunnarsdóttir, I.** (2006): Hvað borða íslensk börn og unglingar? – Könnun á mataræði 9 og 15 ára barna og unglunga 2003 – 2004. Rannsóknastofa í næringarfræði við Háskóla Íslands og Landspítala – háskólasjúkrahús. Reykjavík 2006.