

Lokaverkefni til B.Ed. -prófs

Aukefni í matvælum

Elsa Jóna Sveinsdóttir



Kennaraháskóli Íslands
Kennarabraut, grunnskólakennarafræði
Apríl 2008

Lokaverkefni til B.Ed. -prófs

Aukefni í matvælum

Elsa Jóna Sveinsdóttir
150558-4339

Kennaraháskóli Íslands
Kennarabrot, grunnskólakennarafræði
Apríl 2008

Ágrip

Aukefni (auðkennd E og númeri) eru efni sem notuð eru í matvælaíðnaði. Með breyttum þjóðfélagsháttum hefur notkun þeirra aukist verulega. Þau gegna mikilvægu hlutverki í matvælum og geta jafnvel komið í veg fyrir hættulegar matareitranir. Meðal leikmanna (og sumra sérfræðinga) er notkun efnanna umdeild. Rúm þrjátíu ár eru síðan fyrst var farið að draga hollustu ákveðinna aukefna í efa. Mataróþol hefur aukist mikið í hinum vestræna heimi, hvað veldur er ekki alltaf ljóst, en vitað er að sum aukefni geta valdið óþoli. Þá er ráðgátan um orsakir heilkennisins ADHD ennþá óleyst, þrátt fyrir að ýmsir hafi staðið fyrir rannsóknum á þessu sviði í árána rás. Bent hefur verið á að neysla aukefna kunni að stuðla að ADHD. Nýlega hafa birst tvær stórar rannsóknir á aukefnum, þ.e. annarsvegar um sætuefnið aspartam og hinsvegar um nokkur litarefni og eitt rotvarnarefni. Rannsakendur halda því fram að efnin séu skaðleg, en Matvælaöryggisstofnun Evrópu staðfesti ekki niðurstöður rannsókna. Enn er því deilt um skaðleysi aukefna.

Efnisyfirlit:

Ágrip.....	2
Myndayfirlit:	4
Töfluyfirlit:.....	4
Inngangur	5
1. Breyttir tímar.....	6
2. Reglur um aukefni.....	8
3. Hvaða efni eru aukefni og hvaða kröfur eru gerðar til þeirra? 10	
3.1 Litarefni.....	13
3.2 Rotvarnarefni	14
3.3 Sætuefni	14
3.3.1 Aspartam.....	17
4. Jákvæð áhrif aukefna	20
5. Umdeild af ákveðnum hópum.....	22
5.1 Fæðuofnæmi og fæðuóþol.....	24
5.2 Athyglisbrestur og ofvirkni/ADHD.....	26
6. Umræða	29
7. Lokaorð	31
Heimildaskrá:	33

Myndayfirlit:

Mynd 1. Framboð á iðnaðarframleiddum vörum.....	7
---	---

Töfluyfirlit:

Tafla 1. Aukefnaflokkar	10
Tafla 2. Dæmi um merkingar aukefna.....	12
Tafla 3. E númer sætuefna.....	16
Tafla 4. Merking á skyr.is.....	18
Tafla 5. Létt abt-mjólk.....	24

Inngangur

Mataræði Íslendinga hefur breyst frá því sem áður var, eins og svo margt annað í þjóðfélaginu. Breytingarnar hafa þó verið hvað mestar á allra síðustu áratugum og eru orsakirnar án efa sambland af mörgum ólíkum þáttum. Áður fyrr var fæða fólks mun staðbundnari en nú á tímum bættra samgangna og aukinnar hnattvæðingar. Þróun kemur líka hér við sögu svo og tæknilegar framfarir. Með aukinni tæknivæðingu hafa skapast ný tækifæri í matvælaíðnaði, nýjar vinnsluaðferðir hafa komið til sögunnar og þær eldri breyst (þróast) eða jafnvel dottið út. Þá má nefna að aukin þátttaka kvenna á almennum vinnumarkaði sem hófst á sjötta og sjöunda áratug síðustu aldar og almennur tímaskortur fólks, hefur haft gríðarleg áhrif á eftirspurn eftir tilbúinni matvöru.

Áður fyrr voru matvæli iðulega söltuð, þurrkuð, niðursoðin eða látin gerjast. Þessar geymsluaðferðir matvæla eru allar enn í fullu gildi, hinsvegar hafa fleiri og nútímalegri aðferðir bæst við meðal annars með tilkomu tilbúinna iðnaðarframleiddra efnasambanda sem notuð eru við matvælavinnslu. Efni þessi nefnast aukefni og eru notuð til að auka varðveislu matvæla, hafa áhrif á bragð og lit þeirra og í tæknilegum tilgangi. Með aukefni er farið samkvæmt lögum um matvæli og reglugerðum um aukefni í matvælum. Efnin þurfa að ganga í gegnum strangt rannsóknarferli áður en þau fara á almennan markað. Mörg hafa verið notuð um lengri tíma og hafa þannig sannað gildi sitt. Aukefnunum sem eru umdeild, hefur fjölgað mikið á síðustu áratugum og ekki eru allir á eitt sáttir um ágæti þeirra. Er notkun aukefna jákvæð eða neikvæð, eru þau til góðs eða ills?

Ýmiskonar ofnæmi og óþol hefur aukist mikið undanfarna áratugi. Margir eru með (eða telja sig vera með) óþol fyrir aukefnum í matvælum. Óþol er erfitt að mæla læknisfræðilega og þar með að sanna fyrir öðrum. Eina ráðið fyrir þann sem haldinn er óþoli, er að forðast það sem veldur óþolinu. Þeim fjölgar sem hafa efasemdir um hollustu rotvarnar- og sætuefna. Sala á lífrænt ræktuðum matvælum framleiddum án kemískra efnasambanda eykst ár frá ári, er það tilviljun eða tískubóla? Annað heilsufarsvandamál hefur aukist gríðarlega síðustu áratugi, það er ofvirkni og athyglisbrestur meðal barna (ADHD). Orsakir heilkennisins eru óþekktar. Um hugsanleg tengsl aukefna við framangreinda þætti verður fjallað í köflunum hér á eftir.

1. Breyttir tímar

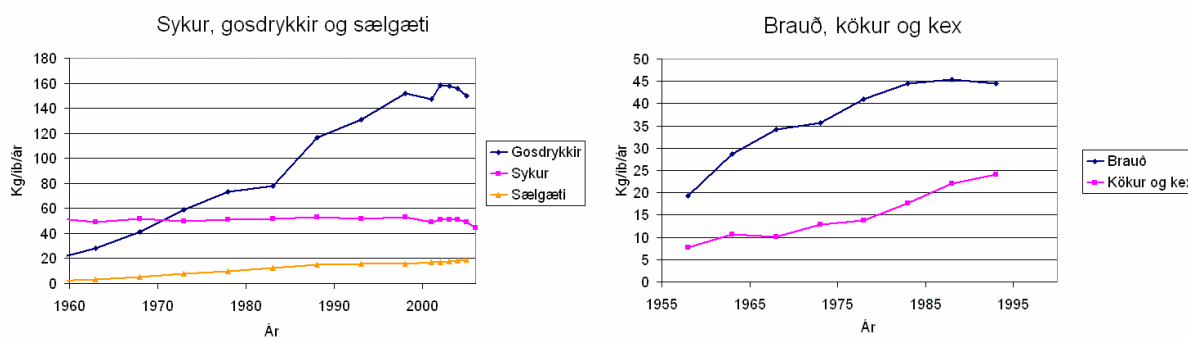
Í þúsundir ára hefur maðurinn kappkostað að verja matvæli fyrir skemmdum með því að þurrka þau, salta og gerja. Kæling, frysting og aðrar tækniframfarir nútímans hafa síðan valdið byltingu hvað geymsluaðferðir og flutning matvæla milli heimshluta varðar (Brown 2004:138). Það er óhætt að segja að meðhöndlun matvæla og matvælaframleiðsla almennt, hafi þar af leiðandi tekið ótrúlegum framförum síðustu 40 – 50 ár.

Íslenska þjóðin er þar ekki undanskilin, hún hefur á örskömmum tíma þróast frá fremur fátæku bændasamfélagi yfir í auðugt og tæknivætt markaðssamfélag. Það þarf ekki að líta lengra en 30 - 40 ár aftur í tímann til að greina stórfelldar breytingar á lifnaðarháttum landsmanna. Sem dæmi má nefna að á þeim tíma ræktuðu margir sitt eigið grænmeti og kartöflur í heimagarði eða voru með skika til ræktunar í nágrenninu eða næstu sveit. Meirihluti kvenna var heimavinnandi á þessum árum, eða störfuðu einungis hálfan daginn úti á vinnumarkaði.

Mikið var þess vegna um bakstur og annan matartilbúning inni á heimilunum og lítið um að kökur eða unnin matvara væri keypt út úr búð, enda framboð á slíkum varningi á þeim tíma, ekkert í líkingu við það sem nú er (sjá mynd 1). Fólki verslaði þar af leiðandi eingöngu brýnustu nauðsynjar ýmist hjá kaupmanninum á horninu eða í næsta kaupfélagi. Loks má nefna að sælgæti var sjaldséð og neysla þess ekkert í líkingu við það sem nú er, enda var þá um dýra munaðarvöru að ræða. Sömu sögu er að segja um gosdrykki og varla ofsögum sagt að slíkan munað hafi fólk ekki leyft sér nema á stórhátíðum.

Tæknivæðing og sérhæfing í matvælaframleiðslu hafa ásamt fleiri þáttum þannig stuðlað að samfélagi alsnægtanna sem við þekkjum í dag. Tæknivæðingin skapaði einnig fleiri störf í landinu. Konur fóru smá saman að vinna meira utan heimilis sem orsakaði minni tíma til matargerðar og matseldar. Unnar matvörur urðu þannig sífellt algengari og vinsælli. Matvælum var dreift víða og oft um langan veg að fara (jafnvel á milli landa), ásamt því að fleiri aðilar meðhöndluðu nú vöruna en áður (Guðlaugur Hannesson 1991).

Framboð á iðnaðarframleiddum vörum, 1956-2005 (Manneldi 2004).



Mynd 1. Framboð á iðnaðarframleiddum vörum.

Sífelldu eru gerðar strangari kröfur um gæði, geymsluþol, hollustu, útlit og framboð matvæla. Þessum kröfum neytenda verða framleiðendur að mæta með einhverjum hætti og þar koma aukefnin til sögunnar. Ljóst er að úrval neysluvara yrði verulega skert ef aukefna nyti ekki við. Heilbrigðisyfirvöld setja reglur um notkun aukefna og leitast er við að takmarka þau og nota eingöngu þar sem þeirra er þörf. Alþjóðleg sérfræðinganefnd á vegum Matvæla- og landbúnaðarstofnunar Sameinuðupjóðanna (FAO) og Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar (WHO), auk sérfræðinganefnar á vegum Evrópusambandsins (ESB) leggja mat á niðurstöður rannsókna er varða eiturrhif aukefna (Guðlaugur Hannesson 1991).

2. Reglur um aukefni

Evrópusambandið (ESB) setur reglur um notkun aukefna í matvælaframleiðslu innan ríkja sambandsins (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]). Fyrsta reglugerð (nr. 409/1988) um aukefni í matvælum og öðrum neysluvörum var sett hér á landi árið 1988. Reglugerðinni fylgdi aukefnalisti Hollustuverndar ríkisins. Í reglugerðinni voru tilgreindar reglur um notkun aukefna og merkingu neytendaumbúða fyrir matvæli og aðrar neysluvörur (Reglugerð um aukefni í matvælum og öðrum neysluvörum, 1988). Sama ár var einnig gefinn út fræðslubæklingur til handa almenningi og var bæklingnum meðal annars ætlað að „auðvelda fólki að varast tiltekin aukefni s.s. vegna ofnæmisáhrifa eða óþols“ (Listi yfir númer aukefna sem leyfð eru í neysluvörum 1988).

1. janúar 2008 var Matvælastofnun stofnuð með samruna Landbúnaðarstofnunar og matvælasviða Umhverfisstofnunar og Fiskistofu og frá sama tíma fer sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið samkvæmt lögum um matvæli nr. 93/1995 með opinbert matvælaeftirlit á Íslandi. Tilgangur laganna er að tryggja eins og kostur er „gæði, öryggi og hollustu matvæla og að merkingar og aðrar upplýsingar um þau séu réttar og fullnægjandi. Þessu skal ná með fræðslu og upplýsingamiðlun, rannsóknum og eftirliti.“ Enn liggur samt mikið af upplýsingum á heimasíðu Umhverfisstofnunar og eru þær nýttar í samantekt þessari (Eftirlit og hollustuhættir [án árs]) (Lög um matvæli, 1995).

Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra fer með yfirstjórn mála, svo fremi hún er ekki falin öðrum ráðherrum, en Matvælastofnun er ráðherra til ráðgjafar. Þá eru starfandi heilbrigðisnefndir undir yfirumsjón Matvælastofnunar og hafa þær með opinbert eftirlit með framleiðslu og dreifingu matvæla að gera, ef það er ekki falið öðrum aðilum. Matvælastofnun fer einnig með eftirlit með innflutningi matvæla. Henni ber að tryggja eins og kostur er að matvælafyrirtæki kappkosti að fara að lögum og reglum varðandi framleiðslu og dreifingu matvæla og upplýsa neytendur um öryggi og gæði matvæla (Eftirlit og hollustuhættir [án árs]) (Umhverfisstofnun markmið og skipurit [án árs]).

Núgildandi reglugerð um aukefni í matvælum er reglugerð nr. 285/2002. Í fyrstu var aukefnalistinn frá árinu 1988 meðfylgjandi reglugerðinni. Árið 2005 var hinsvegar

birtur nýr aukefnalisti nr. 500/2005 ásamt Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum nr. 285/2002, með síðari breytingum. Í honum kemur fram hvaða aukefni megi nota í tiltekna matvælaflokka eða tiltekin matvæli og í hve miklu magni. Óheimilt er að matvæli innihaldi aukefni í magni umfram þau hámarksgildi sem sjá má í viðauka II, en þar er magn aukefna ýmist gefið upp sem ákveðið hámarksgildi (t.d. 5 mg í kg) eða einungis er sagt „góðir framleiðsluhættir“ (GFH) „Með *góðum framleiðsluháttum* er átt við að aukefni séu ekki notuð í meira magni en nauðsynlegt er til að fá fram tilætluð áhrif í vörunni“ (Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum, 2005).

Varðandi notkun aukefna við tilbúning og framleiðslu matvæla, þá er einungis heimilt að nota þau aukefni sem skráð eru í aukefnalista með tilgreindum skilyrðum. Í sumum tilvikum skilgreinir Evrópusambandið (ESB), eiginleika og hreinleika aukefna, en í öðrum tilvikum getur verið um skilgreiningar Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO) og Matvæla- og landbúnaðarstofnunar Sameinuðu þjóðanna (FAO) að ræða. Matvælastofnun skal gangast fyrir rannsóknum er varða neyslu aukefna og samiburð við dagleg neyslugildi (ADI) ákvörðuð af vísindanefnd Evrópusambandsins um matvæli (SCF), eða sérfræðinganevnd Matvælastofnunar Sameinuðu þjóðanna og Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni (JECFA) (Reglugerð um aukefni í matvælum, 2002).

Fæðueftirlit Bandaríkjanna (FDA) gefur út skilyrði fyrir leyfisveitingu aukefna í matvæli innan ríkjanna, sem byggjast á öryggi efnanna og ný aukefni eru ekki leyfð nema þau séu:

- Áhrifarík (geri það sem þeim er ætlað að gera)
- Áreiðanleg og mælanleg í matvörunni
- Örugg (rannsóknir (dýratilraunir) sýni að þau orsaki ekki krabbamein, fæðingargalla eða aðra sjúkdóma) (Whitney og Rolfes 2005:675).

3. Hvaða efni eru aukefni og hvaða kröfur eru gerðar til þeirra?

Í 2. gr. reglugerðar nr. 285/2002 um aukefni í matvælum kemur fram að: „*Aukefni* eru efni sem aukið er í matvæli til þess að hafa áhrif á geymsluþol, lit, lykt, bragð eða aðra eiginleika matvæla, [...]. Í fullunninni vöru eru aukefni til staðar að öllu leyti eða að hluta, í breyttri eða óbreyttri mynd.“ Samkvæmt 3. gr. sömu reglugerðar þá teljast eftirfarandi efni til aukefna (sjá töflu 1). Enskt heiti hvers flokks er innan sviga (ef þau koma fram í reglugerðinni) og E númer aukefnaflokksins í heild fyrir aftan svigann (Reglugerð um aukefni í matvælum, 2002).

Tafla 1. Aukefnaflokkar

<ul style="list-style-type: none">• Bindiefni (stabilizer) E 400-499• Bræðslusölt (emulsifying salts)• Bragðaukandi efni (flavour enhancer) E 600-699• Burðarefni (carriers) E 1200• Drifefni (gas) (propellent gas) E 900-999• Festuefni (firming agent)• Froðuefni (foaming agent) E 1500-1599• Froðueyðar (antifoaming agent) E 900-999• Hleypiefni (gelling agent)• Húðunarefni (glazing agent) E 900-999• Kekkjavarnarefni (anticaking agent) E 500-599• Litarefni (colour) E 100-199• Loftskiptar (packaging gas) E 900-999	<ul style="list-style-type: none">• Lífhvati (enzyme) E 1100 og 1200• Lyftiefni (raising agent) E 500-599• Mjölmeðhöndlunarefni (flour treatment agent)• Rakaefni (humectant) E 1500-1599• Rotvarnarefni (preservative) E 200-299• Sætuefni (sweetener) E 900-999• Sýrur (acid)• Sýrustillar (acidity regulator) E 500-599• Tengiefni• Þráavarnarefni (antioxidant) E 300-399• Þykkingarefni (thickener) E 400-499• Umbreytt sterkjusambönd (modified starch) E 1400-1499• Umfangsauki (bulking agent)• Ýruefni (emulsifier) E 400-499
---	---

(Reglugerð um aukefni í matvælum, 2002) (Elisabet S. Magnúsdóttir 2005:209)

(Reglugerð um merkingu matvæla, 2005).

Gera verður greinarmun annarsvegar á aukefnum, sem bætt er vísvitandi í matvæli og aðskotaefnum hinsvegar sem geta komist í matvöru fyrir slysn til dæmis á uppskerutímanum, í framleiðsluferlinu, við þökkun eða geymslu. Dæmi um slík aðskotaefni eru plastbútar, glerbrot og pappír, ásamt ýmsum efnum sem gætu slæðst fyrir slysn í vöruna á framleiðslutímabilinu (Whitney og Rolfes 2005:679). Auk þess teljast þungmálmur sem safnast upp í lífverum og leifar af skordýraeitr til aðskotaefna í matvælum (Aðskotaefni 2007). Þá má nefna að matarsalt, sykur, etýlalkóhól, borðedik og fleiri efni sem lengi hafa verið notuð til geymslu á matvælum teljast ekki til aukefna, né heldur vítamín og steinefni sem bætt er í matvæli til að auka næringargildi þeirra. Ástæðan er sú að aldagömul notkun þessara efna er talin sönnun þess að efnin séu ekki hættuleg mönnum og því þarf ekki sérstakt leyfi til að nota þau í matvælaframleiðslu (Elisabet S. Magnúsdóttir 2005:208-209).

E númer eru notuð til að auðkenna aukefni og til að einfalda innihaldslýsingar á umbúðum matvæla, en einnig til að auðvelda fólki að forðast tiltekin efni t.d. vegna óþols eða ofnæmis. Notkun aukefna hér á landi er háð skilyrðum sem koma fram í reglugerð nr. 285/2002 um aukefni í matvælum og aukefnalista reglugerðar nr. 500/2005. Einfaldur listi yfir númer aukefna gefur aðeins yfirlit yfir númer aukefna sem leyfð eru í matvælum samkvæmt gildandi reglum, en aukefnalisti er mun ítarlegri skrá yfir matvörur og leyfilegt magn aukefna í hverri fyrir sig. Þá gefa flokkar aukefna yfirleitt til kynna í hvaða tilgangi þau eru notuð, dæmi: litarefni, rotvarnarefni og þrávarnarefni (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]).

Áður en aukefni eru sett á markað, þurfa þau að fara í gegnum ákveðið rannsóknarferli. Áhrif aukefna á heilsufar eru könnuð áður en efnin eru leyfð í neysluvörum. Mörg þeirra hafa verið notuð um lengri tíma og þannig sannað gildi sitt. Sérfræðinganefnd á vegum Evrópu sambandsins (ESB) athugar og metur aukefni með tilliti til eiturefnafræðilegra þátta og gefur þeim E númer standist þau matið. E númerakerfið er samræmt innan (ESB), E númer aukefna gefa því til kynna að fjallað hefur verið um þau á faglegan hátt. Með reglunum 2002 urðu smá breytingar á aukefnalista varðandi notkun og merkingu aukefna, en þær breytingar komu til vegna gildistöku sammingsins um Evrópskt efnahagssvæði (EES). Efnasamböndum fjölgaði nokkuð með tilkomu sammingsins og reglur voru eitthvað rýmkaðar frá því sem áður var. Sætuefni og

litarefni má til dæmis nota í meira magni nú og í fleiri vörur en áður (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]).

Það getur tekið mörg ár að fá aukefni samþykkt og er mjög kostnaðarsamt. Slíkt samþykki gildir samt sem áður aldrei að elífu án endurskoðunar. Stöðug endurskoðun getur leitt í ljós afturköllun efnis af markaði eða kallað á breytingar á öryggismörkum efnis svo dæmi séu nefnd. Þegar ákveða skal öryggismörk hvers aukefnis fyrir sig, er slíkt rannsakað á rannsóknarstofum. Notuð eru tilraunadýr við rannsóknirnar og könnuð áhrif hvers efnis fyrir sig á heilsufar þeirra (Brown 2004:158).

ADI eða *Acceptable Daily Intake* daglegt neyslugildi, er það magn af aukefni sem öruggt er fyrir fólk að neyta daglega allt lífið. *ADI* er útreiknað neyslugildi grundvallað á grunnildi eiturrhifa aukefna, en svonefnt *grunnildi eiturrhifa* er mesta magn aukefnis, sem veldur ekki eiturrhifum í dýratilraunum. Grunnildið ákvarðast sem mg/kg líkamsþyngdar tilraunadýra. „Daglegt neyslugildi fyrir fólk er þannig í flestum tilvikum ákvarðað sem 1% af grunnildi eiturrhifa og er því um 100-falt öryggisbil að ræða“. Ef t.d. 100 mg af aukefni er minnsta magn af aukefni sem veldur engum skaða í rannsóknum á dýrum, þá er daglegt neyslugildi 1 mg/kg líkamsþunga (Brown 2004:158). Í aukefnalista er tilgreint *hámarksgildi fyrir neysluvörur*. Það er mesta leyfilega magn aukefna í matvælum og öðrum neysluvörum (Guðlaugur Hannesson 1991).

Aukefni eru merkt í innihaldslýsingu matvæla samkvæmt viðeigandi reglum eins og önnur hráefni. Þau eru ýmist merkt með flokksheiti og E númeri eða flokksheiti og viðurkenndu heiti aukefnis samkvæmt eftirfarandi skilgreiningu (sjá töflu 2).

Tafla 2. Dæmi um merkingar aukefna.

Flokksheiti, E-númer: Dæmi: Litarefni (E 120) Rotvarnarefni (E 211) Sætuefni (E 951)	Flokksheiti, viðurkennt heiti aukefnis: Dæmi: Litarefni (Karmín) Rotvarnarefni (Natríumbensóat) Sætuefni (Aspartam)
--	--

(Merkingar á aukefnum 2007) (Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum, 2005).

Það er ekki ætlunin að fjalla hér um alla flokka aukefna, heldur einungis um þá þrjá flokka aukefna sem hvað umdeildastir hafa verið á síðustu árum. Þetta eru aukefnaflokkarnir: litarefni (colour), rotvarnarefni (preservative) og sætuefni (sweetener). Litarefni hafa löngum verið umdeild, rotvarnarefni líka, en sætuefnin hafa þó verið umdeildust og þeir eru fjölmargir sem draga hollustu þeirra í efa.

3.1 Litarefni

Árið 1962 setti ESB reglur um hvaða litarefni mætti nota í matvælaframleiðslu og voru litarefni fyrstu aukefnin sem fengu E númer (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]). Litarefni sem bætt er í matvæli geta verið af náttúrulegum uppruna eða iðnaðarframleidd (gervilitarefni). Náttúrulegir litir eða iðnaðarframleiddar eftirmyndir náttúrulegra lita eru unnir úr grænmeti, dýrum eða steinefnum. Náttúrulegir litir eru undanþegnir ábyrgð eða vottun yfirvalda (Bandaríkin). Í Bandaríkjunum eru um það bil 30 litarefni leyfð til notkunar í matvælaframleiðslu og af þeim er um helmingur vottuð gervilitarefni. Rannsóknir hafa sýnt að nokkur litarefni geta verið krabbameinsvaldandi. FDA bannaði á sínum tíma notkun á öllum aukefnum sem í dýratilraunum hafa reynst krabbameinsvaldandi, með fáum undantekningum (sakarín og nokkur litarefni). Síðar aflétti FDA tímabundið banni við notkun ákveðinna litarefna, þannig að sem stendur er leyfilegt að nota þau í matvæli (Brown 2005:157-158).

Eftirtalin litarefni geta valdið óþolseinkennum hjá sumum einstaklingum.

Azo litarefni: E 102, E 110, E 123 og E 124.

Önnur litarefni: E 104 og E 107 (Elísabet S. Magnúsdóttir 2005:275-276).

Með tilkomu nýs aukefnalista 2005 voru reglur um öll ofangreind azo litarefni og einnig azo litarefnin E 122 og E 129 rýmkaðar og þau leyfð í mun fleiri og algengari vöruflokkum en verið hafði. Þessi efni ásamt öðrum aukefnum hafa verið til umræðu vegna óþols og því vert að undirstrika mikilvægi þess að ávallt sé rétt staðið að innihaldslýsingu á umbúðum matvæla og að á þeim séu fullkomnar upplýsingar um innihaldið (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]).

3.2 Rotvarnarefni

Rotvarnarefni eru notuð til að auka geymsluþol matvæla. Því má gera ráð fyrir að flest unnin matvæli innihaldi einhver rotvarnarefni, nema matvæli sem eru niðursoðin, fryst eða þurrkuð (Antioxidants and preservatives [án árs]). Salt og sykur voru lengst af algengustu efnin sem notuð voru til að bæta geymsluþol (rotverja) matvæli. Efnin teljast til hráefna en ekki aukefna og þau voru notuð í tiltölulega miklu magni, sem ekki getur talist heppilegt miðað við eiginleika þeirra. Um rotvarnarefnin gegnir öðru máli, þau þarf ekki að nota í miklu magni og þau breyta ekki bragði eða útliti matvæla eins og saltið og sykurinn gerðu. Það má því segja að matvælaframleiðendur hafi tekið rotvarnarefnunum fagnandi og er gríðarleg aukning allrar unninnar matvöru sönnun á því.

Nokkur algeng rotvarnarefni sem mikið eru notuð í matvælaframleiðslu, geta valdið óþoli, til dæmis: bensósýra og bensóöt (E 210 – 219), sorbínsýra og sölt (E 200-203) og brennisteinsdíoxíð og súlfit (E 220-228) (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]). Rotvarnarefni eru mikið notuð við gosdrykkjaframleiðslu t.d. bensó- og sorbínsýra og kalk, kalíum og natríum sölt þeirra (Brown 2004:498). Einnig má nefna að rotvarnarefnið E 202 er notað í ýmis konar tilbúin majónes salöt.

3.3 Sætuefni

Ásókn mannsins í sætt bragð hefur varað um aldir. Náttúrulegur sykur hefur verið unnin úr sykurreyr og sykurrófum allt frá tímum Alexanders mikla og Kristófers Kólumbusar. Um miðja átjándu öld hófu Bandaríkjamenn að rækta sykurrófur. Þrátt fyrir að þessar tvær tegundir af náttúrulegum sykri séu algengastar í matvælaframleiðslu, eru notaðar fleiri tegundir af sætu, t.d. sýróp, sykuralkóhólar og gervisætuefni (Brown 2004:166).

Sætuefnum má skipta í tvo flokka; þau sem gefa orku (hitaeiningar) annarsvegar og þau sem gefa litla sem enga orku hinsvegar. Sykuralkóhólar eða *mannitól*, *maltitól*, *sorbitól*, *xylitol*, *ísómalt* og *laktitól* eru orkugefandi *náttúruleg sætuefni*, en gefa samt sem áður flest færri hitaeiningar (kcal) en sykur (súkrósa) og eru flest með minni sætuhæfni.

Sykuralkóhólar eru oft notaðir í sælgætistöflur, hlaup og sykurlaus tyggigúmmí. Sælgæti eða matvara sem inniheldur áður nefnda sykuralkóhóla og merkt er sem sykurlaus vara, gefur samt sem áður hitaeyningar, en bara færri hitaeyningar heldur en ef um venjulegan sykur væri að ræða. Líkaminn meltir sykuralkóhóla hægt og þeir fara hægar út í blóðrásina en önnur sætuefni. Neyslu þeirra geta fylgt óþægindi í meltingarfærunum, en hins vegar skaða þeir ekki tennur líkt og sykur vegna þess að bakteríur í munnholi melta þá ekki jafnhvatt og sykur. Þess vegna hafa framleiðendur notað sykuralkóhóla mikið í tyggigúmmí og aðrar vörur sem fólk hefur lengi í munninum.

Sakkarín, sýklamat, aspartam, asesúlfam-K og súkralósi eru dæmi um orkusnauð sætuefni sem gefa ekki orku og eru nefnd *gervisætuefni*. Jafnvel þó sum gervisætuefni meltist og gefi orku, þá eru þau alltaf notuð í svo litlu magni, að orkan verður óveruleg. Gervisætuefnin eru mun sætari en strásykur. Til dæmis er aspartam allt að 200 sinnum sætara en sykur. Eitt gramm af aspartam gefur álíka sætubragð og 200 g af strásykri (Guðlaugur Hannesson 1991) (Whitney og Rolfes 2005:138).

Gervisætuefni eru mikið notuð í *diet* eða sykurlausa gosdrykki og hafa vinsældir slíkra drykkja stöðugt aukist frá því að þeir komu fyrst á markað (eftir 1950). Nú er svo komið að sykurlausir kóla drykkir eiga um það bil einn þriðja af gosdrykkja markaðnum í Bandaríkjunum (Brown 2004:498), ekki hafa verið birtar sambærilegar upplýsingar á Íslandi. Hér á landi hefur neysla gosdrykkja verið í stöðugum vexti undanfarin ár. Samkvæmt landskönnun á matarræði sem gerð var árið 2002 er neysla gosdrykkja gífurleg og það sýndi sig þá að hún hafði aukist um 50 % frá árinu 1990. Strákar á aldrinum 15-19 ára drukku að meðaltali tæpan líter af gosdrykkjum á dag. Stúlkur drukku minna af gosi að jafnaði eða tæpan hálfan lítra. Þær drukku hinsvegar meira af vatni og sódavatni heldur en strákar og rúm 20 % þeirra sögðust aldrei drekka sykraða gosdrykki (Laufey Steingrimsdóttir o.fl. 2002).

Ekki eru allir á einu máli varðandi öryggi gervisætuefnanna, en segja má að öll efni séu hættuleg í of stórum skömmtum. Gervisætuefnin eru ekki undanskilin, þau geta valdið eitúráhrifum ef þeirra er neitt í of stórum skömmtum (Whitney og Rolfes 2005:133-134). Í ljósi þess má velja því fyrir sér, hvort hættulaust og öruggt sé að neyta efnanna í því magni sem almennt er gert í dag.

Sykuralkóhólarnir og gervisætuefnin tilheyra aukefnaflokki E 900-999 ásamt húðunarefnum, froðueyðum, loftskiptum og drifefnum. Sætuefnin hafa númerin E 950 og þar yfir (sjá töflu 3). Þá geta sum aukefni tilheyrt fleiri en einum flokki, en hafa samt sem áður aldrei fleira en eitt E númer. Dæmi um þetta eru sætuefnin sorbitól E 420 og mannitól E 421 sem einnig eru notuð sem bindiefni og merkt sem slík.

Tafla 3. E númer sætuefna

E 950	Asesúlfam-K	E 955	Súkralósi
E 951	Aspartam	E 957	Támatín
E 952	Sýklamínsýra	E 959	Neóhesperidín DC
E 952	Kalsíumsýklamat	E 962	Aspartam- og asesúlfamsalt
E 952	Natríumsýklamat	E 965	Maltitól
E 953	Ísómalt	E 965	Maltitól síróp
E 954	Sakkarín	E 966	Laktitól
E 954	Kalsíumsakkarínat	E 967	Xylitól
E 954	Kalíumsakkarínat	E 420	Sorbitól
E 954	Natríumsakkarínat	E 421	Mannitól

(Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum, 2005) (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]).

Þrátt fyrir þá gagnrýni sem sætuefni verða fyrir, eru matvælaframleiðendur knúnir til að nota þau í framleiðslu sína vegna einstaklinga sem þjást af sykursýki og krafna frá almennum neytendum sem sífellt huga meira að því að halda líkamsþyngd og tannskemmdum í skefjum. Matvælaframleiðendur keppast því við að bjóða upp á fjölbreytt úrval neysluvara sem innihalda sætuefni í stað sykurs (Brown 2004:172).

FDA hefur gefið samþykki sitt fyrir fimm tegundum af gervisætuefnum til notkunar í matvælaíðnaði innan Bandaríkjanna. Það eru sætuefnin: *sakkarín*, *aspartam*, *asesúlfam-K*, *súkralósi* og *neotame*. Auk þess bíða tvö önnur sætuefni: *alitame* og *cyclamate* samþykkis FDA (Brown 2004:172). Sýklamat (*cyclamate*) er leyft hér á landi og *neotame* er í skoðun hjá ESB og mun væntanlega verða leyft. *Neotame* er 7 – 13000

sætara heldur en sykur (súkrósi) og 30 - 60 sinnum sætara en aspartam (Neotame as a sweetener and flavour enhancer 2007:1) (Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum 2005).

3.3.1 Aspartam

James Schlatter rannsóknarmaður hjá lyfjafyrirtækinu Searle í Bandaríkjunum, uppgötvaði aspartam fyrir slysi árið 1965, þegar hann var að rannsaka lyf við magasári. Aspartam sem var samþykkt af FDA árið 1981 er markaðssett sem NutraSweet, Spoonful og Equal, en allt eru þetta skrásett vörumerki. Spoonful er blanda af aspartam og maltodextrin, en Equal er hinsvegar blanda af dextrósa, maltódextrín og aspartam (Brown 2004:173).


Aspartam sem tilheyrir flokki sätuefna, er sennilega eitt umdeildasta aukefnið í sögunni. Það samanstendur af tveimur amínósýrum þ.e. fenýlalanín og aspartíksýru ásamt methýlhóp (CH_3). Í gegnum tíðina hafa verið uppi efasemdir um öryggi aspartam líkt og um öryggi sakkaráns. Nokkrar rannsóknir sýna að það virðist vera sem lítill hópur fólks sé óvenju viðkvæmur fyrir einu eða fleirum af innihaldsefnum aspartam (aspartíksýru, fenýlalaníni og metanóli sem myndast við niðurbrot efnisins í líkamanum) og reynist með væg en ekki hættuleg sjúkdómseinkenni. Algengustu umkvartanir þessa hóps snýr að því að efnið valdi höfuðverk, svima, skapsveiflum og ógleði (Whitney og Rolfes 2005:135) (Brown 2004:173-174).

Sätuefnið gefur sömu orku og prótein eða 4 kkal/g en er hinsvegar um það bil 200 sinnum sætara en sykur (súkrósi) eins og áður hefur komið fram og því þarf mjög lítið af því til að ná fram sätubragði og í því felst orkusparnaðurinn að mestu. Aukefnið er mikið notað í neysluvörur hér á landi sem og annarsstaðar. Það er til dæmis notað í gosdrykki, mjólkurvörur, sælgæti og önnur orkulítill eða sykurskert matvæli (Sätuefnið Aspartam [án árs]).

Mannslíkaminn meltir ekki sakkarán, asesúlfam-K og súkralósa með efnaskiptum eins og aðra fæðu. Hinsvegar meltast amínósýrurnar í aspartam líkt og prótein í mannslíkamanum. Fenýlalanín (phenylalanine) eitt af byggingarefnum aspartam getur verið

hættulegt einstaklingum sem haldnir eru sjúkdómi sem nefnist Phenylketonuria eða PKU. Safnist efnið eða hliðarafurðir þess upp í mannlíkamanum, getur það valdið eitúráhrifum í taugakerfinu og heilaskemmdum. Þeir sem haldnir eru sjúkdómnum PKU melta ekki nema ákveðið magn af efninu (umfram magn safnast upp í líkama sjúklinganna) og því er framleiðendum aspartam og matvælaframleiðendum sem nota aspartam í framleiðslu sína, skylt að upplýsa neytendur um það með viðeigandi hætti (sjá töflu 4) (Whitney og Rolfes 2005:135).

Tafla 4. Merking á skyr.is

	<p>Skyr.is m. apríkósum og vanillu án viðbætts sykurs</p> <p>Innihald:</p> <p>Undanrenna, apríkósur (6%), bragðefni, sætuefni (<i>aspartame</i>, <i>asesúlfam-K</i>), lifandi gerlar. Inniheldur <i>fenýlalanín</i>.</p>
---	---

(Skyr.is með apríkósum og vanillu án viðbætts sykurs [án árs]).

Við efnaskipti aspartam í mannlíkamanum, breytist methyl hópurinn um stund í methyl alkóhól (methanol) sem getur verið eitrað efni. Síðan umbreyta ensím líkamans methyl alkóhólinu (metanólinu) í formaldehýð sem einnig er eitrað efni og loks í koltvísýring. Áður en aspartam var leyft á almennum markaði var ákvarðað af sérfræðingum hvort þessi efni gætu valdið fólki hættu meðan á efnaskiptaferli líkamans stæði, en svo reyndist ekki vera. Sérfræðingarnir segja að neysla aspartam sé almennt hættulaus, nema fólki sem þjáist af sjúkdómnum PKU (Whitney og Rolfes 2005:135).

Rannsókn sem gerð var á vegum European Ramazzini Foundation of Oncology and Environmental Sciences (ERF) í Bologna á Ítalíu árið 2005 og 2006 gaf til kynna að sætuefnið aspartam væri mjög líklega krabbameinsvaldandi efni eða fjölörvandi hvati á krabbameinsfrumur. Sérfræðinefnd Matvælaöryggisstofnunar Evrópu AFC (AFC = Panel on additives flavouring, processing aids and materials in contact with Food) hefur nú metið rannsóknina og komist að því að niðurstöður hennar standast ekki og jafnframt dregið þá ályktun að ekki sé ástæða til að endurskoða fyrri ákvörðun um ráðlagðan

dagskammt fyrir aspartam á grundvelli rannsóknarinnar (Opinion of the Scientific Panel on food additives [...] 2006).

4. Jákvæð áhrif aukefna

Óhætt er að segja að matvælaíðnaður þrífist varla án aukefna og eru efnin notuð í ýmum tilgangi til dæmis til að koma í veg fyrir skemmdir á borð við: rotnun, myglu, eða þránun matvæla. Efnin er einnig notuð til að bæta lit, lykt og bragð framleiðslunnar. Ennfremur eru aukefni notuð til að leysa ýmis vandamál við matvælaframleiðslu dæmi: kekkjamyndun (kekkjavarnarefni), sýrustigsvandamál (sýrustillar), eða að varan skilji sig (bindiefni) (Elísabet S. Magnúsdóttir 2005:208-209).

Matvæli geta orðið fyrir tvennskonar skemmdum, annarsvegar getur verið um tiltölulega skaðlausar skemmdir að ræða eins og að matvæli missi bragð og útlit. Hinsvegar geta matvæli skemmst af völdum hættulegra örvera, en slíkar skemmdir réttlæta notkun efna (rotvarnarefna/antimicrobial agents) sem hindra vöxt örvera. Salt hefur verið notað í gegnum aldirnar til að koma í veg fyrir örverur í kjöti og fiski. Sykur hefur einnig verið notaður sem slíkur t.d. í sultum og við niðursuðu og frystingu ávaxta. Bæði salt og sykur draga til sín vökva, þannig að örverur geta ekki þrífist í matvöru sem hefur verið meðhöndluð á þennan hátt (Whitney og Rolfes 2005:677).

Aukefnin gegna þannig mikilvægu hlutverki í matvælaframleiðslu. Til að mynda draga sum þeirra úr áhættunni á ýmsum skaða sem getur orðið í matvælum t.d. lífshættulegar eitranir á borð við „botulinum eitrun“ (Brown 2004:58). Mörg aukefni verja matvæli gegn skemmdum og auka geymsluþol. Þau koma þar af leiðandi í veg fyrir skemmdir sem geta orðið í matvælum á leið þeirra frá framleiðslustað til matvöruverslunar en þá er matvaran oft án kælingar og loks frá matvöruverslun (smásölu) til neytanda, en þarna á milli líður oft langur tími sem getur skipt sköpum hvað gæði vörunnar varðar (Whitney og Rolfes 2005:675).

Kalíum sorbat og natríum própíónat auka geymsluþol og eru meðal annars notuð í: kökur, osta, drykki, majónes og smjörlíki. Ein gerð rotvarnarefna nefnast nítrít og eru þau notuð í þrennum tilgangi, eða til að: varðveita lit (sérstaklega bleikan kjötlit), bæta bragð með því að hindra að þránun eigi sér stað og til að koma í veg fyrir vöxt baktería t.d. botulinum eiturs í matvælum. Notkun nítríta í matvælum hefur verið umdeild, vegna þess að efnið getur breyst í nítrósamin í mannlíkamanum, en rannsóknir á dýrum hafa

sýnt að nítrósamín valda krabbameini í dýrum. Matvælaíðnaðurinn notar þar af leiðandi einungis lágmarksmagn af nítrítum, en ekki hefur verið sýnt fram á að myndun nítrósamína í mönnum valdi krabbameini (Whitney og Rolfes 2005:677).

Eins og áður sagði, þá geta matvæli einnig misst bragð og útlit. Slíkar skemmdir eru yfirleitt ekki hættulegar heilsu manna, en verða til vegna þess að matvaran kemst í samband við súrefni og oxast. Útlit, bragð og næringarinnihald matvæla breytist til hins verra við þetta. Þráavarnarefni (antioxidants) eru ýmist náttúruleg eða verksmiðjuframleidd. Þau eru notuð til að verja matvæli sem innihalda mikið af ómettaðri fitu gegn þráa. Dæmi um náttúruleg þráavarnarefni eru C-vítamín (askorbínsýra) og E-vítamín (tókóferól) (Whitney og Rolfes 2005:677). Dæmi um verksmiðjuframleidd þráavarnarefni eru bútýlerað hýdroxýanisól (BHA/E 320), bútýlerað hýdroxýtóluen (BHT/E 321), própýl gallat og tertiary bútýlerað hýdroquinon (TBHQ) (Brown 2004:198). Þess má geta hér að þráavarnarefnin BHA/E 320 og BHT/E 321 voru á lista Ben Feingold yfir aukefni í matvælum sem hann áleit að tengdust ofvirkni (Whitney og Rolfes 2005:678) (Stare 1980:522) (E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum [án árs]).

Aukefni væru að sjálfsögðu ekki notuð við matvælaframleiðslu ef þau hefðu ekki kosti umfram ókosti. Þau eru notuð af því að þau bæta matvæli og koma í veg fyrir skemmdir af völdum örveira svo dæmi séu nefnd. Það er á ábyrgð matvælaframleiðenda að nota eingöngu lágmarksmagn aukefna í matvæli hverju sinni til að ná tilætluðum árangri (Whitney og Rolfes 2005:675).

5. Umdeild af ákveðnum hópum

Þrátt fyrir að aukefni séu nauðsynleg efni og hafi meðal annars gert matvælaframleiðendum kleift að stórauka framboð á mat- og drykkjarvörum og létt undir á heimilum sem og annars staðar undanfarna áratugi, þá eru þau umdeild af ýmsum aðilum.

Hér á landi eru nokkrar verslanir sem selja eingöngu lífrænt ræktuð matvæli og vörur unnar úr þeim. Lífræn ræktun afurða hefur aukist um allan heim. Framboð og eftirspurn lífrænt ræktaðra matvæla hefur verið í gríðarlegri sókn síðustu ár er til vitnis um það. Strangar reglur gilda um ræktun og vinnslu lífrænna afurða. Ekki eru notuð litar-, bragð- né geymsluefni við vinnslu á lífrænt ræktuðum matvælum (Lífræn ræktun [án árs]). Það má velta því fyrir sér hvort fólk nýtur einhvers heilsufarslegs ávinnings af neyslu lífrænnar matvöru umfram neyslu hefðbundinna matvæla, eða hvort hér er einungis um tískubólu að ræða.

Sakkarín sem er elsta gervisætuefnið, hefur verið löngum verið umdeilt og í gegnum tíðina hafa nokkrar rannsóknir dregið öryggi efnisins í efa. Það var vísindamaðurinn Constantin Fahlberg sem uppgötvaði sakkarín árið 1879, en efnið hefur E númerið 954 og tilheyrir flokki sætuefna. Á áttunda áratugnum gerðu kanadískir vísindamenn rannsóknir á rottum sem sýndu að tenging var á milli mikillar neyslu efnisins og krabbameins í blöðru. Í kjölfarið (1977) setti FDA bann við notkun efnisins. En hávær mótmæli almennings urðu til þess að efnið var leyft að nýju, en varnaðarorð til almennings um að efnið væri óhollt eða hættulegt í miklu magni skyldu skráð á allar neysluvörur sem innihéldu efnið (Brown 2004:172). Síðar voru gerðar rannsóknir á 9000 karlmönnum og konum. Meirihluti þessa hóps sýndi ekki aukna áhættuþætti hvað varðaði krabbamein í blöðru, fyrir utan lítinn hóp fólks sem reykti í óhófi og neytti sakkaríns. Það varð meðal annars til þess að árið 2000 samþykkti Clinton Bandaríkjaforseti að matvælaframleiðendur væru ekki lengur skyldugir að vara neytendur við hættu er gæti stafað af neyslu efnisins. Almenn skynsemi segir fólki þó að viturlegast sé að gæta hófs í neyslu þessa efnis sem og annarra efna, þrátt fyrir að hófleg neysla efnisins sé álitin örugg fyrir flesta (Whitney og Rolfes 2005:133-134). Notkun sakkaríns er heimil hér á landi (Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum 2005).

Andstæðingar aspartam eru fjölmargir hér á landi sem og annarsstaðar. Bandaríkja-
maðurinn Ralph G. Walton, M.D., stjórnarformaður The Center for Behavioral
Medicine og Forum Health, prófessor og stjórnarformaður Department of Psychiatry
Northeastern Ohio Universities College of Medicine, hefur tekið saman yfirlit yfir
rannsóknir er varða hollustu aspartam með tilliti til þess hvort fylgni sé á milli
kostunaraðila og niðurstaðna rannsókna. Um 166 rannsóknir var að ræða, 74 voru
kostaðar af Nutrasweet tengdum iðnaðarfyrirtækjum, en 92 voru fjármagnaðar af
óháðum aðilum. Í yfirlitinu kemur meðal annars fram að allar rannsóknir sem kostaðar
voru af iðnaðarfyrirtækjunum staðfestu öryggi aspartam, en 92 % af óháðu
rannsóknunum sögðu að efnið stæðist ekki heilbrigðiskröfur (Walton [án árs]).


Haraldur Magnússon starfandi osteópati er einn af þeim sem hefur fjallað um öryggi
aspartam hér á landi. Hann segir að aspartam sé hættulegt efni og að hann hafi orðið var
við það í starfi sínu að efnið geti valdið ýmis konar stoðkerfisvandamálum.

Leyfisveiting þess endurspeglir spillingu innan Matvælaeftirlits Bandaríkjanna (FDA).
Hann segir einnig að fljótlega eftir að FDA leyfði efnið á sínum tíma, hafi kvartanir
vegna þess hrannast inn, en árið 1995 hafi stofnunin hætt að taka við tilkynningum um
aukaverkanir af völdum efnisins. Fjöldi greina og bóka hafa verið skrifaðar um
skaðsemi aspartam, en auk þess hafa fjölmörg samtök barist gegn leyfisveitingu
efnisins. Hinsvegar hefur „her vel launaðra lögfræðinga“ á vegum framleiðenda
aspartam hingað til haft betur og varið efnið með öllum tiltækum ráðum (Haraldur
Magnússon 2006).

Hildur Guðmundsdóttir sem heldur námskeið um holla næringu fyrir börn og er einnig
ráðgjafi verslunarinnar Yggdrasil segir í viðtali við *24stundir* að þar sem ekki séu til
afgerandi sannanir þess efnis að aspartam sé ekki slæmt, þá sé ekki æskilegt að gefa
litlum börnum matvæli sem innihalda efnið. Aspartam sé til dæmis notað í margar
mjólkurvörur og þeir séu fjölmargir sem geri sér ekki grein fyrir því og sniðgangi fyrir
vikið hollari mjólkurvörur sem innihalda venjulegan hvítan sykur. Af tvennu illu segir
Hildur, þá er hvíti sykurinn hollari af því að hann er náttúrulegur, en aspartam er tilbúið
efni sem finnst ekki í náttúrunni (Hildur Guðmundsdóttir 2008). Hinsvegar má benda á
það að þó efni séu náttúruleg, þá tryggir það ekki endilega skaðleysi þeirra.

Mjólkuriðnaðurinn hefur á síðustu árum markaðssett töluvert af mjólkurvörum *án viðbættis sykurs*, með sætuefnum á borð við aspartam og asesúlfam-K. Vörurnar eiga að höfða til barna og ungmenna jafnt sem fullorðinna. Hér er aðallega um að ræða jógúrt, drykkjarjógúrt, skyr, abt-mjólk, súrmjólk og þess háttar vörur. *Létt abt mjólk* (sjá töflu 5) var tilgreind á vefsíðu Mjólkursamsölnunnar sem *heilsuvara* þegar samantekt þessi var gerð í mars 2008, en það stangast á við skoðanir þeirra sem telja gervisætufni á borð við aspartam og asesúlfam-K skaðleg heilsu manna. Á endurbættri vefsíðu MS sem birtist fyrst 7. apríl 2008 eru *abt vörur* hinsvegar flokkaðar sem *markfæði og bætiefnavörur*.

Tafla 5. Létt abt-mjólk

 <p>Létt abt-mjólk m/jarðarb. og musli án vb. sykurs</p>	<p><i>Heilsuvara eða markfæði og bætiefnavörur?</i></p> <p>Innihald:</p> <p>ABT: Léttmjólk, jarðarber (8%), undanrennuþvottur, sterkja, litarefni (rauðrófulitur), bragðefni, <i>sætufni (aspartam, asesúlfam-K)</i>, lifandi gerlar (<i>S. thermophilus, L. acidophilus, B. bifidum, L. bulgaricus</i>).</p>
---	---

(Létt ABT-mjólk með jarðarberjum og musli [án árs]).

5.1 Fæðuofnæmi og fæðuóþol

Undanfarna áratugi hefur fæðuofnæmi aukist mikið í hinum vestræna heimi. Ofnæmi getur haft mjög neikvæðar afleiðingar fyrir börn og fullorðna, jafnt andlegar sem líkamlegar. Þegar um fæðuofnæmi er að ræða, þá bregst líkami ofnæmisþola rangt við próteinum eða öðrum stærri mólókúlum í fæðunni og fer að framleiða mótefni gegn þeim og jafnframt er framleitt histamín. Ofnæmisviðbrögð geta komið fram fljótlega eftir inntöku ofnæmisvalds eða seinkað um allt að 24 klukkustundir. Þegar einstaklingur greinist með fæðuofnæmi er nauðsynlegt að útiloka ofnæmisvald algerlega úr fæðu viðkomandi. Erfiðara reynist að finna ofnæmisvaldinn þegar um seinkuð ofnæmisviðbrögð er að ræða, því þá hefur annarrar fæðu yfirleitt verið neytt í millitíðinni. Fæðuofnæmi getur orsakað lífshættulegt ástand (Whitney og Rolfes 2005:561).

Fæðuóþol er það nefnt þegar einstaklingur bregst illa við ákveðnum fæðutegundum, án þess að aukning verði á mótefnum í líkamanum andstætt því sem gerist þegar um fæðuofnæmi er að ræða. Dæmi um slík viðbrögð geta verið: maga- og höfuðverkir, ör hjartsláttur, ógleði, öndunarerfiðleikar, ofsakláði, lungnaertingur, hósti og önnur slík óþægindi. Orsakir fæðuóþols geta stundum verið viðbrögð við kemiskum efnum (aukefnum) í matvælum. Dæmi um efni sem geta valdið fæðuóþoli eru ein natríum glútamat (monosodium glutamate, MSG) sem er bragðaukandi efni og steinefnið brennisteinn. Þá er meindýraeitur sem borist getur með jarðvegi í matvæli einnig þekktur óþolsvaldur.

Líklega eru ekki miklar líkur á því að heilbrigðir fullorðnir einstaklingar verði fyrir heilsutjóni af þessum völdum, en börn geta verið viðkvæm fyrir slíkum efnum (Whitney og Rolfes 2005:562). Algengast er að þeir einstaklingar sem haldnir eru óþoli fyrir aukefnum séu einnig með óþol fyrir öðrum efnum eða þjáist af asma (Intolerance to additives [án árs]). Fæðuóþol veldur ekki lífshættulegum einkennum eins og fæðuofnæmi, en einkennin geta samt sem áður verið mjög lík ofnæmiseinkennum og valdið mikilli vanlíðan. Engin lækning er til við óþoli enn sem komið er, þannig að þegar einstaklingur verður var við óþol fyrir ákveðnum fæðutegundum, þá er eina leiðin að útiloka matvörur sem innihalda óþolsvaldana (Hvað er fæðuofnæmi og fæðuóþol [án árs]).

Þrátt fyrir að ekki sé vitað hvað kemur fæðuofnæmi af stað, þá eru vangaveltur um að hversu oft ákveðinnar fæðu er neytt geti haft eitthvað að segja. Hrísgrjónaofnæmi er t.d. algengara í Japan en annars staðar í veröldinni, fiskofnæmi í Skandinavíu og hnetuofnæmi í Bandaríkjunum. Sérfræðingar segja að ofnæmi sé algengara í sumum löndum en öðrum og þar ráði lifnaðarhættir einhverju um. Fólki í hinum vestræna heimi sé einnig mun líklegra til að þróa með sér ýmsar tegundir af ofnæmi heldur en fólk í þróunarlöndunum. Hins vegar hefur ofnæmi aukist í þróunarlöndunum undanfarin ár (Allergic reactions to food [án árs]).

Helgi Valdimarsson sérfræðingur í ónæmis- og ofnæmissjúkdómum segir að örveruflóra líkamans sé mjög flókin og að rannsóknir á þessu sviði séu stutt á veg komnar. Óhóflegt sælgætisát getur stuðlað að uppþembu, vindgangi og vanlíðan og álíta sumir að það sé vegna þess að sætindi hafi óæskileg áhrif á örveruflórana. Þá hafa engar marktækar

rannsóknir ennþá verið gerðar á áhrifum *sætuefna* á þarmaflóruna. Auk þess bendir hann á að líklega eigi eftir að koma betur í ljós á komandi árum hugsanleg tengsl óæskilegs matarræðis og örveruflóru líkamans og sjúkdóma sem í dag kallast geðlíkamlegir sjúkdómar (Helgi Valdimarsson 2008).

5.2 Athyglisbrestur og ofvirkni/ADHD

Löngum hafa heyrst raddir þess efnis að sætuefni, litarefni og önnur aukefni í matvælum væru talin stuðla að athyglisbresti og ofvirkni (ADHD) barna (McCann 2007:1), en samkvæmt því sem lækna og heilbrigðisyfirvöld segja, þá eru orsakir heilkennisins óþekktar.

Athyglisbrestur og ofvirkni eða alþjóðlega skammstöfunin ADHD sem stendur fyrir Attention Deficit Hyperactive Disorder er taugaþroskaröskun sem greinist yfirleitt snemma á lífsleiðinni eða fyrir 7 ára aldur. ADHD er taugaþroskaröskun af líffræðilegum toga, en ekki vegna lélegra uppeldis- eða kennsluaðferða eins og áður var talið. Einkenni athyglisbrest eru m.a. léleg einbeiting, slakt skammtímamynni, skipulagsörðugleikar og í sumum tilvikum erfiðleikar með tímaskyn. Röskuninni fylgir einnig hreyfióróleiki (ofvirkni), sérstaklega á yngri árum og hvatvísi. Hvatvísi lýsir sér þannig að viðkomandi á erfitt með að bíða eftir að röðin komi að honum og hann grípur oft fram í samræður eða ryðst inn í leik annarra. Börn með ADHD standa oft illa að vígi náms- og félagslega, auk þess sem kvíði og depurð getur hrjád þau (Hvað er ADHD? [án árs]).

Ben Feingold ofnæmissérfræðingur í Kaliforníu kom með þá kenningu fyrir rúmum 30 árum að *salisýlöt* og *gervibragð-* og *litarefni* væru það sem orsakaði ofvirkni hjá börnum. Kenning hans þróaðist upphaflega vegna rannsókna á aspirín óþoli. Hann merkti að efnafræðileg samsetning *salisýlata* sem fyrirfinnast frá náttúrunnar hendi í mörgum matvælum líktist efnafræðilegri samsetningu aspiríns. Feingold framkvæmdi margar rannsóknir máli sínu til stuðnings og sagði að meint áhrif aukefnanna væru ofvirkni, hvatvísi og skortur á athygli. Feingold mælti meðal annars með sérstöku mataræði sem væri án þessara efna og gaf á sínum tíma út tvær vinsælar bækur um málefnið: *Why Your Child Is Hyperactive* (1974) og *The Feingold Cookbook for*

Hyperactive Children (1979). Margir foreldrar hafa í gegnum tíðina farið að ráðum Feingold varðandi mataræði ofvirkra barna sinna og sumir merkt bættu hegðun í kjölfar breytingarinnar. Stare hélt því samt fram árið 1980 að rannsóknargögn gæfu í flestum tilvikum ekki til kynna að nein tengsl væru á milli ofvirkni barna og neyslu aukefnanna (Stare 1980:521).

Þrátt fyrir að með eldri rannsóknum hafi ekki tekist að sanna neikvæð áhrif aukefna á



hegðun barna, þá gefur nýleg rannsókn sem unnin var í samvinnu Háskólans í Southampton og Bresku matvælastofnunarinnar (Food Standard Agency eða FSA) þó annað til kynna, því samkvæmt henni, mældist sterkt orsakasamband á milli neyslu ákveðinna (ónáttúrulegra eða gervi) litarefna og/eða natríum bensóats sem er rotvarnarefni og ofvirkni hjá 3 ára og 8/9 ára börnum. Úrtakið í rannsókninni var 153 börn á aldrinum 3-4 ára og 144 börn á aldrinum 8-9 ára. Rannsóknin var tvíblind þversniðsrannsókn. Notuð var lyfleysa í rannsókninni, ásamt rotvarnarefninu natríum bensóat (E 211) og litarefnunum: tartrasín (E 102), quinoline yellow (E 104), sunset yellow FCF (E 110), asórúbín (E 122), ponceau 4R (E 124) og allúra rautt (E 129).

Rannsóknarniðurstöður gáfu til kynna að neysla á blöndu af þessum rotvarnar- og litarefnum hafi ekki góð áhrif á ofvirknihegðun barna. Rotvarnar- og litarefnin sem hér um ræðir eru leyfð til notkunar í ýmsar matvörur, sælgæti og drykkjarvörur.

Rannsakendur segja litarefni ekki nauðsynleg í matvælaframleiðslu, en það séu rotvarnarefni hinsvegar. Það á að vera auðvelt fyrir neytendur að forðast áður nefnd efni þar sem skylt er að merkja á umbúðir matvæla þau aukefni sem er að finna í vörunni (McCann 2007:1,6).

Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA) gaf frá sér yfirlýsingu í september 2007 þess efnis að vísindamenn stofnunarinnar hefðu lokið frumathugun sinni á ofangreindri rannsókn Háskólans í Southampton og FSA. Stofnunin staðfesti að nauðsynlegt væri að framkvæmt yrði ítarlegra mat á réttmæti rannsóknarinnar, en það yrði í höndum sérstakrar sérfræðinefndar AFC innan stofnunarinnar. Einnig skyldu koma að matinu vísindamenn og sálfræðingar með sérþekkingu á barnasálfræði og hegðun barna, auk

þekkingar á ofnæmissjúkdómum og aðferðafræði rannsókna (EFSA to further evaluate study on food colours and behaviour [...] 2007).

Vísindamenn á vegum Matvælaöryggisstofnunar Evrópu (EFSA) hafa nú komist að niðurstöðu varðandi Southampton/FSA rannsóknina. Þeir telja takmarkaðar og veikar sannanir fyrir því að þessi blanda af litar- og rotvarnarefnum hafi væg en tölfraðilega marktæk áhrif á virkni og athygli barna, en börn með ADHD voru útilokuð úr rannsókninni. Hugsanlegt er að rannsóknarniðurstöður bendi til þess að afmarkaður fjöldi einstaklinga séu viðkvæmir fyrir aukefnum almennt eða litarefnum sérstaklega, en það á ekki við um allt þýðið. Endanleg niðurstaða nefndarinnar varð sú að ekki væri ástæða til að breyta leyfilegu magni af þessum efnum í matvælum á grundvelli rannsóknarinnar (þ.e. að breyta aukefnalistanum) (Assessment of the results of the study by McCann [...] 2008).

Vert er að taka fram hér að reglur um notkun allra framantalinna litarefna hafa verið rýmkaðar hér á landi í kjölfar viðamikilla breytinga á aukefnalista til samræmis við reglur EES samningsins (Reglugerð um aukefni í matvælum og öðrum neysluvörum, 1988) (Reglugerð um aukefni í matvælum, 2002) (Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum, 2005).

6. Umræða

Miklar breytingar hafa orðið á neysluvenjum hér á landi sem og í öðrum vestrænum ríkjum síðustu áratugina. Tæknivæðingu hefur fleygt fram og á hún stærstan þátt í hve hröð þróunin hefur verið. Öldum saman voru salt og sykur notuð til að verja matvæli gegn skemmdum. Nú er öldin önnur og margar fleiri og nútímalegri geymsluaðferðir hafa bæst við. Mikill fjöldi iðnaðarframleiddra aukefna hefur bæst við þau sem fyrir voru. Með aukefni er farið samkvæmt lögum um aukefni og reglugerðum þar að lútandi. Áður en aukefni er leyft á almennum markaði þarf það að hafa staðist viðamiklar rannsóknir varðandi eituráhrif í dýratilraunum. Vísindalega útreiknuð öryggismörk (ADI) eiga að tryggja að hinn almenni neytandi þurfi ekki að hafa áhyggjur af því að verða fyrir heilsufarslegum skaða vegna neyslu efnanna. Aukefni gegna þýðingarmiklu hlutverki og eru mikið notuð í matvælaíðnaði. Þau eru notuð í margvíslegum tilgangi m.a. til að rot- og þráaverja matvæli. Rot- og þráavarnarefnin gegna mikilvægu hlutverki hvað öryggi matvæla varðar og geta svo dæmi séu tekin komið í veg fyrir hættulegar matareitranir.

Aukefni eru umdeild og ekki allir sátir við notkun þeirra. Efasemdir um hollustu þeirra eru ekki nýjar í sögunni, því rúm þrjátíu ár eru liðin frá því að fyrstu rannsóknirnar þar að lútandi voru gerðar. Ben Feingold bandarískur ofnæmissérfræðingur var þar í fararbroddi og setti hann meðal annars fram kenningar í kjölfar rannsókna, um að tengsl væru á milli neyslu ákveðinna gervibragð- og litarefna og ofvirkni hegðunar. Feingold sagði að mataræði án tiltekinnna aukefna stuðlaði að bættri heilsu þeirra sem þjáðust af ofvirkni.

Athyglisbrestur og ofvirkni ADHD er heilkenni sem sífelld fleiri þjást af. Heilkennið er ekki af uppeldislegum toga, heldur er hér um taugafræðilega röskun að ræða. Á síðari árum hafa margar rannsóknir á svipuðum nótum og rannsóknir Feingold verið gerðar, en engum tekist að því er virðist að koma fram með afgerandi sannanir um áðurnefnd tengsl. Athyglisbrestur og ofvirkni heldur því áfram að vera heilbrigðisvandamál sem virðist ekki vera á undanhaldi. Það má því með sannni segja að á meðan ekki er ljóst hvað veldur heilkenninu ADHD er nauðsynlegt að láta ekki deigan síga og halda áfram vísindalegu rannsóknarstarfi þar til orsakirnar koma í ljós. Í kjölfarið mætti líka spyrja

hvort ADHD geti hugsanlega flokkast sem geðlíkamlegur sjúkdómur, því ljóst er að einkennin eru af geðrænum og líkamlegum toga.

Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA) hefur nýlega lokið athugun sinni á rannsókn um áhrif aukefna á ofvirkni hegðun barna. Rannsóknin var gerð af breskum vísindamönnum í Háskólanum í Southampton og FSA. Niðurstöður EFSA eru þær að rannsóknin gefi veikar og takmarkaðar sannanir fyrir því að ákveðin litarefni og tilgreint rotvarnarefni hafi áhrif á hegðun heilbrigðra barna almennt, en hugsanlega geti ákveðnir einstaklingar verið sérstaklega viðkvæmir fyrir aukefnum almennt eða litarefnum sérstaklega. Á grundvelli þess telur EFSA ekki þörf á að breyta leyfilegu magni af þessum efnum í matvælum.

Fæðuofnæmi og fæðuóþol hafa aukist mikið síðustu árin sérstaklega í hinum vestræna heimi. Ekki er vitað hvað veldur þessari aukningu, en hinsvegar er það þekkt að MSG, brennisteinn og önnur aukefni geta valdið óþoli. Þeir einstaklingar sem eru með astma eða ofnæmi eða óþol fyrir öðrum efnum eru líklegastir til að þróa með sér slíkt óþol. Þá eru einnig vangaveltur um að hversu oft fæðu er neytt hafi eitthvað að segja. Í því sambandi er bent á að hrísgrjónaofnæmi er algengara í Japan en annarsstaðar, fiskofnæmi í Skandinavíu og hnetuofnæmi í Bandaríkjunum. Helgi Valdimarsson sérfræðingur í ónæmis- og ofnæmissjúkdómum, segir að örveruflóra mannslíkamans sé mjög flókin og að rannsóknir séu stutt á veg komnar og lítið t.d. vitað um áhrif sætuefna á þarmaflórana. Helgi segir einnig að í náninni framtíð eigi eftir að koma betur í ljós tengsl óæskilegs mataræðis og sjúkdóma sem í dag kallast geðlíkamlegir sjúkdómar.

Segja má að ekkert aukefni í sögunni hafi verið eins umdeilt og sætuefnið aspartam. Bandaríkjamaðurinn Ralph G. Walton hefur tekið saman yfirlit yfir fjölmargar rannsóknir sem gerðar hafa verið með öryggi aspartam í huga og komist að dularfullum niðurstöðum að því er virðist. Walton heldur því fram að hér séu það fjármunir sem ráði ferðinni, því allar rannsóknir sem gefi öryggi efnisins til kynna séu fjármagnaðar af aðilum eða fyrirtækjum sem hafi einhverra iðnaðartengdra hagsmuna að gæta og að þær rannsóknir sem sýni fram á að efnið sé skaðlegt, séu fjármagnaðar af óháðum aðilum innan samfélagsins s.s. háskólum. Hvað sannast reynist í þessum efnum skal ósagt látið, en ekki er hægt að útiloka án frekari skoðunar að maðkar leynist í mysunni.

7. Lokaorð

Greinilegt er að aukefni eru nauðsynleg í matvælum enda hafa lifnaðarhættir breyst mikið í tímans rás. Það verður ekki aftur snúið til fornaldar það er alveg ljóst og engin ástæða til.

Ofnæmi, óþol og ofvirkni eru heilbrigðisvandamál, sem hafa aukist mikið í hinum vestræna heimi undanfarna áratugi. Ýmsir aðilar hér á landi sem og annarsstaðar hafa í gegnum tíðina haft uppi efasemdir varðandi öryggi ákveðinna aukefna og telja að neysla þeirra geti skapað heilsufarsvandamál á borð við ofnæmi/óþol og ofvirkni/ADHD. Þau efni sem oftast eru nefnd í því samhengi eru ákveðin sætuefni og þá sérstaklega aspartam, ákveðin (azo) litarefni og rotvarnarefni til dæmis bensóat. Margar rannsóknir hafa hinsvegar verið gerðar með öryggi aspartam, litar- og rotvarnarefna í huga.

Vísindamenn á sviði matvæla bæði í Evrópu og Bandaríkjunum hafa með rannsóknir á aukefnum að gera og þeir hafa hingað til ekki séð ástæðu til að draga öryggi áður nefndra efna í efa. Í mörgum fræðiritum og á vefsíðu virtra aðila eins og Umhverfisstofnunar, Lýðheilsustöðvar og Food Standards Agency (FSA) er hinsvegar greinilega skýrt frá því að ýmis aukefni geti valdið óþoli og í þeim tilvikum er fólki ráðlagt að forðast efnin. Samt sem áður halda raddir efasemdamanna áfram að lifa vegna þess að óþol fyrir ákveðnum matvælum er erfitt að greina og þar með að sanna á læknisfræðilegan hátt.

Einkenni mataróþols geta verið mjög svæsin og haft alvarleg áhrif á þann sem fyrir því verður. Nær öruggt má telja að enginn gerir sér upp líkamleg vandræði á borð við mataróþol. Skýrar upplýsingar frá heilbrigðisyfirvöldum varðandi óþol fyrir sumum aukefnum gætu hugsanlega komið almennum neytendum að gagni, lægt öldurnar og brúað bilið milli þeirra sem þjást af óþoli og hinna sem finna ekki fyrir neinum heilsufarsvandamálum af völdum efnanna.

Það þarf ekki lengur að velkjast í vafa um hvort sum aukefni geta valdið óþoli, það stendur víða svart á hvítu, en virðist bara hafa farið fram hjá alltof mörgum. Það er mjög erfitt í nútímasamfélagi að útiloka ákveðin aukefni úr fæðunni, en samt sem áður nauðsynlegt fyrir þá sem haldnir eru óþoli fyrir þeim. Hvað ofvirkni og athyglisbrest

varðar (ADHD) væri reynandi fyrir foreldra ofvirkra barna að fara að ráðum Ben Feingold og útiloka umrædd akefni úr fæðu barna sinna á meðan orsakir heilkennisins eru ekki ljósar og sjá hvort breyting verður á hegðun þeirra til batnaðar (auðveldast er að byrja á því að útiloka ónauðsynlega fæðu sem inniheldur sætu-, litar- og rotvarnar- efni til dæmis sælgæti og gosdrykki). Það sakar ekki að reyna, eða hvað heldur þú lesandi góður?

Heimildaskrá:

„Aðskotaefni.“ 2007. *UST Umhverfisstofnun*. <http://www.ust.is/Matvaeli/Adskotaefni/>

[Sótt 22. mars 2008.]

„Allergic reactions to food.“ [Án árs.] *Food Standards Agency*.

<http://www.eatwell.gov.uk/healthissues/foodintolerance/allergicreactions/> [Sótt 21.

mars 2008.]

„Antioxidants and preservatives.“ [Án árs.] *Food Standards Agency*.

<http://eatwell.gov.uk/foodlabels/understandingnumbers/> [Sótt 21. mars 2008.]

„Assessment of the results of the study by McCann et al. (2007) on the effect of some colours and sodium benzoate on children’s behaviour [1] - Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC).“ 2008.

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178694648892.htm

[Sótt 14. apríl 2008.]

Brown, Amy. 2004. *Understanding Food*. 2. útgáfa. Wadsworth/Thomson learning, Belmont, USA.

„E-númer Listi yfir númer aukefna í matvælum.“ [Án árs.] *UST/Umhverfisstofnun*.

<http://ust.is/media/ljosmyndir/matvaeli/enumer.html> [Sótt 25. febrúar 2008.]

„EFSA to further evaluate study on food colours and behaviour – Panel to prioritise safety assessment of six study colours.“ 2007. *efsa European Food Safety Authority*.

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178646557741.htm

[Sótt 15. mars 2008.]

„Eftirlit og hollustuhættir.“ [Án árs.] *UST Umhverfisstofnun*.

<http://www.ust.is/Matvaeli/eftirlitoghollustuhaettir/> [Sótt 22. mars 2008.]

- Elísabet S. Magnúsdóttir. 2005. *Næring og hollusta*. Mál og menning, Reykjavík.
- Guðlaugur Hannesson. 1991. „Aukefni í matvælum.“ *Neytendablaðið* 1 tbl.:2-5.
- Haraldur Magnússon. 2006. „Aspartam sætuefnið: Löglegt en vægast sagt vafasamt.“ *Heilsuhvoll*. <http://www.heilsuhvoll.is/page22/page57/page57.html> [Sótt 15. mars 2008.]
- Helgi Valdimarsson. 2008. „Fæðuofnæmi tiltölulega algengt.“ *Morgunblaðið*, 12. mars.
- Hildur Guðmundsdóttir. 2008. „Hvítur sykur hollari en aspartam.“ 24stundir, 13. febrúar. [Viðtal.]
- „Hvað er ADHD?“ [Án árs.] *ADHD samtökin*. http://www.adhd.is/default.asp?sid_id=26357&tre_rod=004|&tId=1 [Sótt 10. mars 2008.]
- „Hvað er fæðuofnæmi og fæðuóþol.“ [Án árs.] *Astma- og ofnæmisfélagið*. <http://www.ao.is/?c=webpage&id=49> [Sótt 28. apríl 2008.]
- „Intolerance to additives.“ [Án árs.] *Food Standards Agency*. <http://www.eatwell.gov.uk/healthissues/foodintolerance/allergicreactions/> [Sótt 21. mars 2008.]
- Laufey Steingrimsdóttir, Hólmfríður Þorgeirsdóttir og Anna Sigríður Ólafsdóttir. 2002. „Hvað borða Íslendingar? Könnun á mataræði Íslendinga 2002.“ *Rannsóknir manneldisráðs Íslands V*.
- „Létt ABT-mjólk með jarðarberjum og musli.“ [Án árs.] *Mjólkursamsalan*. <http://www.ms.is/Vorur/Markfaedi-og-baetiefnavorur/ABT-vorur/264/default.aspx> [Sótt 7. apríl 2008.]
- Listi yfir númer aukefna sem leyfð eru í neysluvörum. 1988. *Aukefni E númer*. Hollustuvernd ríkisins Heilbrigðis-og tryggingamálaráðuneytið, Reykjavík.

„Lífræn ræktun.“ [Án árs.] *Yggdrasill*. <http://www.yggdrasill.is/?c=webpage&id=6>
[Sótt 5. apríl 2008.]

Lög um matvæli nr. 93/1995

„Manneldi.“ 2004. *Lýðheilsustöð*.
<http://www.lydheilsustod.is/greinar/greinasafn/manneldi//nr/328> [Sótt 25. mars
2008.]

McCann, Donna, Angelina Barrett, Alison Cooper o.fl. 2007. „Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial.“ 2007. *The Lancet*. Vol 370 (9598):1524-5

„Merkingar á aukefnum.“ 2007. *UST Umhverfisstofnun*.
<http://www.ust.is/Matvaeli/Matvaelafrettir/2005/01/03> [Sótt 30. mars 2008.]

„Neotame as a sweetener and flavour enhancer.“ 2007. *The EFSA Journal* 581:1-3.

„Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) related to a new long-term carcinogenicity study on aspartame.“ 2006. *efsa European Food Safety Authority*.
http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620765743.htm
[Sótt 28. apríl 2008.]

Reglugerð um aukefni í matvælum nr. 285/2002

Reglugerð um aukefni í matvælum og öðrum neysluvörum nr. 409/1988

Reglugerð um breytingu á reglugerð um aukefni í matvælum, nr. 285/2002, með síðari breytingum nr. 500/2005

Reglugerð um merkingu matvæla nr. 503/2005

„Skr.is með apríkósum og vanillu án viðbættis sykurs.“ [Án árs.] *Mjólkursamsalan*.
<http://www.ms.is/Vorur/mjolkurrettir-og-rjomi/skyr/293/default.aspx> [Sótt 7. apríl 2008.]

Stare, Fredrick J., Elizabeth M. Whelan, og Margaret Sheridan. 1980. „Diet and Hyperactivity: Is There a Relationship?“ *Pediatrics* 66,4 (October):521-525.

„Sætuefnið Aspartam.“ [Án árs.] *UST Umhverfisstofnun*.
www.ust.is/Matvaeli/Matvaelafrettir/nr/1362 [Sótt 21. mars 2008.]

„Umhverfisstofnun, markmið og skipurit.“ [Án árs.] *UST Umhverfisstofnun*.
<http://www.ust.is/Umhverfisstofnun/> [Sótt 22. mars 2008.]

Walton, Ralph G. [Án árs.] „Survey of Aspartame Studies: Correlation of Outcome and Funding Sources.“ <http://www.dorway.com/peerrev.html> [Sótt 23. janúar 2008.]

Whitney Ellie, og Sharon Rady Rolfes. 2005. *Understanding Nutrition*. 10. útgáfa.
Thomson, Wadsworth, Belmont, USA.