
FJÖLRIT RALA nr. 131

Efnainnihald íslenskra garðávaxta Næringarefni og níturat

Ólafur Reykdal
Grímur Ólafsson



MAÍ 1988
RALA RANNSÓKNASTOFNUN LANDBÚNAÐARINS

Fjölrit RALA - RALA Report

131

Fæðudeild, 9. rit - Food and Nutrition Dept., No.9

**Efnainnihald íslenskra garðávaxta
Næringarefni og níttrat**

**Ólafur Reykdal
Grímur Ólafsson**

Útgefandi:

Rannsóknastofnun landbúnaðarins

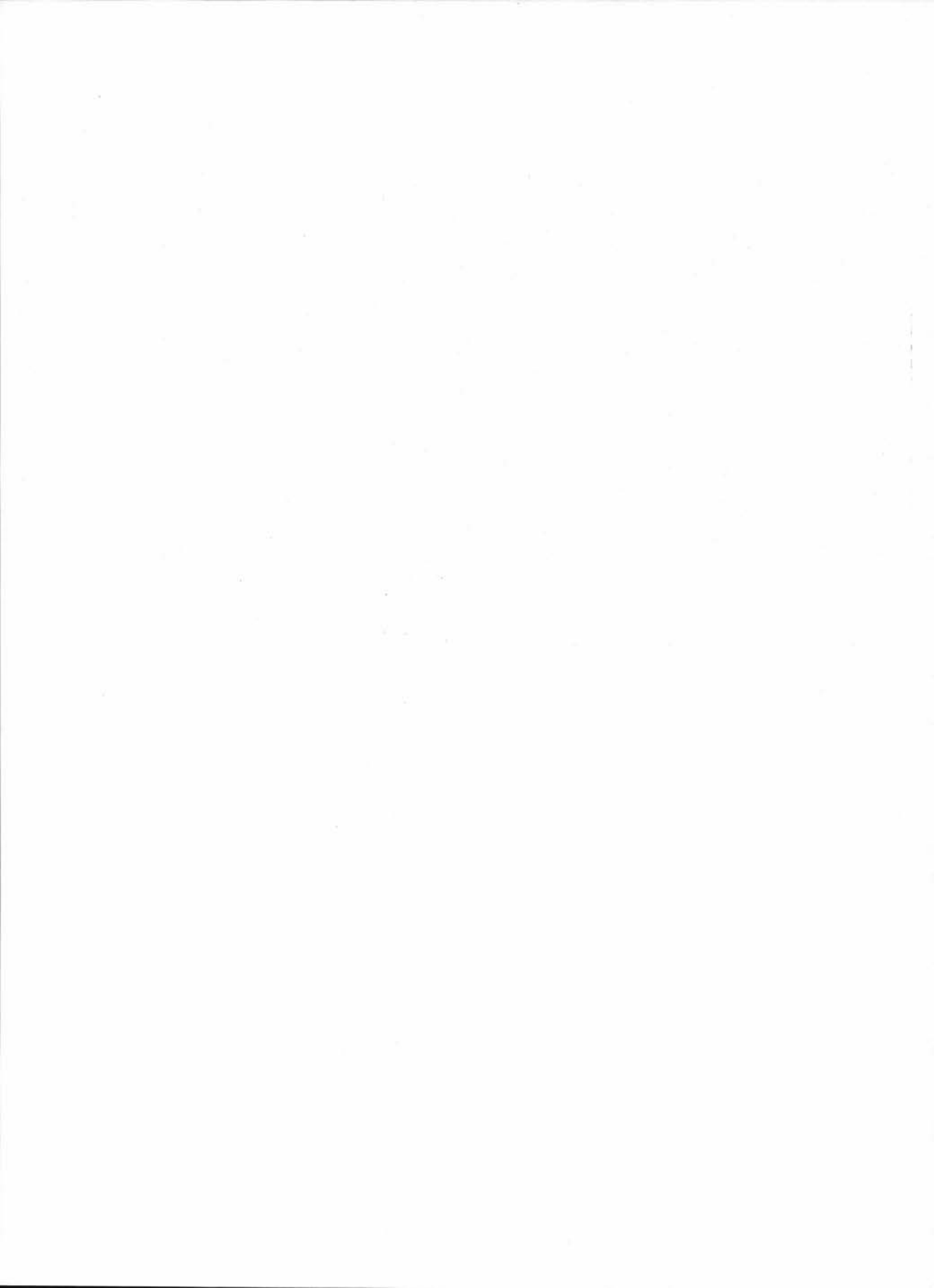
Umsjón:

Tryggvi Gunnarsson



EFNISYFIRLIT

	Bls.
ÁGRIP	1
1 INNGANGUR	2
2 GARÐÁVEXTIR OG NÆRING	3
3 NÍTRAT Í GARÐÁVÖXTUM	5
4 ATHUGUN Á EFNAINNIHALDI ÍSLENSKRA GARÐÁVAXTA 1987	7
Skipulagning og sýnataka	7
Mæliaðferðir	7
Niðurstöður: Næringarefni	13
Niðurstöður: Nítrat og nítrít	23
5 ATHUGUN Á NÍTRATI Í ÍSLENSKUM GARÐÁVÖXTUM 1979	29
6 SAMANBURÐUR Á NÍTRATINNIHALDI ÍSLENSKRA 1979 OG 1987	31
7 HEIMILDIR	32



ÁGRIP

Í skýrslunni eru teknar saman þær niðurstöður efnagreininga á garðávöxtum sem unnar hafa verið við fæðudeild RALA. Árið 1979 voru gerðar mælingar á nitrati og nitríti. 1987 voru gerðar mælingar á mikilvægum næringarefnum, en einnig á nitrati og nitríti.

Samkvæmt manneldismarkmiðum er æskilegt að auka neyslu garðávaxta vegna þess að þeir innihalda litla fitu og heppilega samsetningu kolvetna. Eftirspurn eftir garðávöxtum ætti því að vaxa, m.a. til framleiðslu á tilbúnum réttum. Hér er því tækifæri fyrir landbúnaðinn til aukinnar framleiðslu.

Þau næringarefni sem mæld voru 1987 reyndust vera í svipuðu magni og í grannlöndum okkar.

Allir garðávextir innihalda eitthvað af nitrati þar sem það er eðlilegur þáttur í efnaskiptum plantna. Mjög er misjafnt hve mikið nitrát er í garðávöxtum. Það ræðst af erfðaeiginleikum og öðrum þáttum eins og áburðarnotkun og veðurfari. Samkvæmt mælingunum eru eftirtaldir garðávextir nitratríkir: Salat, kínakál og íssalat. Aftur á móti innihalda kartöflur, tómatar og gúrkur fremur lítið nitrát. Nitrít var yfirleitt ekki mælanlegt í garðávöxtum. Magn nitrata og nitríta reyndist ekki vera verulega frábrugðið því sem mælt hefur í grannlöndum okkar.

Yfirleitt er hægt að líta svo á að nitrát sé skaðlaust í matvælum. Ungbörn eru þó viðkvæm fyrir nitrati þar sem framleiðsla á magasýrum er takmörkuð og bakteríur geta breytt nitrati í nitrít í maganum. Nitrítið getur dregið úr hæfileika blóðsins til að flytja súrefni. Ungbörnum ætti því ekki að gefa garðávexti sem innihalda meira magn nitrata en 1000 mg/kg. Þeir garðávextir sem hér um ræðir eru einkum salat, íssalat, kínakál, hreðkur og rabarbari. Nitrítið er varasamara efni en nitrát. Nitrít hefur verið tengt við myndun nitrósamína, en mögulegt er að þau valdi krabbameini. C vítamín í garðávöxtum vinnur gegn myndun nitrósamína.

Nauðsynlegt er að fylgjast reglulega með efnainnihaldi garðávaxta. Magn nitrata og nitríta þarf að mæla á hverju ári. Magnið getur verið mismunandi milli ára, en ljóst þarf að vera hvaða tegundir ætti ekki að gefa ungbörnum. Einnig þarf að fylgjast með magni ýmissa aðskotaefna.

Við ræktun garðávaxta er ekki nóg að taka mið af uppskerumagni. Einnig þarf að huga að efnainnihaldi og bragðgæðum. Af þeim þáttum sem hafa áhrif á magn nitrata er auðveldast að hafa stjórn á áburðarmagn.

1. INNGANGUR

Á tímabilinu frá 1978 til 1979 voru gerðar fjölmargar mælingar á nitrati og nitríti í garðávöxtum við fæðudeild RALA. Á árinu 1987 voru mæld helstu næringarefni ásamt nitrati og nitríti í íslenskum garðávöxtum. Í báðum þessum athugunum voru tekin sýni af garðávöxtum sem voru tilbúnir til dreifingar í verlanir. Sýnin voru því dæmigerð fyrir matvæli sem eru á borðum neytenda. Þessum verkefnum var ætlað að gefa yfirlit um efnainnihald garðávaxta. Í skýrslunni eru teknar saman niðurstöður efnagreininga á íslenskum garðávöxtum.

Einnig hafa verið efnagreindir garðávextir úr uppskerutilraunum, en slíkar niðurstöður þurfa ekki að gefa rétta mynd af matvælum sem fara á borð neytenda.

Athuginin 1987 var hugsuð sem hluti af stærra verkefni. Ætlunin var að kanna magn nokkurra aðskotaefna bæði í íslenskum og innfluttum garðávöxtum, en það reyndist ekki unnt vegna kostnaðar. Ljóst er að fylgjast þarf reglulega með efnainnihaldi garðávaxta.

Niðurstöður erlendra rannsókna geta komið að miklum notum. Í köflum tvö og þrjú hér á eftir er greint frá nokkrum athyglisverðum niðurstöðum. Í Noregi rannsakaði Jón Gíslason þætti sem hafa áhrif á nitrát í kartöflum (7,17). Niðurstöðurnar eru áhugaverðar hér á landi þar sem ræktunarsvæðin náðu allt frá heimskautsbaug til Suður-Noregs.

Athuganir fæðudeildar 1978-80 voru unnar af Þuríði Þorbjarnardóttur, Guðjóni Þorkelssyni og Hannesi Hafsteinsyni.

Við verkefnið 1987 unnu Ólafur Reykdal og Grímur Ólafsson. Mælingar á steinefnum og próteini voru gerðar á efnagreiningastofu RALA. Sölufélag garðyrkjumanna og kartöfluframleiðendur létu í té öll sýni endurgjaldslaust.

2. GARÐÁVEXTIR OG NÆRING

Mikilvægi garðávaxta

Neyslukönnun Manneldisráðs Íslands 1979 leiddi í ljós að garðávextir voru mikilvæg uppspretta fyrir nokkur næringarefni (1). Hugtakið garðávextir er í þessari skýrslu látið ná yfir grænmeti, kartöflur, rætur, belgjurtir og ávexti. Eftirfarandi upptalning sýnir hversu stór hluti nokkurra næringarefna kom úr garðávöxtum.

C vítamín	59%
Trefjaefni	38%
Fólasín	31%
Kalíum	24%
B6 vítamín	21%
Kolvetni	19%
Magníum	15%
Kopar	15%

Aftur á móti gáfu garðávextir aðeins 10% af orkunni og 3% af fitunni. Könnunin náði aðeins til höfuðborgarsvæðisins. Fjörefnablöndur voru teknar með í könnuninni.

Reikna verður með því að einhverjar breytingar hafi orðið á neyslu garðávaxta síðan neyslukönnunin var gerð. Enn er þó neysla garðávaxta litil á Íslandi borið saman við önnur lönd. Í Danmörku hafa kannanir sýnt að kartöflur leggja til umtalsverðan hluta af eftirtöldum næringarefnum: C vítamíni, B1 vítamíni, B6 vítamíni, fólasíni, magníum, kalíum, járnei, zinki og kolvetnum (2).

Manneldismarkmið

Í mannelismarkmiðum fyrir Íslendinga frá Manneldisráði Íslands, kemur fram að hæfilegt sé að úr kolvetnum fái um 50 til 60% af orkunni, einkum úr grófu korni, grænmeti og ávöxtum (3). Einnig er talið hæfilegt að fita veiti ekki meira en 35% af orkunni. Garðávextir falla vel að þessum markmiðum vegna þess að þeir innihalda flestir afar litla fitu og orkuefnin eru fyrst og fremst kolvetni. Garðávextir gefa yfirleitt litla orku (fáar hitaeiningar). Kostir þessara afurða eru hve bætiefnaauðugar þær eru miðað við orku. Þetta er einmitt það sem kyrrsetufólk þarf á að halda vegna þess að orkuþörfin hefur minnkað en bætiefnaþörfin ekki að sama skapi. Eftirspurn eftir garðávöxtum ætti því að vaxa og er þar tækifæri fyrir landbúnaðinn til að auka framleiðslu á garðávöxtum.

Næringargildi

Efnainnihald garðávaxta er nokkuð mismunandi. Kartöflur og belgjurtir innihalda talsvert af kolvetnum sem að mestu leyti er sterkja. Ávextir og ber innihalda sykrur. Flestir aðrir garðávextir innihalda lítið magn kolvetna. Magn fitu og próteina er lítið nema í undantekningartilfellum. Fitan er mikið fjölmömettuð. Fyrir flesta garðávexti er orkan á bilinu 10 til 90 kcal (hitaeiningar)/100 g. Til samanburðar má geta þess að mjög magurt kjöt inniheldur um 150 kcal/100g.

Trefjaefni eru stór hluti af þurrefni garðávaxta. Oft eru þau í meira magni en sykrur og sterkja.

Í garðávöxtum er ekki að finna B12 og D vítamín. Kólesteról er heldur ekki til staðar.

Garðávextir eru auðgír af mörgum vítamínum og steinefnum. Magn efnanna er

misjafnt eftir tegundum. Sérstaklega má nefna fólasið og B6 vítamín, en neyslukannanir sýna að hætt er við skorti á þessum efnum.

Áhrif gevmslu á næringargildi

Rýrnun á næringargildi verður fyrst og fremst vegna vítamíntaps. Vatnstap getur orðið nokkuð og hefur það áhrif á aðra efnisþætti.

Július Sigurjónsson rannsakaði C vítamín í íslenskum kartöflum á árunum 1945-49 (4). Við gevmslu rýrnaði C vítamínið ört í byrjun. Eftir tvo mánuði var aðeins 50% af C vítamíninu eftir. Á næstu 6 mánuðum eyddist vítamínið svo hægt, að öll lækunin á þeim tíma var ekki nema 30-35%.

Í danskri rannsókn kom í ljós að 50% af C vítamíni í kartöflum tapadist við gevmslu í fimm mánuði (2). Óverulegt tap varð á næstu tveimur mánuðum. Vatnstap varð nokkurt og leiddi það til þess að mælanleg aukning varð á magni stöðugustu efnisþáttanna eins og steinefna. Einnig hefur orðið vart við það að fólasið tapist við gevmslu á kartöflum, en B1 vítamín virðist vera stöðugra (2).

Áhrif matreiðslu á næringargildi

Matreiðsla hefur veruleg áhrif á næringargildi garðávaxta. Töþ á vítamínum og steinefnum geta verið veruleg, einkum þegar um er að ræða blaðgrænmeti. Samkvæmt mælingum Júlíusar Sigurjónssonar rýrnar C vítamín í flysjuðum kartöflum um 20% við suðu (4). Rýrnun við suðu á rófum var 15% en um 50% við suðu á káli.

Þættir sem hafa áhrif á efnainnihald garðávaxta

Fjölmargir þættir hafa áhrif á efnainnihald garðávaxta meðan á ræktun stendur. Nefna má afbrigði og vaxtarskilyrði (hitastig, úrkoma, birta, jarðvegur og áburðarnotkun).

Július Sigurjónsson komst að því að C vítamín í íslenskum kartöflum var mjög breytilegt eftir afbrigðum (4).

Uppskerutími getur haft áhrif á efnainnihald kartafna (5,6,12). Kartöflur sem teknar eru upp snemma innihalda meira C vítamín en þær sem teknar eru upp síðar (5,6). Gerð jarðvegs getur haft nokkur áhrif á efnainnihald kartafna (6).

Í tilraunum með kartöflur hefur komið fram að þurrefni hefur lækkað með auknum köfnunarefnisáburði (7). Hlutfall nitrats og próteins af þurrefni hefur þá hækkað. Með aukinni köfnunarefnisnotkun dregur úr C vítamíninnihaldi kartafna (5,6). Talið er að notkun plöntulyfja geti haft veruleg áhrif á magn næringarefna í garðávöxtum. Í danskri athugun á áhrifum plöntulyfja á efnainnihald kartafna, kom í ljós að áhrifin voru óveruleg (13). Leifar plöntulyfja í kartöflunum voru óverulegar. Ekkert benti til að kartöflur ræktaðar án plöntulyfja væru hollari eða innihéldu meira magn næringarefna en aðrar kartöflur.

Í danskri rannsókn á efnainnihaldi kartafna fengust eftirfarandi niðurstöður: Marktækur munur var á magni nokkurra næringarefna eftir afbrigðum. Þegar reiknað var magn næringarefna í þurrefni varð munurinn ekki lengur marktækur. Marktækur munur var á magni flestra efnanna eftir ræktunarstað. Veðurskilyrði höfðu mikil áhrif, en áhrifin voru mismikil eftir afbrigðum (2).

3. NÍTRAT Í GARDÁVÖXTUM

Hlutverk nitrats

Óhjákvæmilegt er að garðávextir innihaldi níturat. Plöntur taka upp níturat úr jarðveginum. Níturat er ein helsta uppspretta köfnunarefnis fyrir plönturnar. Í plöntum eru ensímkerfi sem afoxa níturat í níturít og mynda að lokum prótein og önnur köfnunarefnissambönd. Níturat getur safnast upp í plöntum ef þessi ferli nýta það ekki til fullnustu.

Magn nitrats

Níturatinnihald garðávaxta er mjög misjafnt eftir tegundum. Álitid er að níturatinnihald plantna ráðist af erfðaeiginleikum, en níturatinnihald jarðvegs og vaxtarskilyrði hafi veruleg áhrif (7). Við ljóstillifun er níturatið notað til framleiðslu á öðrum efnum. Sólskin leiðir því til lækkunar á níturatinnihaldi blaðgrænmetis, en þurrkur leiðir til uppsöfnunar (14). Uptaka og uppsöfnun nitrats í plöntum er háð hitastigi (14). Takmarkað sólarljós ásamt hlýju veðri getur leitt til uppsöfnunar á níturati í þroskuðum garðávöxtum (15). Oft heyrast að mikið níturat í garðávöxtum sé vegna ofnotkunar á köfnunarefnisáburði. Þetta er of mikil einföldun vegna þess að margir aðrir þættir koma til. Sumar plöntur safna litlu níturati þótt gnægð sé af efninu í jarðvegi.

Níturat er breytilegt eftir plöntuhlutum innan sömu plöntunnar (8,9). Í gulrótum hefur mælst mest af níturati inn við miðju rótarinnar, en minnst við yfirborð (8). Þetta tengist flutningi efna um plöntuna. Einnig getur níturat verið mismikið eftir aldri plantna. Blöðin innihalda oft mikið níturat. Spínat og salat geta innihaldið yfir 1000 ppm níturat. Rætur og hnýði innihalda minna níturat. Ávextir innihalda yfirleitt mjög litid níturat (10).

Úr níturatinu getur myndast níturít. Að jafnaði er níturítinnihald ferskra garðávaxta mjög litid. Níturít myndast þó gjarnan vegna starfsemi örvera þegar garðávextir eru farnir að skemmast.

Athuganir benda til að lifræn ræktun gefi ekki afurðir með marktækt lægra níturatinnihald en önnur ræktun (8,7).

Skaðsemi

Yfirleitt er hægt að lita á níturatið sjálf sem skaðlaust í matvælum. Það er fyrst og fremst myndun níturíts sem er varasöm (16). Níturít í miklu magni er eitru fyrir manninn. Níturít binst oxýhemóglóbíni og hindrar það flutning súrefnis. Ungabörn undir fjögurra mánaða aldri eru sérstaklega viðkvæm fyrir þessari eitrun. Matvæli með miklu níturati ætti ekki að gefa börnum undir eins árs aldri (18). Úr níturiti geta myndast níturósamín, en þau geta valdið krabbameini í dýrum. C vítamín hægir á þessari efnabreytingu. Þar sem C vítamín er til staðar í flestum garðávöxtum, dregur það úr þessari hættu.

Þegar meta þarf áhrif nitrats í garðávöxtum á heilsu, skipta þrjú stig máli:

- 1) Uppsöfnun á níturati í garðávöxtum við ræktun
- 2) Myndun níturíts úr níturati við vinnslu og geymslu á garðávöxtum
- 3) Myndun níturíts í líkamanum.

Áhrif geymslu

Mest hættu er á níturítmyndun í því grænmeti sem inniheldur níturat í miklu magni. Við geymslu á grænmeti myndast níturít venjulega vegna starfsemi gerla. Lélegt hreinlæti og röng geymsluskilyrði stuðla að myndun níturíts (11).

Jón Gíslason fékk marktæka lækun á nitrati í kartöflum við geymslu. Aukning á nitríti kom ekki fram (7,17).

Áhrif vinnslu

Hvataeyðing (suða fyrir vinnslu) eyðileggur þá hvata(ensím) sem nauðsynlegir eru til að afoxa nitrát í nitrít. Ekki þarf því að óttast uppsöfnun á nitríti í frystu og niðursoðnu grænmeti (16).

Áhrif matreiðslu

Nitratinnihald kartafna getur lækkað um 17% við suðu. Í því tilfelli var ekki mælanleg aukning á nitríti (7). Reikna má með meira tapi á nitrati við suðu á blaðgrænmeti.

Nítrat og nitrít í líkamanum

Bakteriur í munni geta afoxað nitrát í nitrít (7). Nitrít í munnvatni getur því aukist við að neyta garðávaxta með miklu nitrati. Athuganir Jóns Gíslasonar bentu ekki til að kartöflur hefðu þessi áhrif, enda safna kartöflur ekki miklu nitrati (7).

Erlendar tilraunir með nitrát í kartöflum

Jón Gíslason rannsakaði nitratinnihald kartafna í Noregi 1981 (7,17). Rannsókuð voru áhrif nokkurra þátta á nitratinnihaldið. Í ljós kom að áburðarnotkun, geymslutími, afbrigði og ræktunarstaður höfðu marktæk áhrif á nitratinnihaldið. Af þessum þáttum hafði ræktunarstaður mest áhrif. Staðsetningin var allt frá heimskautsbaug til Suður-Noregs. Mest nitrát mældist í kartöflum þar sem sumur voru svöl og stutt. Á grundvelli niðurstaðnanna var talið að 100 kg N/ha væri heppileg áburðarnotkun fyrir kartöflur í Noregi. Til samanburðar má geta þess að áburðarnotkun á Íslandi getur verið um tvöfalt meiri. Geymslutími og magn köfnunarefnisáburðar höfðu engin marktæk áhrif á nitrítinnihald kartafna. Nitrítinnihaldið var lágt og eftir suðu var nitrít ekki mælanlegt í kartöflum. Ekki var álitin ástæða til að ætla að nitrítinnihald kartafna myndi aukast við geymslu.

Í Danmörku var nitratinnihald kartafna rannsakað 1984. Fjarlægð milli plantna og áburðarnotkun höfðu ekki áhrif á nitratinnihaldið. Marktækur munur var á nitratinnihaldinu eftir kartöfluafbrigðum (12).

4. ATHUGUN Á EFNAINNIHALDI ÍSLENSKRA GARDÁVAXTA 1987

Skipulagning og sýnataka

Markmiðið var að fá yfirlit yfir dæmigerða efnasamsetningu íslenskra garðávaxta þegar þeir koma á borð neytenda. Sýnin voru því tekin í dreifingastöðvum. Ráðgert var að taka um sex sýni af mikilvægustu garðávöxtunum. Af kartöflum voru þó tekin fleiri sýni. Þau komu frá þremur helstu kartöfluræktarsvæðunum: Þykkvabæ, sveitum á Suðurlandsundirlendi og Eyjafirði. Tilviljun réð því hvaða framleiðendur lentu í úrtakinu. Ef um allnokkur sýni er að ræða, má fá með þessu móti ágæta mynd af efnainnihaldi viðkomandi tegundar.

Kartöflusýni voru fengin frá Ágæti, Þykkvabæjarkartöflum og Guðbrandi Jóhannssyni, matsmanni, í Eyjafirði. Önnur sýni voru tekin í dreifingarstöð Sölufélags garðyrkjumanna. Nöfn framleiðenda voru alltaf skráð og má sjá númer þeirra í 1.töflu.

Sýnin voru tekin á tímabilinu frá september til október 1987. Að auki voru tekin nokkur sýni í júlí. Samtals voru efnagreind 79 sýni. Sýnin voru höfð stór þar sem efnasamsetning getur verið breytileg eftir plöntuhlutum. Í 2. töflu eru gefnar nánari upplýsingar um sýnin.

Á RALA voru sýnin vigtuð. Garðávextirnir voru snyrtir í samræmi við það sem tíðkast hjá neytendum. Afskurðurinn var loks vigtaður. Sýnin voru skoluð rækilega með köldu vatni. Fyrir kál var þó látið duga að skola ystu blöðin. Garðávextirnir voru þerraðir eða látnir þorna. Síðan voru þeir skornir í bita. Bitunum var blandað saman í skál til að fá nokkuð einsleitt sýni. Tekið var sýni til mælinga á C vítamíni. Það var vigtað í dós með meta-fosfórsýru og síðan fryst. Afgangurinn af bitunum var gerður einsleitur í kvörn. Loks var maukið fryst í tveimur álbökkum og nokkrum plastdósum. Sýni í álbökkum voru frostþurrkuð í tvo sólarhringa. Að því loknu voru þau strax vigtuð og möluð í kvörn. Þurrkuð sýni voru geymd í ílátum með þurrkefni til að hindra upptöku vatns. Mælingar voru gerðar á þurrkuðum sýnum. Leiðrétt var fyrir vatni, en allar niðurstöður eru miðaðar við upprunaleg sýni (ferskvigt).

Mæliaðferðir

Vatn var ákvarðað með frostþurrkun. Frostþurrkunin var borin saman við ofnþurrkun og fengust nánast sömu niðurstöður með báðum aðferðum.

Prótein var mælt með Kjeltec AutoAnalyzer eins og áður (23). Próteinfaktorinn 6,25 var notaður fyrir öll sýni. Gott samræmi fékkst þegar mælingar voru endurteknar.

C vítamín. Eingöngu askorbinsýra var mæld. Aðferðinni hefur áður verið lýst (23).

Aska og steinefni. Askað var við 550°C og var askan leyst upp í þynntri saltþétursýru. Mælingar á kalki, magníum og zinki voru gerðar með atómgleypnimæli, en mælingar á natríum og kalíum voru gerðar með ljóslogamæli. Fosfórmæling byggðist á litmælingu (23).

Nitrat og nítít. Notuð var aðferð Technicon fyrir AutoAnalyzer II. Sýni voru undirbúin með því að hita þau við um 100°C í eina klukkustund. Notuð var hitunarblokk ásamt sérstöku 250 ml suðuglös. Síað var gegnum Whatman nr. 1 síupappír í 100 ml plastglös. Síuvökvinn var geymdur í frysti þar til mæling fór fram. Aðferðinni er nánar lýst á aðferðablöðum frá Technicon (24). Ein mæling var

1.tafla. Framleiðendur garðávaxta

Stafholtstungur, Borgarfirði

- 1 Ásar
- 2 Laufskálar

Reykholtisdalur

- 3 Sturlureykir
- 4 Deildartunga

Andakil

- 5 Hellur

Mosfellssveit

- 6 Reykir

Hveragerði

- 7 Rúnar Baldursson
- 8 Óttar Baldursson
- 9 Garðyrkjuskóli rikisins

Laugardalur

- 10 Garðyrkjustöðin Laugarvatni
- 11 Bððmóðsstaðir
- 12 Leyni

Biskupstungur

- 13 Teigur
- 14 Spóastaðir
- 15 Engi
- 16 Dalbrún
- 17 Iða II
- 18 Espiflöt
- 19 Hveratún

Hrunamannahreppur

- 20 Reykjaflöt
- 22 Jörfi
- 23 Melar
- 24 Ásland
- 25 Silfurtún
- 26 Laxárbakki
- 27 Brún
- 28 Gröf
- 29 Grafarbakki
- 30 Reykjabakki
- 31 Undirheimar
- 32 Birtingaholt

Skeið

- 33 Langamýri
- 34 Ósabakki I og Helgastaðir
- 35 Ósabakki II

Holt

- 36 Laugaland

Villingaholtshreppur

- 37 Villingaholt
- 38 Egilsstaðir
- 39 Syðri-Gróf

Pvkkvibær, Diúpárhreppur

- 40 Vatnskot
- 41 Jaðar
- 42 Suðurnyibær
- 43 Unuhóll
- 44 Háirimi

Mýrdalshreppur

- 45 Dyrhólar

Reykjahverfi, S-Pingeyjars.

- 46 Hveravellir

Eyjafjörður

- 47 Staðarhóll
- 48 Sílastaðir
- 49 Áshóll
- 50 Lómatjörn
- 51 Túnsberg

2. tafla. Upplýsingar um sýni

<u>Sýni</u>	<u>Framleiðandi</u>	<u>Tími</u>	<u>Magn.kg</u>	<u>Stykki</u>	<u>Afskurður.%</u>
Tómatar	1	16/7	1,69	28	0
	1	30/9	1,78	25	0
	3	22/7	1,54	23	0
	3	2/10	2,34	25	0
	24	21/9	1,51	33	0
	27	28/9	1,26	22	0
	46	21/9	1,98	29	0
Meðaltöl					0
Gúrkur	5	18/9	4,02	9	0
	8	16/7	2,85	8	0
	8	30/9	2,27	8	2,5
	13	20/7	2,89	8	0
	13	2/10	2,99	7	2,3
	Meðaltöl				
Páprika	2	21/9	1,17	12	13,2
	7	5/10	1,65	17	13,7
	10	20/7	1,56	14	15,0
	10	25/9	1,72	12	10,8
	14	18/9	1,79	16	15,8
	16	21/9	1,55	12	14,1
	20	16/7	1,53	11	11,6
	20	21/9	1,29	12	16,9
Meðaltöl					13,9
Salat	11	5/10	0,84	7	6,7
	22	20/7	0,82	7	6,2
	36	16/7	1,12	7	4,6
	36	30/10	0,60	7	5,5
Meðaltöl					5,8

2. tafla. Upplýsingar um sýni, frh.

<u>Sýni</u>	<u>Framleiðandi</u>	<u>Tími</u>	<u>Magn.kg</u>	<u>Stykki</u>	<u>Afskurður.%</u>
Íssalat	6	14/9	3,28	4	13,8
	15	18/9	2,24	11	5,8
	17	30/9	1,17	6	11,7
Meðaltöl					10,4
Kínakál	12	2/10	2,51	4	3,7
	18	30/9	3,64	3	4,6
	22	28/9	1,83	4	4,8
	23	14/9	3,22	5	3,3
	26	18/9	2,34	3	13,8
Meðaltöl					6,0
Hvítkál	6	30/9	7,15	3	3,9
	11	28/9	3,66	4	14,8
	12	5/10	4,95	5	15,7
	22	5/10	4,96	4	10,0
	26	25/9	3,71	4	10,7
Meðaltöl					11,0
Blómkál	6	18/9	3,33	3	22,3
	23	21/9	3,04	3	28,7
	25	21/9	2,05	3	27,6
Meðaltöl					26,2
Gulrófur	28	5/10	4,94	5	3,7
	45	2/10	4,41	7	3,3
Meðaltöl					3,5

2. tafla. Upplýsingar um sýni, frh.

<u>Sýni</u>	<u>Framleiðandi</u>	<u>Tími</u>	<u>Magn.kg</u>	<u>Stykki</u>	<u>Afskurður.%</u>
Gulrætur	4	21/9	2,56	28	3,2
	11	21/9	2,08	42	4,8
	17	28/9	2,10	65	3,2
	20	18/9	2,19	67	12,0
	45	14/9	1,74	27	2,8
Meðaltöl					5,2

Kartöflur:

Gullauga

a)Suðurland	32	26/10	6,47	0
	37	26/10	3,59	0
	38	26/10	3,99	0
b)Þykkvibær	40	20/10	7,30	0
	41	20/10	6,61	0
	42	20/10	5,81	0
c)Eyjafjörður	47	20/10	3,27	0
	48	20/10	3,87	0
	49	20/10	3,93	0

Rauðar íslenskar

a)Suðurland	34	26/10	5,43	0
	35	26/10	6,45	0
	39	26/10	5,45	0
b)Þykkvibær	42	20/10	7,78	0
	43	20/10	7,89	0
	44	20/10	5,18	0
c)Eyjafjörður	49	20/10	3,52	0
	50	20/10	2,75	0
	51	20/10	3,32	0

Meðaltöl 0

2. tafla. Upplýsingar um sýni. frh.

<u>Sýni</u>	<u>Framleiðandi</u>	<u>Tími</u>	<u>Magn.kg</u>	<u>Stykki</u>	<u>Afskurður.%</u>
Grænkál	29	5/10	0,92	3 búnt	20,1
Rauðkál	30	2/10	3,08	5	12,9
Skrautkál	25	30/9	1,14	24 búnt	20,8
Blaðlaukur	11	2/10	2,01	14	
Steinselja	19	5/10	0,18	10 búnt	0
Rauðpipar	9	13/9	1,08	25	13,9
Graslaukur	19	30/9	0,26	10 búnt	0,7
Rabarbari	33	30/9	4,99	84	14,6
Hreðkur	11	5/10	0,53	59	6,0
Sveppir	31	28/9	0,74	61	0

gerð fyrir hvert sýni. Þó voru tvísýni mæld með reglulegu millibili og fékkst þá gott samræmi. Endurteknar mælingar sýndu í sumum tilfellum nokkurn mun milli daga.

Kolvetni voru ekki mæld beint heldur ákvörðuð sem mismunur. Kolvetni = þurrefni - prótein - aska - fita. Fita var ekki mæld og var því notast við erlend töflugildi fyrir hana.

Niðurstöður : Næringarefni

Í 3. til 6. töflu er sýnt magn nokkurra næringarefna í þeim sýnum sem efnagreind voru. Í 7. til 10. töflu má svo finna magn steinefna.

Kolvetni eru reiknuð sem mismunur þurrefnis og próteins, ösku og fitu. Kolvetnin ná því yfir sykru, sterkju og trefjaefni. Í kartöflum eru kolvetnin að mestu leyti sterkja, en trefjaefni eru stór hluti kolvetna í öðrum sýnum sem efnagreind voru. Þar sem fitan er óverulegur hluti flestra garðávaxta, voru eftirfarandi erlend töflugildi notuð til að reikna magn kolvetna:

	<u>% fita</u>
Kartöflur, gúrkur, paprikur, kínakál, hvítkál, gulrætur, hreðkur og rabarbari	0,1
Tómatar, salat, íssalat, gulrófur, rauðkál, blaðlaukur og rauðpipar (Chilepipar)	0,2
Graslaukur	0,4
Blómkál	0,5
Sveppir, grænkál og skrautkál	0,6
Steinselja	0,8

Niðurstöður fyrir C vítamín sýna aðeins magn askorbinsýru. Yfirleitt er C vítamín í ferskum garðávöxtum fyrst og fremst á formi askorbinsýru. Við geymslu má þó búast við því að dehydróaskorbinsýra myndist úr askorbinsýrunni. Athugun hefur leitt í ljós að 0 - 10% af C vítamíni í ferskum garðávöxtum er dehydróaskorbinsýra (20). Bláber eru undantekning en í þeim getur C vítamínið verið að mestu leyti dehydróaskorbinsýra (19).

Niðurstöður C vítamínmælinga eru yfirleitt í góðu samræmi við niðurstöður rannsókna Júlíusar Sigurjónssonar (4). Hafa þarf í huga að mælingarnar 1987 sýna C vítamín í kartöflum í október. Meðaltal fyrir C vítamín í kartöflum var þá 9 mg/100g. Samkvæmt mælingum Júlíusar er magn C vítamíns komið niður undir 5 mg/100g þegar komið er fram á vor.

Í 5. og 9. töflu eru sýndar niðurstöður fyrir kartöflur. Borin eru saman tvö afbrigði frá þremur svæðum. Rauðar íslenskar eru lítið eitt þurrefnisríkari en gullauga frá sömu svæðum. Sama má segja um kolvetnin, en þessi munur kemur ekki fram fyrir önnur efni svo greinilegt sé. Niðurstöður fyrir þurrefni í hvoru afbrigði fyrir sig innan sama svæðis eru lítið breytilegar. Þurrefni er áberandi lægst fyrir gullauga úr Eyjafirði.

11. tafla sýnir samanburð við erlend gildi fyrir næringarefni. Þessi samanburður bendir til þess að efnainnihald íslenskra garðávaxta sé svipað og tíðkast í grannlöndunum.

3. tafla. Efnainnihald garðávaxta 1987

Sýni	Purrefni	g/100g				mg/100g	
		Vatn	Steinefni	Prótein	Kolvetni	C	vitamín
Tómatar							
1	Júlí	6,1	93,9	0,54	0,86	4,5	
1	Okt.	6,0	94,0	0,48	0,66	4,7	16,3
3	Júlí	6,6	93,4				
3	Okt.	6,0	94,0	0,54	0,77	4,5	16,7
24		6,3	93,7	0,51	0,92	4,7	16,0
27		6,4	93,6	0,57	0,73	4,9	17,0
46		5,7	94,3	0,50	0,73	4,3	13,0
Meðaltöl		6,2	93,8	0,52	0,78	4,6	15,8
Gúrkur							
5		4,7	95,3	0,43	0,73	3,4	4,2
8	Júlí	4,0	96,0	0,48	0,91	2,5	
8	Sept.	3,9	96,1	0,38	0,83	2,6	7,9
13	Júlí	3,6	96,4	0,42	0,73	2,4	
13	Okt.	3,9	96,1	0,50	0,68	2,6	7,3
Meðaltöl		4,0	96,0	0,44	0,78	2,8	6,5
Paprika							
2		6,3	93,7	0,53	0,73	4,9	110,0
7		7,3	92,7	0,50	0,98	5,7	
10	Júlí	6,6	93,4	0,55	0,99	5,0	
10	Sept.	7,8	92,2	0,54	0,91	6,3	135,0
14		6,9	93,1	0,49	0,93	5,4	144,0
16		6,1	93,9	0,42	0,74	4,8	89,0
20	Júlí	7,0	93,0	0,43	0,87	5,6	
20	Sept.	6,8	93,2	0,51	0,74	5,5	116,0
Meðaltöl		6,9	93,2	0,50	0,86	5,4	118,8
Salat							
11		4,8	95,2	0,99	1,38	2,2	4,2
22		6,1	93,9	1,05	1,41	3,4	
36	Júlí	4,8	95,2	1,04	1,28	2,3	
36	Okt.	3,5	96,5	0,80	0,95	1,6	4,5
Meðaltöl		4,8	95,2	0,97	1,26	2,4	4,4
Issalat							
6		4,3	95,7	0,42	0,81	2,9	1,6
15		4,9	95,1	0,45	0,76	3,5	2,0
17		6,1	93,9	0,58	1,21	4,1	
Meðaltöl		5,1	94,9	0,48	0,93	3,5	1,8

4. tafla. Efnainnihald garðávaxta 1987

Sýni	g/100g					mg/100g
	Þurrefni	Vatn	Steinefni	Prótein	Kolvetni	C vítamín
Kínakál						
12	5,3	94,7	0,55	1,24	3,4	19,0
18	4,3	95,7	0,52	0,92	2,8	11,0
22	4,0	96,0		1,12		14,0
23	4,0	96,0	0,54	0,86	2,5	2,0
26	4,6	95,4	0,53	0,98	3,0	11,0
Meðaltöl	4,4	95,6	0,54	1,02	2,9	11,4
Hvítkál						
6	8,1	91,9	0,59	1,22	6,2	31,0
11	8,2	91,8	0,60	1,25	6,2	27,0
12	7,0	93,0	0,58	1,27	5,1	
22	9,3	90,7	0,64	1,63	6,9	40,0
26	9,2	90,8	0,60	1,18	7,3	
Meðaltöl	8,4	91,6	0,60	1,31	6,3	32,7
Blómkál						
6	8,3	91,7	0,78	1,92	5,1	47,0
23	9,2	90,8	0,75	1,90	6,1	66,0
25	10,1	89,9	0,96	2,30	6,3	75,0
Meðaltöl	9,2	90,8	0,83	2,04	5,8	62,7
Gulrófur						
28	10,8	89,2	0,64	1,18	8,8	28,0
45	12,6	87,4	0,61	1,36	10,4	45,0
Meðaltöl	11,7	88,3	0,63	1,27	9,6	36,5
Gulrætur						
4	11,0	89,0	0,67	0,71	9,5	3,0
11	10,3	89,7	0,83	0,58	8,8	2,0
17	11,5	88,5		0,58		3,3
20	10,9	89,1	0,67	0,76	9,4	2,1
45	10,1	89,9		0,73		1,9
Meðaltöl	10,8	89,2	0,72	0,67	9,2	2,5

5. tafla. Efnainnihald garðávaxta 1987

Sýni	g/100g					mg/100g
	Purrefni	Vatn	Steinefni	Prótein	Kolvetni	C vítamín
KARTÖFLUR:						
Gullauga						
Suðurland						
32	19,5	80,5	0,95	2,66	15,8	
37	20,8	79,2	0,85	2,38	17,5	10,2
38	20,6	79,4	0,95	2,33	17,2	11,6
Pykkvibær						
40	20,9	79,1	0,84	2,45	17,5	8,2
41	21,5	78,5	0,90	2,29	18,2	10,8
42	20,8	79,2	0,85	2,57	17,3	11,9
Eyjafjörður						
47	16,7	83,3	0,99	2,55	13,1	6,1
48	17,6	82,4	1,03	2,48	14,0	9,2
49	18,4	81,6	0,88	2,10	15,3	9,3
Meðaltöl	19,6	80,4	0,92	2,42	16,2	9,7
Rauðar íslenskar						
Suðurland						
34	19,7	80,3	0,85	1,90	16,9	7,0
35	20,6	79,4	0,95	1,83	17,7	8,1
39	20,0	80,0	0,98	2,09	16,8	7,7
Pykkvibær						
42	22,4	77,6	0,95	2,13	19,2	3,1
43	22,4	77,6	0,87	1,94	19,5	8,1
44	22,6	77,4	0,89	1,88	19,7	8,5
Eyjafjörður						
49	20,5	79,5	0,87	2,50	17,0	6,8
50	20,5	79,5	1,07	1,89	17,4	9,9
51	20,0	80,0	0,96	2,34	16,6	7,6
Meðaltöl	21,0	79,0	0,93	2,06	17,9	7,4
Öll sýni, meðaltöl	20,3	79,7	0,92	2,25	17,0	8,5

6. tafla. Efnainnihald garðávaxta 1987

Sýni	Framleið.	Þurrefni	g/100g				mg/100g
			Vatn	Steinefni	Prótein	Kolvetni	C vítamín
Grænkál	29	21,5	78,5	2,09	4,31	14,5	132,0
Rauðkál	30	8,3	91,7	0,60	1,64	5,9	50,6
Skrautkál	25	12,3	87,7	1,89	3,03	6,8	38,2
Blaðlaukur	11	9,0	91,0	0,75	1,62	6,4	26,5
Steinselja	19	12,5	87,5	2,35	3,51	6,1	28,5
Rauðpipar	9	9,8	90,2	0,82	0,89	7,7	174,0
Graslaukur	19	12,9	87,1	1,00	2,63	8,7	93,8
Rabarbari	33	6,5	93,4	1,07	0,77	4,6	8,5
Hreðkur	11	4,8	95,2	0,68	0,81	3,2	9,6
Sveppir	31	7,3	92,7	0,80	2,33	3,6	

7. tafla. Steinefni í garðávöxtum 1987

		mg/100g					
		Kalk	Magníum	Natríum	Kalíum	Fosfór	Zink
Tómatar							
1	Júlí	10	11	13	259	28	0,08
1	Okt.	8	9	15	214	21	0,07
3	Júlí						
3	Okt.	9	9	14	218	18	0,08
24		12	9	10	229	26	0,11
27		6	9	16	220	19	0,12
46		7	8		217	17	0,06
Meðaltöl		9	9	14	226	22	0,09
Gúrkur							
5		16	12	9	165	23	0,15
8	Júlí	24	12	9	186	29	0,13
8	Sept.	14	10	10	166	21	0,14
13	Júlí	18	10	15	160	26	0,10
13	Okt.	14	9	13	143	22	0,07
Meðaltöl		17	11	11	164	24	0,12
Paprika							
2		7	9		156	19	0,12
7		9	11		184	21	0,24
10	Júlí	8	10		198	26	0,20
10	Sept.	9	11	6	182	23	0,24
14		10	10	3	200	20	
16		9	10		165	19	0,14
20	Júlí	10	10		181	22	
20	Sept.	7	9		185	19	0,15
Meðaltöl		9	10	5	181	21	0,18
Salat							
11		70	21	24	386	27	0,47
22		55	22	18	467	14	0,27
36	Júlí	42	16	23	445	33	0,26
36	Okt.	46	16	29	326		0,16
Meðaltöl		53	19	24	406	25	0,29
Issalat							
6		15	6	4	175	21	0,20
15		15	7	20	185	15	
17		17	11	9	253	23	0,29
Meðaltöl		16	8	11	204	20	0,25

8. tafla. Steinefni í garðávöxtum 1987

		mg/100g					
		Kalk	Magníum	Natríum	Kalíum	Fosfór	Zink
Kínakál							
12		35	12	45	173	34	0,26
18		35	13	34	165	24	0,17
22		54	8	9	228	30	0,21
23		32	9	11	207	26	0,24
26		44	13	21	178	27	0,17
Meðaltöl		40	11	24	190	28	0,21
Hvítkál							
6		32	9	12	230	32	0,14
11		30	10	17	233	18	0,25
12		28	12	17	252	23	0,27
22		38	11	13	264	31	0,19
26		31	13	18	229	22	0,08
Meðaltöl		32	11	15	242	25	0,19
Blómkál							
6		18	13	9	335	51	0,40
23		15	17	16	250	43	0,22
25		14	16	18	286	39	0,28
Meðaltöl		16	15	14	290	44	0,30
Gulrófur							
28		26	11	8	283	33	0,18
45		22	14	27	260	39	0,17
Meðaltöl		24	13	18	272	36	0,18
Gulrætur							
4		23	14	42	237	17	0,22
11		20	10	17	287	18	0,24
17		21	11	44	170	10	0,08
20		29	13	26	252	23	0,30
45		20	10	19	283	13	0,16
Meðaltöl		23	12	30	246	16	0,20

9. tafla. Steinefni í garðávöxtum 1987

	mg/100g					
	Kalk	Magníum	Natríum	Kalíum	Fosfór	Zink
KARTÓFLUR:						
Gullauga						
Suðurland						
32	5	21	14	376	36	0,11
37	3	25	20	360	37	0,42
38	3	22	12	412	39	0,19
Pykkvibær						
40	3	25	20	362	36	0,05
41		27	9	430	34	0,11
42			18	379		0,27
Eyjafjörður						
47		24		453	50	0,35
48		27	16	431	46	0,28
49		25	14	399	28	
Meðaltöl	4	25	15	400	38	0,22
Rauðar íslenskar						
Suðurland						
34	3	18	17	321	35	0,17
35	3	20	17	375	46	0,16
39	2	19	20	384	33	0,17
Pykkvibær						
42	3	22	11	426	37	0,23
43		24		394	34	0,14
44		25		417	38	
Eyjafjörður						
49	4	19	13	365	52	0,31
50	5	20	13	482	23	0,31
51	8	26	17	430	42	0,23
Meðaltöl	4	21	15	399	38	0,22
Öll sýni, meðaltöl	4	23	15	400	38	0,22

10. tafla. Steinefni í garðávöxtum 1987

		mg/100g					
		Kalk	Magníum	Natríum	Kalíum	Fosfór	Zink
Grænkál	29	180	40		668	73	0,30
Rauðkál	30	25	12	12	254	37	0,18
Skrautkál	25	306	25	24	475	54	0,45
Blaðlaukur	11	38	19	8	315	12	0,38
Steinselja	19	228	49	114	600	73	1,60
Rauðpipar	9	10	11	7	218	26	0,41
Graslaukur	19	80	24	15	361	35	0,27
Rabarbari	33	66	16	11	465	15	0,18
Hreðkur	11	25	13	18	269	15	0,25
Sveppir	31	2	10	17	321	99	0,53

11.tafla Efnainnihald borið saman við erlend gögn.

	Ísland 1987	Erlendar heimildir (2, 21, 25) og töflur
Kartöflur		
Purrefni, %	20 (17-23)*	20 (17-25)
Kolvetni, %	17 (13-20)	(17-23)
Prótein, %	2,2 (1,8-2,7)	2,0 (1,4-2,5)
C vítamín, mg/100g	9 (3-12)	(7-36)
Kalíum "	400 (321-482)	(280-530)
Fosfór "	38 (23-52)	48 (27-89)
Magníum "	23 (18-27)	21 (10-29)
Zink "	0,22 (0,05-0,42)	(0,17-0,39)
Tómatar		
Purrefni, %	6,2 (5,7-6,4)	6,5
Kolvetni, %	4,6 (4,3-4,9)	4,3
C vítamín, mg/100g	16 (13-17)	20 (12-32)
Kalíum "	226 (214-259)	(212-290)
Zink "	0,09 (0,06-0,12)	0,11 (0,06-0,18)
Hvítkál		
Purrefni, %	8,4 (7,0-9,3)	(7,6-9,7)
Kolvetni, %	6,3 (5,1-7,3)	6,0
C vítamín, mg/100g	33 (31-40)	36 (23-54)
Kalíum "	242 (229-264)	254 (195-320)
Zink "	0,19 (0,08-0,27)	0,15 (0,09-0,27)

*) Meðaltal (lægsta gildi - hæsta gildi)

Niðurstöður : níturat og níturit

Í 12. til 14. töflu eru sýndar niðurstöður níturat- og níturitmælinga. Níturat reyndist vera mjög breytilegt eftir tegundum garðávaxta. Verulegur munur gat verið eftir framleiðendum fyrir sömu tegund. Af garðávöxtum sem innihalda venjulega mikið níturat má nefna salat, kínakál og íssalat. Aftur á móti innihalda kartöflur, gúrkur og tómatar venjulega fremur lítið níturat. Níturit var aðeins mælanlegt í tveimur sýnum.

Í þessari skýrslu er alltaf gefið upp magn nitrats (NO₃) og nitríts (NO₂) en ekki kalíum nitrats (KNO₃) og natríum nitríts (NaNO₂). Miðað er við magn í hverju kílói en ekki 100g eins og fyrir aðra efnispætti.

Heppilegt er að flokka garðávexti eftir magni nitrats. 15. tafla sýnir slíka flokkun og eru notuð sömu mörk fyrir níturat og í Svíþjóð (18). Garðávöxtum er ráðað í flokka eftir meðaltölum fyrir níturat. Tvær mæliniðurstöður (kartöflur og gúrkur) liggja þó fyrir utan mörkin sem sett eru í töflunni. Gulrófur var ekki hægt að flokka vegna þess hve um fáar og breytilegar niðurstöður var að ræða. Mæling á einu sýni nægir ekki til að byggja á flokkun. Ef tegundum sem efnagreindar voru einu sinni erbætt við, fara eftirtaldar tegundir í flokk A (há gildi): Rabarbari, hreðkur, blaðlaukur, skrautkál og steinselja. Í flokk C (lág gildi) fara: sveppir, graslaukur, rauðpipar og grænkál. Athyglivert er að íslensku garðávextirnir í 15. töflu raðast í sömu flokka og sænskir garðávextir (18).

Samkvæmt því sem kom fram í kafla þrjú hér að framan ætti ekki að gefa ungbörnum undir eins árs aldri garðávexti sem innihalda meira en 1000 mg af níturati /kg. Undir þennan flokk falla salat, kínakál og íssalat. Telja má vist að hreðkur og rabarbari séu einnig í þessum flokki og í sumum tilfellum gulrófur.

Í steinselju og skrautkáli mældist sérstaklega mikið níturat. Hér þarf að hafa í huga að ekki er bóðað mikið magn af öllum tegundum garðávaxta.

16. tafla sýnir níturatgildi samkvæmt erlendum mælingum. Í 17. töflu eru íslensku niðurstöðurnar bornar saman við sænskar og danskar niðurstöður. Af þessum samanburði má ráða að magn nitrats í íslenskum garðávöxtum sé ekki verulega frábrugðið því sem algengt er í grannlöndunum. Í eftirfarandi tilfellum eru íslensku gildin hærri en samsvarandi hæstu erlendu gildin: kínakál (fjögur sýni) og eitt sýni af kartöflum, blaðlauk, gulrófum og steinselju.

12.tafla. Nitrat og nítrít í íslenskum garðávöxtum 1987
(mg nitrat/kg og mg nítrít/kg)

Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít	Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít
Paprika	20	97	0	Kínakál	23	2159	0
Paprika	20	74	0	Kínakál	26	1893	0
Paprika	10	117	0	Kínakál	22	2448	0
Paprika	10	96	0	Kínakál	18	2047	0
Paprika	14	112	0	Kínakál	12	1326	0
Paprika	16	108	0				
Paprika	2	74	0	meðaltal		1975	
Paprika	7	86	0				
meðaltal		97					
Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít	Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít
Tómatar	1	61	0	Gúrka	8	163	0
Tómatar	1	87	0	Gúrka	8	316	0
Tómatar	3	94	0	Gúrka	13	415	0
Tómatar	24	121	0	Gúrka	13	148	0
Tómatar	46	73	0				
Tómatar	27	56	0	meðaltal		260	
meðaltal		82					
Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít	Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít
Hvítkál	26	336	0	Salat	22	1918	0
Hvítkál	11	799	0	Salat	11	2727	0
Hvítkál	6	716	0	Salat	36	2090	0
Hvítkál	12	589	0	Salat	36	2630	0
Hvítkál	22	581	0				
meðaltal		604		meðaltal		2339	
Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít	Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít
Gulrætur	45	500	0	Issalat	15	1653	0
Gulrætur	20	481	0	Issalat	17	1202	0
Gulrætur	4	306	0				
Gulrætur	11	492	0	meðaltal		1427	
Gulrætur	17	916	0				
meðaltal		539					
Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít	Sýni	Framl.nr	Nitrat	Nítrít
Blómkál	6	139	0	Gulrófur	45	208	0
Blómkál	23	115	0	Gulrófur	28	1128	0
Blómkál	25	143	0				
meðaltal		132		meðaltal		668	

13.tafla Nítrat og nítrít í íslenskum kartöflum 1987

	Nítrat <u>mg/kg</u>	Nítrít <u>mg/kg</u>
Gullauga		
Suðurland		
32	226	0
37	154	0
38	215	0
Þykkvibær		
40	136	0
41	156	0
42	146	0
Eyjafjörður		
47	326	0
48	694	0
49	122	0

Meðaltöl	242	0

Rauðar íslenskar		
Suðurland		
34	71	0
35	146	0
39	144	0
Þykkvibær		
42	164	0
43	110	0
44	67	0
Eyjafjörður		
49	117	0
50	316	0
51	221	0

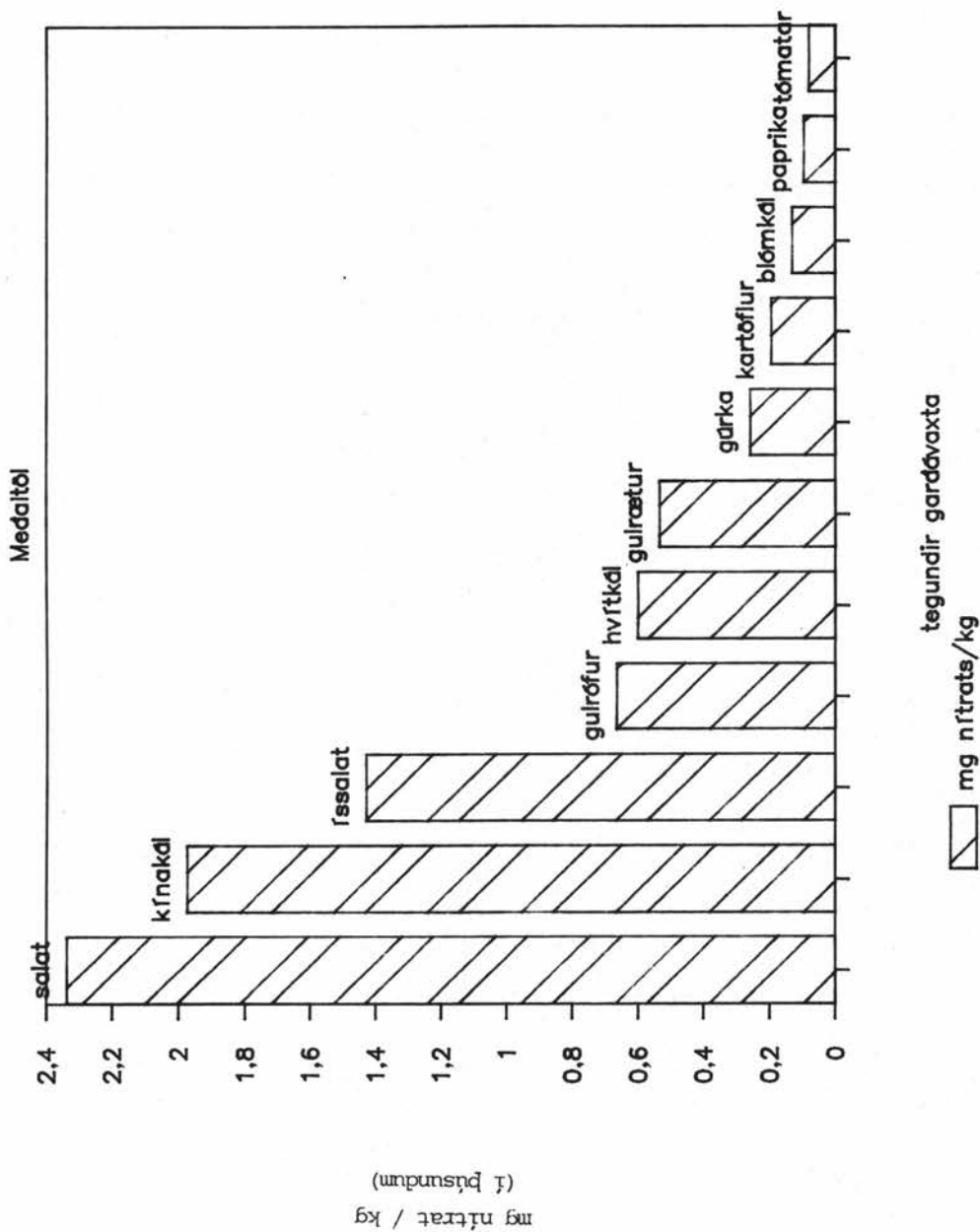
Meðaltöl	151	0

Öll sýni, meðaltöl	196	

14.tafla Nítrat og nítrít í nokkrum íslenskum garðávöxtum 1987

	<u>Framleiðandi</u>	Nítrat <u>mg/kg</u>	Nítrít <u>mg/kg</u>
Skrautkál	25	5900	0
Steinselja	19	5250	0
Hreðkur	11	2870	0
Rabarbari	33	1300	0
Bláðlaukur	11	1160	0
Rauðkál	30	436	0
Grænkál	29	203	0
Graslaukur	19	157	0
Hvannarætur		132	0
Krækiber		85	29
Aðalbláber		85	29
Rauðpipar	9	27	0

NÍTRAT Í GARÐÁVÖXTUM, mg/kg



15.tafla Íslenskir garðavextir flokkaðir eftir nítратinnihaldi 1987.

A Há gildi > 1000 mg nítрат/kg	B Meðalhá gildi 350-1000 mg nítрат/kg	C Lág gildi <350 mg nítрат/kg
Salat Kínakál Íssalat	Hvítkál Gulrætur	Gúrkur Kartöflur Blómkál Paprikur Tómatar

16.tafla Nítратinnihald garðavaxta samkvæmt ýmsum erlendum heimildum (22, 18, 10, 15)

	mg nítрат/kg
Salat	500 - 4300
Kínakál	500 - 1800
Íssalat	530 - 1700
Steinselja	540 - 2500
Hreðkur	320 - 3500
Rabarbari	10 - 3900
Spínat	100 - 3300
Blaðlaukur	20 - 860
Gulrófur	10 - 940
Gulrætur	10 - 900
Hvítkál	10 - 1200
Rauðkál	40 - 800
Gúrkur	30 - 530
Kartöflur	10 - 360
Blómkál	20 - 370
Grænkál	10 - 770
Tómatar	30 - 200
Sveppir	5 - 250
Jarðarber	50
Baunir	20
Ávextir	undir 10

17.tafla Samanburður á nitrati í garðávöxtum í þremur löndum (mg nitrát/kg)

	Ísland 1987			Svíþjóð (18)			Danmörk (22)		
	n	x	R	n	x	R	n	x	R
Salat	4	2340	1920-2730	12	2900	1800-4300	24	1547	69-3047
Hvítkál	5	604	336-799	22	620	20-1200	28	185	7-670
Gulrætur	5	539	306-916	25	220	10-900	33	114	12-501
Gúrkur	4	260	148-415	3	240	180-350	6	187	27-320
Kartöflur	18	196	67-694	12	190	30-360	45	54	6-216
Blómkál	3	132	115-143	3	30	20-50	7	225	125-368
Tómatar	6	82	56-121	3	170	120-200	10	34	26-64
Meðaltöl		593			624			335	

n : fjöldi sýna

x : meðaltal

R : lægsta og hæsta gildi

5. ATHUGUN Á NÍTRATI Í ÍSLENSKUM GARÐÁVÖXTUM 1979

Árið 1979 voru gerðar fjölmargar mælingar á nitrati og nitríti í íslenskum garðávöxtum. Sýni voru tekin á tímabilinu frá júní til september hjá Sölufélagi garðyrkjumanna, Garðyrkjuskóla ríkisins og Dvalarheimilinu Ási í Hveragerði. Sýnin voru allstór og dæmigerð fyrir neysluvörur. Heildarfjöldi sýna var 238. Mæliaðferð var hin sama og 1987.

Nitrít var aðeins mælanlegt í fáum sýnum (23 af 238) og var magnið að jafnaði lítið. 19. tafla sýnir niðurstöður fyrir níturat.

Aðeins kom fram marktækur munur eftir framleiðendum fyrir gulrætur. Níturat í tómötum og papriku virtist lækka eftir því sem leið á sumarið.

Aðrar mælingar

Níturat var mælt í salati úr áburðartilraun á Hvanneyri 1979. Níturat var mælt í 44 sýnum og reyndist það vera á bilinu 837 til 9270 mg/kg. Meðaltal var 2960 mg níturat/kg.

18. tafla sýnir efnainnihald kartaflna úr áburðartilraun á Mjóðruvöllum 1979. Mælingarnar voru gerðar í maí 1980 eftir að kartöflurnar höfðu verið í geymslu yfir veturinn. Athyglisvert er að nitrít er mælanlegt í nokkru magni.

Þessar tilraunir gefa ekki rétta mynd af garðávöxtum sem eru á borðum neytenda.

18.tafla Efnainnihald kartaflna úr áburðartilraun 1979

	<u>Kartöflur m/hýði</u>	<u>Kartöflur án hýðis</u>
Purrefni, %	18,9 (18,0 - 19,6)*	
Prótein, %	2,7 (2,5 - 2,9)	
Níturat, mg/kg	600 (358 - 768)	422 (317 - 551)
Nitrít, mg/kg	4,7 (2,8 - 6,5)	2,5 (1,9 - 3,2)

*) Meðaltal (lægsta gildi - hæsta gildi)

19.tafla Nítratinnihald íslenskra garðávaxta 1979 (mg nítrat/kg)

	<u>Fiöldi sýna</u>	<u>Meðaltal</u>	<u>Lægst - hæst</u>
Grænkál	20	4420	50 - 8090
Rauðrófur	5	3700	230 - 6100
Steinselja	20	3320	940 - 5970
Íssalat	6	3160	2090 - 4900
Spínat	3	3020	2430 - 3790
Salat	11	2960	1430 - 4630
Blaðlaukur	9	2170	829 - 4150
Hreðkur	4	1920	1180 - 3170
Rabarbari	2	1010	657 - 1350
Baunir	3	513	271 - 862
Gulrófur	3	477	42 - 1300
Hvitkál	4	466	47 - 804
Kartöflur með hýði	50	345	167 - 876
Gúrkur	16	243	26 - 768
Gulrætur	21	243	201 - 1550
Kartöflur án hýðis	50	242	113 - 454
Blómkál	4	212	160 - 239
Paprikur	19	195	55 - 658
Tómatar	23	147	66 - 441
Graslaukur	2	110	95 - 125
Kúmen	1	13400	
Blaðbeðja	1	6520	
Skrautkál	1	5760	
Silfurbeðja	1	4760	
Kínakál	1	4030	
Dill	1	1540	
Piparminta	1	1090	
Spergilkál	1	622	
Skarfakál	1	131	
Rauðkál	1	123	
Blöðrukál	1	59	

**6. SAMANBURÐUR Á NÍTRATINNIHALDI ÍSLENSKRA
GARÐÁVAXTA 1979 OG 1987.**

Í 20. töflu er nitratinnihald íslenskra garðávaxta borið saman fyrir árin 1979 og 1987. Nokkur tilhneiging virðist vera til lækkunar 1987. Þó er aðeins marktæk lækkun fyrir kartöflur. Aftur á móti er um marktæka hækkun að ræða fyrir gulrætur.

Dregið hefur úr áburðarnotkun á kartöflur þar sem farið er að plægja áburðinn niður. Ef til vill skýrir það lækkun á nitratinnihaldi kartaflna.

Nítrat í garðávöxtum getur verið mismikið milli ára vegna veðurfars og fleiri þátta.

20.tafla Samanburður á nitratinnihaldi íslenskra garðávaxta 1979 og 1987 (mg nítrat/kg)

	1979			1987		
	n	x	R	n	x	R
Salat	11	2960	1430 - 4630	4	2340	1920 - 2730
Íssalat	6	3160	2090 - 4900	2	1430	1200 - 1650
Gulrófur	3	477	42 - 1300	2	668	208 - 1130
Hvítkál	4	466	47 - 804	5	604	336 - 799
Gulrætur	21	243	201 - 1550	5	539	306 - 916
Gúrkur	16	243	26 - 768	4	260	148 - 415
Kartöflur	50	345	167 - 876	18	196	67 - 694
Blómkál	4	212	160 - 239	3	132	115 - 143
Paprika	19	195	55 - 658	8	97	74 - 117
Tómatar	23	147	66 - 441	6	82	56 - 121
Meðaltöl		845			635	

n : fjöldi sýna

x : meðaltal

R : lágsta og hæsta gildi

7. HEIMILDIR

1. Jón Óttar Ragnarsson og Erla Stefánsdóttir, 1981. Neyslukönnun Manneldisráðs Íslands 1979-80, Höfuðborgarsvæðið. Fjölrit RALA nr. 74.
2. Leth, T., A. Christensen og K.M. Jakobsen, 1986. Kartoflers indhold af næringsstoffer. *Levnedsmiddelstyrelsen, publikation nr. 122.*
3. Manneldisráð Íslands, 1986. Manneldismarkmið fyrir Íslendinga.
4. Júlíus Sigurjónsson, 1957. C vítamínrannsóknir. Fylgirit Árbókar Háskóla Íslands 1954-55.
5. Augustin, A., R.E. McDole, G.M. McMaster, et.al., 1975. Ascorbic acid content in Russet Burbank potatoes. *Journal of Food Science* 40: 415-416.
6. Augustin, J., 1975. Variations in the nutritional composition of fresh potatoes. *Journal of Food Science* 40: 1295-99.
7. Jón Gíslason, 1982. Faktorer som påvirker nitrat/nitritt - indholdet i vegetabilier og nitratets betydning for personbelastningen av nitritt. *Universitetet i Oslo.*
8. Schuster, B., K. Lee, 1987. Nitrate and nitrite methods of analysis and levels in raw carrots. *Journal of Food Science* 52: 1632-36.
9. Pickston, L., J. Margaret, M. Todd, 1980. Nitrate and nitrite levels in fruit and vegetables. *Food Technology in New Zealand, febrúar 1980.*
10. Walker, R., 1975. Naturally occurring nitrate/nitrite in foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 26: 1735-42.
11. Socialstyrelsen, 1978. Nitrat og nitrit. Tilførsel och omsetning hos människan. *Socialstyrelsen redovisar, Sviþjóð, 1978: 1*
12. Leth, T., 1986. Kartoflers indhold af næringsstoffer og nitrat. *Levnedsmiddelstyrelsen, publikation nr. 123.*
13. Leth, T., E. Kirknel, 1986. Næringsstofindholdet i kartofler efter sprøjtning med pesticider. *Levnedsmiddelstyrelsen, publikation nr. 124.*
14. Jón Gíslason og Hans Kolbein Dahle, 1980. Nitrat og nitritt i vårt miljø og kosthold. *Norsk Veterinærtidsskrift, 92, 10: 557-67.*
15. Ashton, M.R., 1970. The occurrence of nitrates and nitrites in foods. *The British Food Manufacturing Industries Research Association, Literature survey no. 7.*
16. Green, L.C., S.R. Tannenbaum. Nitrate and nitrite in food. *Massachusetts Institute of Technology.*
17. Jón Gíslason, Hans Kolbein Dahle, et.al., 1984. Nitrate in potatoes. 1. The effect of fertilization and storage on the nitrate content in 5 genotypes grown in widely separated localities. *Potato Research* 27: 331-37.
18. Lönberg, E., G. Everitt, P. Mattsson, 1985. Nitrat i grönsaker. *Vår föda* 37: 316-22.

19. Kardell, L., 1984. Snabb kvalitetsförsamring hos lagrade och transporterade blåbær. *Vår föda* 36: 355-67.
20. Wills, R.B.H., P. Wimalasiri, H. Greenfield, 1984. Dehydroascorbic acid levels in fresh fruit and vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 32:836-38.
21. Finglas, P.M., R.M. Faulks, 1984. Nutritional composition of UK retail potatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 35, 1347-56.
22. Larsen, E.H., S.E. Lykke, 1981. Nitrat og nitrit i dansk produceret frugt og grøntsager. *Levnedsmiddelstyrelsen, publikation nr. 56*.
23. Ólafur Reykdal, 1987. Mælingar á vatnsleysanlegum vítamínum. *Fjölrit RALA nr. 125*.
24. Technicon Instrument Company, 1976. *AutoAnalyzer Industrial Method no. 230-72A/B 1976. Nitrate and nitrite in meat products*. Tarrytown. N.Y.
25. Woolfe, J.A., 1987. *The potato in the human diet*. Cambridge University Press.

