

Eftirlitsverkefni

# Nítrít og nítrat í kjötvörum

Nóvember – desember 2015



## Efnisyfirlit

1. Inngangur .....	2
1.1. Aukefni .....	2
1.2. Nítrít og nítröt.....	2
1.3. Eftirlit með notkun nítríta og nítrata .....	3
2. Tilgangur verkefnis .....	3
3. Framkvæmd .....	4
3.1. Sýnataka.....	4
3.2. Mælingar.....	4
3.3. Viðbrögð við frávikum .....	4
4. Niðurstöður.....	4
5. Lokaorð .....	7

## 1. Inngangur

### 1.1. Aukefni

Aukefni eru efni sem er bætt í matvæli til þess að hafa áhrif á geymslupól, lit, lykt, bragð eða aðra eiginleika þeirra. Aukefni má ekki nota í matvæli nema að notkun þeirra hafi verið samþykkt. Hvert aukefni sem samþykkt hefur verið til notkunar í eina eða fleiri gerðir matvæla hefur sitt eigið E-númer. Í lista yfir innihaldsefni matvæla eru aukefni ýmist auðkennd með E-númeri eða með efnaheiti. Aukefni í matvæli eru heimiluð á evrópskum vettvangi fyrir öll ríki Evrópska efnahagssvæðisins og því gilda sömu reglur um þau hér á landi og annarsstaðar í Evrópu. Það er mismunandi eftir matvælum hvaða aukefni er leyfilegt að nota og í hvaða magni. Í sum matvæli eru mjög fá aukefni leyfileg s.s. óunnið kjöt og fisk en í önnur eru talsvert mörg efni leyfileg s.s. í sælgæti. Sum aukefni er leyfilegt að nota í mjög margar tegundir matvæla s.s. E 300 (askorbínsýra/C-vítamín) en önnur s.s. E 250 (natríum nítrít) eru einungis leyfileg í fáar tegundir matvæla og oft í takmörkuðu magni. Leyfileg notkun miðar að því að áhrif á neytendur séu hvorki skaðleg eða óæskileg. Ef grunur er um að leyfileg notkun hafi slík áhrif eru viðmiðin endurskoðuð.

### 1.2. Nítrít og nítröt

#### 1.2.1. Tilgangur notkunar

**Nítrít**,  $\text{NO}_2^-$  (E 249; kalíum nítrít og E 250; natríum nítrít) og **nítrat**,  $\text{NO}_3^-$  (E 251 natríum nítrat og E 252; kalíum nítrat) eru aukefni sem nota má í ýmsar kjötvörur. Kalíum nítrat er oft kallað saltpétur. Lykillinn að virkni nítrats er að það myndar nítrít sem er virka efnið. Efnin hafa þrenns konar megin áhrif á kjötvörur þ.e. þau varðveita lit þegar nítrít gengur í samband við vöðvarauðann (mýoglóbín), koma í veg fyrir þránun og koma í veg fyrir vöxt skaðlegra örvera, einkum *Clostridium botulinum*, og koma þannig í veg fyrir matarsýkingar. Einnig hefur meðhöndlun með efnunum áhrif á bragð.

#### 1.2.2. Áhætta

Nítrít binst við blóðrauða (hemóglóbín) og getur því valdið köfnun ef skammtar fara yfir visst mark. Þar að auki getur nítrít myndað *N-nítrósamínsambönd* í líkamanum og einnig í matvælum. Dýrarannsóknir hafa sýnt að nítrósamínsambönd sem myndast út frá háum styrk nítríts eru krabbameinsvaldandi (mun hærri styrk en finnst almennt í matvælum). Hjá mönnum er þetta ekki eins vel staðfest enda margir þættir sem spila saman við krabbameinsmyndun. Það er þó talið nær víst að þau hafi svipaða virkni í mönnum. Rannsóknir hafa sýnt að bæði C- og E-vítamín geta hindrað myndun nítrósamínsambanda. Íblöndun vítamínanna í matvæli þar sem nítrít og nítrat eru notuð sem og neysla matvæla sem eru rík af þessum vítamínnum eru því til bóta. Nítrat umbreytist að hluta í nítrít í munni og maga og hefur því sömu áhættu í för með sér.

Þar sem notkun nítrata og nítríta í matvæli felur í sér nokkra áhættu hafa varúðarsjónarmið verið viðhöfð við gerð reglna um notkun efnanna. Í reglugerð um aukefni hafa því verið sett skilyrði um leyfilegt hámarksmagn og fjöldi matvæla sem nota má efnin í er takmarkaður. Leyfilegt magn miðast við að matvælin séu örugg til neyslu, bæði hvað varðar örverur svo og efnin sjálf. Endurskoðun á hámarksgildum er í gangi á Evrópuvettvangi en ekki liggur fyrir hvort og þá hvaða breytingar verði gerðar.

### 1.2.3. Reglur um notkun

Í reglugerð um aukefni nr. 1333/2008/EB (innleidd héraendis með reglugerð nr. 978/2011) eru sett skilyrði um það í hvaða kjötvörur er leyfilegt að nota efnin og jafnframt sett hámarksgildi fyrir notkun í mismunandi flokka kjötvara. Hámarksmagn miðast í flestum tilfellum við það hversu miklu af efnunum má bæta við í framleiðsluferlinu. Í nokkrum tilfellum miðast hámarksmagn þó við leifar af efnunum í vörunni í lok framleiðslu. Ekki er heimilt að nota efnin í óunnar kjötvörur og þá er ekki leyft að nota nítrat í hitameðhöndlaðar kjötvörur. Leyfileg notkun nítríts einskorðast við unnar kjötvörur og kjötafurðir og notkun efnisins er því ekki leyfð í aðrar tegundir matvæla.

### 1.3. Eftirlit með notkun nítríta og nítrata

Samkvæmt lögum um matvæli nr. 93/1995 bera matvælafyrirtæki ábyrgð á því að uppfylltar séu kröfur laga og stjórnvaldsreglna á öllum stigum framleiðslu og dreifingar í fyrirtækinu. Þau skulu einnig sannprófa að þessum kröfum sé fullnægt. Fyrirtæki skulu því viðhafa verklag og virkt innra eftirlit sem tryggir að notkun nítríta og nítrata sem og annarra aukefna sé í samræmi við settar reglur. Þar sem notkun nítríta og nítrata í matvæli felur í sér nokkra áhættu er íblöndun þeirra mikilvægur stýristaður í framleiðsluferli vöru.

#### 1.3.1. Opinbert eftirlit með notkun aukefna

Opinbert eftirlit skal almennt framfylgja lögum um matvæli og hafa eftirlit með því að stjórnendur matvælafyrirtækja uppfylli viðeigandi ákvæði í lögum um matvæli á öllum stigum framleiðslu, vinnslu og dreifingar. Eftirlitsaðilar skulu fylgja því eftir að matvælafyrirtæki hafi virkt innra eftirlit sem tekur mið af starfsemi þess. Notkun aukefna í matvörur er eitt af því sem þarf að hafa eftirlit með. Í því tilliti fylgjast eftirlitsaðilar með því hvernig fyrirtæki tryggja að notkun sé innan marka og sannreyna það t.d. með sýnatökum og skoðun uppskrifta, útreikninga og verklags við blöndun.

#### 1.3.2. Sýnatökur sem eftirlitstæki með notkun nítríta og nítrata

Eins og fram hefur komið eru hámarksgildi fyrir nítrít og nítröt í flestum tilfellum sett miðað við magn sem má bæta í við framleiðsluna. Ástæða fyrir virkni nítrats er að það breytist í nítrít. Nítrít er hvarfgjarnt og myndar ýmis efnasambönd þegar því er blandað við kjötið. Stór hluti þess myndar nituroxíð (NO) sem svo binst við vöðvarauðann (e. myoglobin), prótein, fitu og fleiri þætti í kjötinu. Hluti nítríts verður að nítrati við vinnslu. Þess vegna er eðlilegt að það mælist nítrat í vörum þar sem einungis var notað nítrít. Vegna þess hve hvarfgjarnt nítrít er gefur mæling á því í kjötvörum ekki alveg rétta mynd af því hve mikið af efninu var notað við framleiðsluna og við mælingar er ákveðið vanmat á notuðu magni. Hins vegar er erfitt eða ómögulegt fyrir eftirlitsaðila að vera á staðnum í fyrirtækjum öllum stundum og fylgjast vel með hverju skrefi í framleiðslunni. Mæling á nítríti og nítrati er því leið til að gefa góða vísbendingu og oft skýra niðurstöðu um hvort notkun er yfir leyfðum mörkum. Hins vegar geta mælingar ekki komið alfarið í stað eftirlits. Þegar mælt magn efnanna er yfir mörkum miðað við það hve mikið mátti nota við framleiðsluna er ljóst að of mikið var notað. Sama getur átt við í þeim tilfellum þar sem mælt magn er rétt neðan hámarksgilda fyrir íblandað magn, en það þarf þá að skoða á annan hátt t.d. með því að skoða uppskriftir og verklag við framleiðsluna eða með annars konar mælingum.

## 2. Tilgangur verkefnis

Tilgangur verkefnisins er að kanna, með sýnatöku, hvort notkun nítríta og nítrata í kjötvörur sem framleiddar eru hér á landi er í samræmi við þau skilyrði sem sett eru í reglugerð um aukefni.

### 3. Framkvæmd

#### 3.1. Sýnataka

Eftirlitsmenn Matvælastofnunar tóku 21 sýni af kjötvörum hjá framleiðendum sem eru undir eftirliti stofnunarinnar. Einblínt var á vörur þar sem notkun efnanna var tilgreind eða líkleg. Sýnatökur stóðu yfir frá 24. nóvember – 4. desember 2015.

#### 3.2. Mælingar

Sýnin voru send til rannsóknastofu Fødevarerstyrelsen í Danmörku (danska matvælastofnunin) til greiningar á níttríti og níttrati. Mæliaðferðin magngreinir frjálst níttrít og níttrat í kjötvörum. Greiningin byggir á litmælingu með flæðisinnspýtingu (e. FIA, flow injection analysis). Níttrít og níttrat eru dregin úr kjötvörunum með heitu vatni, prótein í lausninni eru felld út og lausnin síuð og sett í FIA tæki þar sem efnin eru hvörfuð við súlfanýlamíð og N-(1-Naftýl) etýlen díammóníum klóríð (níttrat fyrst afosað í níttrít) svo úr verður azo litur sem hægt er að magngreina með ljósgleypnimælingu við 540 nm. Greiningarmörk fyrir níttrít voru 3 mg/kg og 5 mg/kg fyrir níttrat.

#### 3.3. Viðbrögð við frávikum

Niðurstöður greininga voru kynntar fyrir hlutaðeigandi fyrirtækjum. Ef sýni greindust yfir mörkum var farið fram á lagfæringar á verklagi við framleiðsluna. Eftirlitsmenn Matvælastofnunar fylgdu því eftir með eftirfylgniheimsókn til viðkomandi fyrirtækis að úrbætur hefðu verið gerðar og til að tryggja að notkun aukefna sé í samræmi við löggjöfina og góða framleiðsluhætti.

### 4. Niðurstöður

Tekin voru 21 sýni af kjötvörum hjá 11 framleiðendum.

Framleiðendur voru: B.Jensen ehf, Esja Gæðafæði ehf, Kjarnafæði hf, Kjötbankinn ehf, Kjötþól ehf, Kjötismiðjan ehf, Krás ehf, Norðlenska ehf, Síld og fiskur ehf, Sláturfélag Suðurlands svf og Stjörnugrís hf.

Eitt sýni greindust yfir leyfilegu hámarks magni fyrir níttrít sem nota má við framleiðsluna. Þegar hefur verið farið í eftirfylgniheimsókn hjá viðkomandi fyrirtæki til að fylgja málinu eftir og hafa úrbætur verið gerðar.

Í einni vöru greindust níttrat í meira magni en sem leyfilegt er að nota við framleiðsluna. Í þá vöru er bæði notað níttrít og níttrat, en ekkert níttrít greindust hinsvegar í sýninu. Út frá niðurstöðu mælingarinnar einni og sér var ekki hægt að fullyrða að notkun níttrats eða níttríts hafi verið yfir mörkum í viðkomandi vöru þar sem hluti af því níttríti sem notað er við framleiðsluna greinist sem níttrat, en hún gaf þó ákveðna vísbendingu. Því var í kjölfarið farið í nánari skoðun á málinu þar sem m.a. var skoðuð uppskrift m.t.t. efnanna. Í ljós kom að notað var of mikið af bæði níttríti og níttrati í vöruna og var farið fram á úrbætur sem þegar hafa verið gerðar.

Í einni vöru greindust níttrat, vel innan marka þó, þó skv. innihaldslýsingu á vörunni væri hvorki notað níttrít né níttrat við framleiðsluna. Málið var kannað hjá framleiðanda. Líkleg skýring er að níttratið í vörunni

sé tilkomið úr grænmeti (einkum spínati) sem er í vörunni og ekki þótti ástæða til að ætla að um notkun á aukefnunum væri að ræða.

Tafla 1: Niðurstöður greininga á níttríti og níttrati. Í töflunni kemur fram hvaða efni voru notað við framleiðslu varanna. Í tilfelli þeirra vara þar sem einungis var notað níttrít (E 250) hefur níttrat sem greindist verið umreiknað í níttrít.

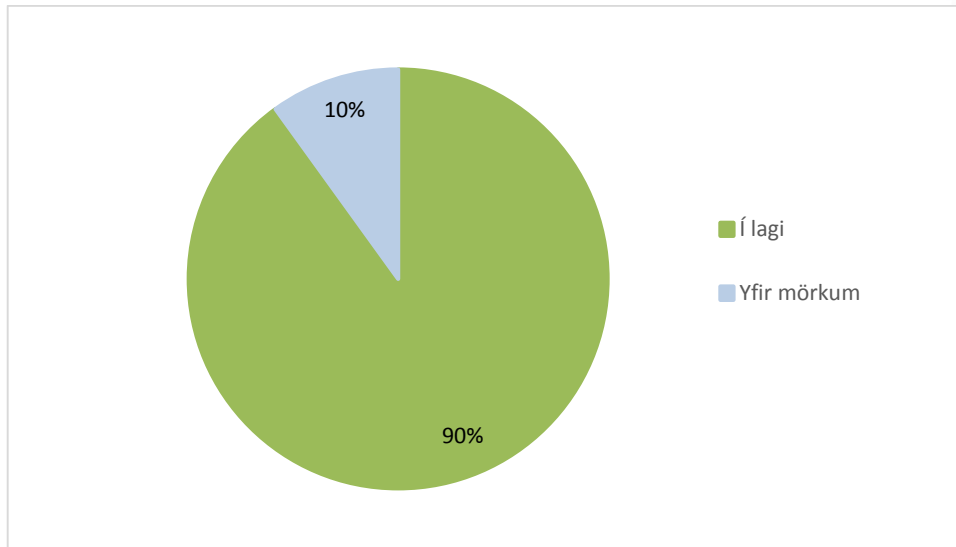
Nr. sýnis	Vöruheiti	Framleiðandi	Mælt	Mælt	Notað skv. merkingum	Reiknað	
			Níttrít – NaNO <sub>2</sub> (mg/kg)	Níttrat- NaNO <sub>3</sub> (mg/kg)		Samtals níttrít notað (mg/kg) <sup>1</sup>	Leyfilegt hámarks magn níttrít/níttrat (mg/kg)
1	Toscana skinka	Síld og fiskur ehf.	<3	17,6±1,2	E 250	14±1	100/250 <sup>2</sup>
2	Beikon	Stjörnugrís hf.	<3	14,1±1,5	E 250	11±1	150/250 <sup>3</sup>
3	Beikonskinka	Sláturfélag Suðurlands svf.	<3	17,6±1,2	E 250	14±1	150/150
4	Salami	Stjörnugrís	<3	<5	E 250	--- <sup>4</sup>	150/150
5	Beikon sneitt	B.Jensen ehf.	<3	20,6±1,4	E 250	17±1	150/250 <sup>3</sup>
6	Saltkjöt	Kjötbankinn ehf.	158±10	33±2	E 250	185±12	150/150
7	Létt pepperoni	Sláturfélag Suðurlands svf.	<3	23,4±1,6	E 250	19±1	150/150
8	Bacon	Krás ehf.	3,1±0,3	23,8±1,7	E 250	22±2	150/250 <sup>3</sup>
9	Búrfells Taðreykt hangíalegg	Sláturfélag Suðurlands svf.	5,2±0,6	27±1,9	E 250	27±2	150/0
10	Hrossabjúgu fín	Kjarnafæði hf.	5,4±0,6	28,1±2	E 250	28±2	150/150
11	Ostapylsa	Kjötpól ehf.	3,3±0,4	33±2	E 250	30±2	150/150
12	Bónus Bacon	Síld og fiskur ehf.	27,5±1,6	16,9±1,2	E 250	41±3	150/250 <sup>3</sup>
13	Pedersen salami	Norðlenska ehf	<3	61±4	E 250	50±3	150/150
14	Pepperoni	Esja Gæðafæði ehf.	<3	69±5	E 250	56±4	150/150
15	Hrossa saltkjöt með beini	B.Jensen ehf.	36±2	34±2	E 250	64±4	150/150
16	Ömmu saltkjötfars	Kjarnafæði hf.	49±3	30±2	E 250	73±5	150/150
17	Lúxus hangíalegg skorið	Kjötsmiðjan ehf	<3	11,4±1,2	E 250	9±1	150/0
18	Krakkabúðingur	Kjarnafæði hf	<3	31±2	Ekkert	--- <sup>1</sup>	150/150
19	Hangikjöt	Norðlenska ehf.	41±2	30±2	Vara ómerkt	--- <sup>1</sup>	150/150
20	Ítalskt salami	Sláturfélag Suðurlands svf	<3	240±17	E 250, E 252	--- <sup>1</sup>	150/150
21	Ítalskt salami	Síld og fiskur ehf.	<3	7,1±0,8	E 250, E 252	--- <sup>1</sup>	150/150

<sup>1</sup> Leyfilegt hámarksgildi miðast við það magn níttríts eða níttrats sem nota má við framleiðsluna. Eðlilegt er að níttrat greinist í vörum þar sem einungis er notað níttrít þar sem níttrítið breytist að hluta í níttrat. Í tilfelli vara þar sem einungis er notað níttrít við framleiðsluna, en níttrat greinist er níttratið umreiknað í níttrít að finna út hve mikið af því var notað við framleiðsluna. Í tilfellum vara þar sem notað er bæði níttrít og níttrat við framleiðsluna er ekki hægt að reikna út hve mikið af því níttrati sem greinist er til komið vegna notkunar níttríts og hve mikið vegna íblöndunar níttrats. Því er ekki hægt að reikna heildarmagn notaðs níttríts í þeim tilvikum.

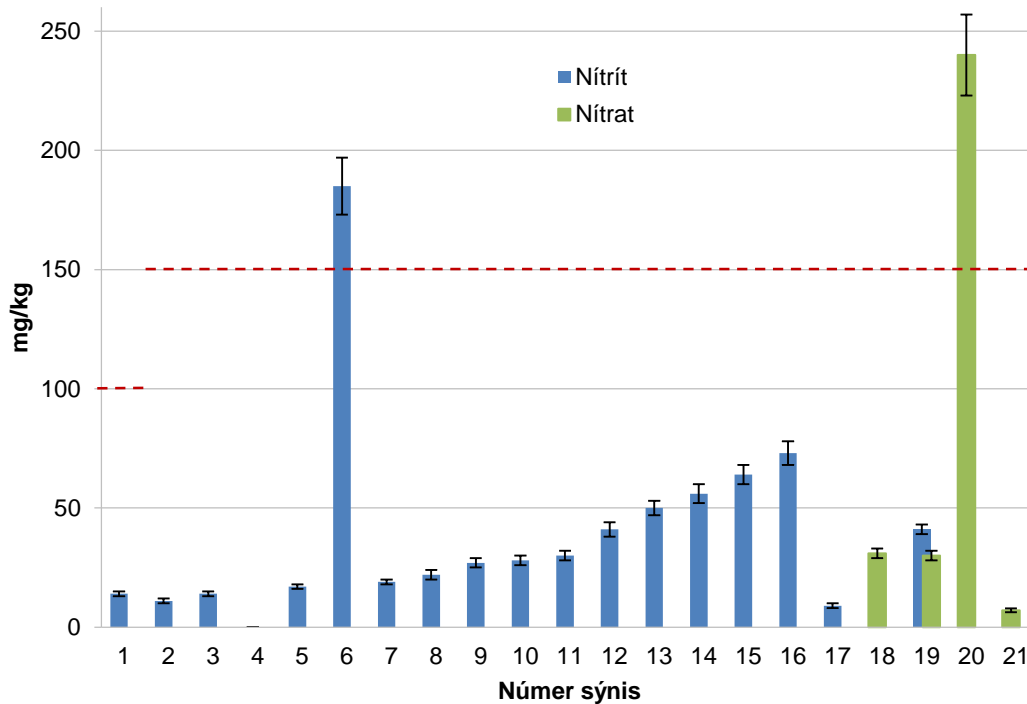
<sup>2</sup> Hámarksgildi fyrir viðkomandi vöru miðast við leifar af efnunum við lok framleiðslu.

<sup>3</sup> Hámarksgildi fyrir notkun níttrats í beikoni er 250 mg/kg ef ekki er einnig notað níttrít.

<sup>4</sup> Niðurstöður voru undir greiningarmörkum og því ekki reiknað út.



Mynd 1: Er notkun nítríts og nítrats innan leyfilegra hámarksgilda?



Mynd 2: Magn natríum nítríts (blátt) og natríum nítrats (grænt) í mismunandi vörum. Gildin fyrir nítrít eru í öllum tilfellum, nema í sýni 19, reiknuð út frá samanlögðu magni þess nítríts og nítrats sem greindist í viðkomandi sýni. Ástæðan fyrir þessu er að í þessarar vörur var eingöngu notað nítrít og allt nítrat sem mældist er því tilkomið vegna notkunar nítríts. Gildin sem sýnd eru fyrir nítrat eru mæld gildi. Leyfilegt hámarks magn sem nota má við framleiðslu varanna er 150 mg/kg fyrir natríum nítrít nema fyrir eina vöru (sýni 1) þar sem það er 100 mg/kg fyrir og miðast þar við leifar af efninu við lok framleiðslu. Hámarksgildi fyrir natríum nítrat í tilfelli þeirra sýna þar sem sýnd eru gildi fyrir það (grænar súlur) er 150 mg/kg og miðast við magn sem nota má við framleiðsluna.

## 5. Lokaorð

Löggjöf um notkun nítrita og nítрата í matvæli miðar að því að matvælin séu örugg til neyslu. Þar sem efnin fela í sér ákveðna hættu ef þeirra er neytt í of miklu magni er mikilvægt að framleiðendur sýni ábyrgð og gæti fyllstu varkárni við íblöndun þeirra. Mælingar á nítriti og nítрати í kjötvörum er ein leið til athuga hvort notkun hjá framleiðanda er innan marka. Mælingar gefa þó ekki í öllum tilfellum svar við þessari spurningu þar sem hámarksgildi fyrir nítrit og nítрат eru í flestum tilfellum sett m.v. magn sem má bæta í vöruna við framleiðsluna (sjá nánar kafla 1.3.2). Út frá mæliniðurstöðum fyrir eitt sýnanna mátti strax fullyrða að notkun nítrits hafði verið yfir mörkum. Í öðru sýni mældist annað af tveimur efnunum sem notuð voru við framleiðsluna of hátt miðað við hvað leyfilegt er að nota en hitt efnið greindist ekki og gáfu niðurstöður mælinga því vísbendingu um að of mikið magn hefði verið notað af öðru eða báðum efnunum. Við nánari skoðun á uppskriftum þeirrar vöru kom í ljós að of mikið var notað af báðum efnunum. Matvælastofnun fór í báðum tilfellum fram á úrbætur sem þegar hafa verið gerðar.

Matvælastofnun mun áfram leggja áherslu á skoðun á notkun aukefna, sérstaklega nítrita og nítрата, í reglubundnu eftirliti í matvælafyrirtækjum sem stofnunin hefur eftirlit með. Ef upp koma vísbendingar um ranga notkun mun stofnunin leggja áherslu á að slíkt verði leiðrétt.

Að lokum er bent á heimasíðu Matvælastofnunar, þar sem finna má löggjöf og fræðsluefni um aukefni.