

EFNISYFIRLIT - *smellið á heiti þess kafla sem þið viljið lesa*

SÝNATÖKULEIÐBEININGAR.....	2
SÝNATAKA Á MATVÆLUM.....	2
SÝNATÖKUÁHÖLD OG SÝNATÖKUÍLÁT	2
MERKINGAR.....	3
SÝNATÖKUKASSAR	4
FLUTNINGUR OG GEYMSLA SÝNA	4
SÝNATÖKUÁÆTLANIR	5
SÝNATAKA Á UMHVERFISSÝNUM	5
SÝNATAKA Á ÁVÖXTUM OG GRÆNMETI TIL VARNAREFNISMÆLINGA	9
SÝNATAKA Á VATNI	12
VIÐMIÐUNARREGLUR	15
INNGANGUR	15
ÚTSKÝRINGAR VIÐ TÖFLUR.....	16
TÖFLUR.....	20
SKÝRINGAR UM LAGALEGA STÖÐU	32
VAL Á RANNSÓKNAÞÁTTUM.....	33
MJÓLK OG MJÓLKURAFURÐIR	33
KJÖT OG KJÖTAFURÐIR	36
FISKUR.....	38
GRÆNMETI OG ÁVEXTIR.....	40
RÉTTIR TILBÚNIR TIL NEYSLU	41
EGG OG EGGJAAFURÐIR	41
FEITMETI.....	42
ÞURRMATUR	42
NEYSLUVATN.....	43
BAÐVATN.....	46
TÚLKUN NIÐURSTAÐNA.....	47
TAKMARKANIR	47
LÍFTALA ÖRVERA Í MATVÆLUM	47
BENDIÖRVERUR Í MATVÆLUM	47
SÝKLAR Í MATVÆLUM.....	48
ÁHRIF UMHVERFISÞÁTTA Á SÝKLA Í MATVÆLUM.....	48
UPPLÝSINGAR UM NIÐURSTÖÐUR.....	52
ÖRVERUR.....	54
HELSTU UPPSPRETTUR SMITS.....	54
SKAMMTUR SEM VELDUR SJÚKDÓMI	54
HELSTU ÁHÆTTUÞÆTTIR	54
HELSTU EINKENNI SÝKINGAR	54
EINKENNI KOMA FRAM.....	54
ÖRVERUR.....	55
HELSTU UPPSPRETTUR SMITS.....	55

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 2 af 55
---	--

SKAMMTUR SEM VELDUR SJÚKDÓMI	55
HELSTU ÁHÆTTUÞÆTTIR	55
HELSTU EINKENNI SÝKINGAR	55
EINKENNI KOMA FRAM.....	55

Sýnatökuleiðbeiningar

Sýnataka á matvælum

Almennar leiðbeiningar

Við töku sýna þarf að gæta þess að sýnið gefi sem réttasta mynd af þeim matvælum sem á að rannsaka og að það nægi fyrir þær rannsóknir sem framkvæma á.

Við meðhöndlun, geymslu og flutning á sýnum þarf að gæta þess að engar verulegar breytingar eigi sér stað á sýnunum áður en þau eru tekin til rannsóknar. Verja þarf sýnin fyrir mengun og breytingum á örverugróðri

Þar sem rannsóknir á sýnum þarfnast undirbúnings á rannsóknarstofunni, þarf sýnatökuaðilinn eða sá sem sendir sýni til rannsóknarstofunnar að komast að samkomulagi við rannsóknarstofuna um hvort og hvenær hægt er að senda sýni. Rannsóknarstofan verður einnig að fá upplýsingar um fjölda og tegundir sýna sem á að rannsaka.

Sýni af matvælum í neytendaumbúðum þurfa helst að berast rannsóknarstofunni í órofum umbúðum. Sýnataka úr miklu magni af lauspakkaðri vöru og úr pakkningum sem eru of stórar til að senda rannsóknarstofunni, þarf að framkvæma með því að taka hæfilegt magn sýna í dauðhreinsuð ílát, svo að sýnið mengist ekki.

Sýni af lauspakkaðri vöru eða sýni úr stærri pakkningum, þarf að vera minnst 200 g. Sýni af vöru í neytendaumbúðum má í heild sinni ekki vera minna en 100 g. Aðeins má taka sýni af órofum neytendaumbúðum, eina eða fleiri einingar eftir þörfum.

Við sýnatöku vegna meintra matarsjúkdóma á að reyna að taka stór sýni af öllum grunsamlegum matvælum. Stundum verður þó að láta minna sýnamagn en æskilegt er nægja

Sýnatökuáhöld og sýnatökuílát

Sýnatökuáhöld

Nota skal viðeigandi áhöld. Við sýnatöku og opnun umbúða þarf oft að nota dauðhreinsuð áhöld. Þessi áhöld þurfa að vera úr efni sem auðvelt er að þrifa og

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 3 af 55
---	--

dauðhreinsa og sem ekki hafa áhrif eða verða fyrir áhrifum frá sýninu. Skipuleggja þarf sýnatökuna með góðum fyrirvara og öll nauðsynleg áhöld og ílát þurfa að vera til staðar. Takmarka þarf meðhöndlun á sýnatökubúnaði eins mikið og hægt er fyrir sýnatöku og hindra að hann mengist. Einnig má einnota dauðhreinsuð áhöld og ílát við sýnatöku.

Við sýnatöku á lauspakkaðri vöru á helst að nota dauðhreinsuð áhöld. Í vissum tilvikum má þó nota áhöld sem notuð eru á sýnatökustaðnum.

Við sýnatöku á að nota staðlaða hitamæla, sem geta sýnt hitastig á bilinu -30 til 100°C með nákvæmni upp á minnst $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Sýnatökuílát

Nota á hrein, þurr, dauðhreinsuð og þétt sýnatökuílát úr gleri, plasti eða málm, sem eru nógu stór til að rýma a.m.k. 200 g af sýni. Einnig er hægt að nota venjulega plastpoka og ónotuð hrein plastílát fyrir flest matvælasýni.

Dauðhreinsun áhaldna og sýnatökuílátanna

Dauðhreinsun á helst að fara fram á rannsóknastofunni. Ef nauðsyn krefur er þó hægt að dauðhreinsa fyrir utan rannsóknastofuna með einhverri af eftirtöldum aðferðum:

1. Þrýstisúða í litlum (20-30 lítra) hraðsuðupotti við 121°C í 15 mínútur.
2. Hitameðhöndlun í streymandi vatnsgufu við 100°C í eina klst.
3. Brenna vandlega yfir opnum eldi eða gasloga.
4. Dýfa niður í etýlakóhól (70% v/v) og brenna.
5. Dýfa niður í hypoklóríðlausn í minnst 30 sekúndur, sem inniheldur frían klór minnst 100 mg/l eða í annað "halogent" sóttgreinsiefni með sambærilegum gerileyðandi áhrifum. Skolið í dauðhreinsuðu vatni og þurrkið með dauðhreinsuðum klút fyrir notkun.

Notið ekki 3 eða 4, þar sem hætta er á íkveikju eða sprengingu. Aðferðir 2 og 5 eyða ekki öllum dvalargróum baktería.

Merkingar

Merking sýna

Sýni þarf að merkja greinilega strax fyrir eða eftir sýnatöku í samræmi við upplýsingar á sýnatökuseðli. Merkingar þurfa að vera greinargóðar og mega ekki afmást eða verða ógreinilegar við meðhöndlun, geymslu og flutning. Merkimíðar þurfa að vera það stórir að allar nauðsynlegar upplýsingar komist fyrir á þeim.

Merking á sýnatökukassa

Merkja þarf sýnatökukassa greinilega með nafni móttakanda sýnanna, heimilisfangi og símanúmeri á sterkan og nægilega stóran merkimiða. Nafn og heimilisfang sendanda sýnanna þarf einnig að merkja ef endursenda á sýnatökukassa.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 4 af 55
---	--

Aðrar nauðsynlegar merkingar á sýnatökukassa geta t.d. verið: viðkvæmt, kælivara, frystivara, matvæli, sýni, þessi hlið upp, o.s.frv.

Sýnatökuseðill

Sýnum þarf að fylgja útfylltur sýnatökuseðill sem auðkennir sýnið í samræmi við merkingu á sýninu eða sýnatökuílatinu. Sýnatökuseðillinn þarf að vera undirritaður af þeim aðila sem er ábyrgur fyrir sýnatökunni og að auki af ábyrgum aðila á sýnatökustað ef til hans næst.

Sýnatökukassar

Ganga þarf þannig frá sýnum til flutnings að þau mengist ekki eða breytist vegna efnafræðilegra eða eðlisfræðilegra áhrifa.

Sýni af kælivörum þarf að senda í einöngruðum kassa, sem loka má þétt, útbúnum með kælielimentum til að hitastig sýnisins haldist á bilinu 0-4°C við flutning. Í sýnatökukassanum á að vera hitamælir svo hægt sé að mæla hitastigið við komu sýna á rannsóknarstofuna. Nota má frosið vatn í plasthlykjum eða þurrís til að halda hitastiginu lágu við flutning. Hindra þarf að sýnin komist í beina snertingu við ís svo þau frjósi ekki.

Gæta þarf þess að sýni af frystum matvælum þiðni ekki áður en þau berast rannsóknarstofunni. Nota má forkæld sýnatökuílát og sýnatökukassa við flutning á frystum sýnum til rannsóknarstofu. Ef nauðsyn krefur er hægt að tryggja frystingu við flutning með því að nota þurrís í beinni snertingu við sýnatökuílatið eða aðra þá pakkingu, sem sýnið er í.

Sýni af matvælum sem ekki eru frysti- eða kælivara má senda í venjulegum kössum eða töskum. Þess skal þó gætt að sýnin verði ekki fyrir skakkaföllum eða einhverjum utanaðkomandi áhrifum. Hitastig við flutning eða geymslu á þessum sýnum má þó aldrei fara yfir 45°C.

Flutningur og geymsla sýna

Sýni á að rannsaka eins fljótt og hægt er eftir sýnatöku. Því er mikilvægt að sýnin séu send rannsóknarstofunni strax. Við flutning til rannsóknarstofunnar á sýnum af viðkvæmum matvælum þarf að tryggja að hitastig í öllu sýninu haldist á bilinu 0-4°C þar til rannsókn hefst. Skipuleggja þarf flutning á sýnum þannig að rannsókn geti hafist innan 24 klst. frá því að sýnatakan fór fram. Hafa ber í huga að mjög viðkvæm matvæli, eins og t.d. ferskur fiskur og skeldyr, er ekki hægt að geyma lengi án þess að þau verði fyrir breytingum í örverugróðri. Við flutning slíkra sýna er mikilvægt að flutningstími sé í lágmarki og að hitastig í sýninu sé eins lágt og mögulegt er án þess að það frjósi.

Sýni af frystum matvælum á að setja í forkæld ílát og í frysti strax eftir sýnatöku. Síðan eru þau send til rannsóknarstofunnar í einöngruðum sýnatökukössum. Notið

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 5 af 55
---	--

þurrís (kolsýrusnjór) til kælingar ef flutningstíminn er það langur að sýnin kunni að þiðna.

Við flutning á þurrkuðum afurðum eða niðursoðnum matvælum er oftast ekki þörf á kælingu. Hitastigið má þó ekki vera hærra en 45°C og hindra þarf að raki komist að sýnunum.

Við geymslu á sýnum í kæli eða frysti fyrir og eftir flutning, á hitastig í kælinum að vera 0-4°C og í frystinum -18°C eða kaldara.

Sýnatökuáætlanir

Þegar taka á sýni úr lotu verður að hafa eftirfarandi í huga. Til hvers er verið að taka sýnið, er það til að rannsaka lotu af matvælum, eða rannsaka hráefni sem nota á til framleiðslu matvæla, eða er verið að taka sýni vegna gruns um matarsjúkdóm. Nauðsynlegt er að hafa sýnatökuáætlun til að fá marktæka niðurstöður úr sýnatökunni. Hægt er að ákvarða sýnatökuna eftir þeirri hættu sem örverurnar valda neytandanum. Sýklar eru flokkaðir eftir því hversu alvarlegum sjúkdómum þeir valda og möguleika þeirra til að smitast milli manna. Einnig er tekið tillit til meðferð á matvælum fyrir neyslu. Frekari upplýsingar um sýnatökuáætlanir fást hjá Rannsóknastofu Hollustuverndar ríkisins.

Sýnataka á umhverfissýnum

Notkunarreglur fyrir snertiskálar (RODAC)

Notkunarvið: Ákvörðun á fjölda örvera á yfirborði áhalda, vinnuborða eða annarra flata í snertingu við matvæli gefur til kynna mengun við framleiðslu og áhrif sótthreinsunar í framleiðsluferlinum. Fjöldi kólónía eftir ræktun gefur nokkuð nákvæma hugmynd um fjölda örvera á flatareiningu. Snertiskálar má nota þar sem þéttni örvera er lítil þ.e. <10 og upp í 250 per skál (26 cm²).

Æti: D/E Neutralizing agar er notaður við rannsókn á heildarfjölda örvera. Agarinn er sérhæfður í að gera sótthreinsiefni óvirk og hindra þannig áhrif þeirra við rannsókn á þrifum. Ætið er því heppilegt til að meta sótthreinsiáhrif efnisins. Það hefur áhrif á breiðan hóp sótthreinsandi efna, t.a.m. ammonium-, phenol-, jöð-, og klórsambönd auk kvikasilfurs, formaldehýðs og glutraldehýðs. Plate count agar (PCA) er einnig notaður við rannsókn á heildarfjölda örvera en hefur ekki áhrif á sótthreinsiefni. Auk þess er hægt að fá sérhæfðari æti s.s. DRBC til ræktunar á ger-og myglusveppum.

Framkvæmd: Yfirborðið sem rannsaka á þarf að vera þurrt. Sýnataka skal ekki fara fram fyrr en a.m.k. klukkustund eftir þrif. Þrýstið skál þétt að yfirborði þannig að allt yfirborð agarsins nái snertingu við flötinn. Gæta skal þess að agarinn brotni ekki og að skálinn renni ekki til á fletinum. Við rannsókn á mataráhöldum má rúlla skál eftir yfirborðinu.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 6 af 55
---	--

Ræktun: D/E Neutralizing agar skálar eru ræktaður í myrkri við herbergishita 20 – 22°C í 3 sólarhringa. PCA er ræktað við 20 – 22°C í 3 sólarhringa eða 30 ± 1°C í 2 sólarhringa. DRBC er ræktað við 20 – 22°C í 5 sólarhringa.

Mat á niðurstöðum: Eftir ræktun fæst fjöldi ræktanlegra örvera á yfirborði agarsins með því að telja fjölda myndaðra kólónía.

Hollustuvernd ríkisins hefur ekki gefið út ákveðnar viðmiðunarreglur til mats á niðurstöðum rannsókna með snertiskálum eftir þrif. Hér fylgja þó með leiðbeinandi viðmiðunarmörk fengin hjá Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins fyrir heildarfjölda örvera á Rodac skálum. Ekki er gerður greinarmunur á ræktunarhitastigum eða tegundum ræktunaræta. Viðmiðunarmörkin eru fremur ströng og miðast við snertifleti í fiskiðnaði en ættu að nýtast einnig fyrir annan matvælaíðnað.

Leiðbeinandi viðmiðunarmörk fyrir snertiskálar eftir þrif:

Fjöldi kólónía/skál	Árangur þrifa	
0	Gott	Fullnægjandi
1 – 10	Sæmilegt	
11 – 100	Lélegt	Ófullnægjandi
> 100	Mjög lélegt	

Notkunarreglur fyrir hefðbundna penslun

Notkunarsvið: Ákvörðun á fjölda örvera á yfirborði áhalda, vinnuborða eða annarra flata í snertingu við matvæli gefur til kynna mengun við framleiðslu og áhrif sótthreinsunar í farmleiðsluferlinum. Fjöldi kólónía eftir ræktun gefur nokkuð nákvæma hugmynd um fjölda ræktanlegra örvera á flatareiningu.

Efni og áhöld: Dauðhreinsuð saltlausn (8,5 g NaCl og 1 g peptone í 1000 ml eimað vatn, pH 7,2). Dauðhreinsaður 150 mm langur pensill.

Framkvæmd:

Penslinum er dýft í saltlausn. Pressa þarf vökvanum úr pensli á innanvert glasið með saltlausninni. Síðan er penslinum rúllað þrisvar yfir 50 cm² svæði. Pensillinn er síðan brotinn í flösku með 10 ml af saltlausninni. Flaskan er hrist. Síðan eru gerðar tífoldar þynningar sem er sáð á petriskálar og helt 45°C fljótandir Plate Count Agar (PCA) yfir. Látið storkna og ræktað við 22°C eða 30°C í 3 daga.

Mat á niðurstöðum:

Eftir ræktun fæst fjöldi baktería á yfirborði þess sem rannsakað var með því að telja fjölda myndaðra kólónía.

Hollustuvernd ríkisins hefur ekki gefið út ákveðnar viðmiðunarreglur til mats á niðurstöðum rannsókna með penslun eftir þrif. Hér fylgja þó með leiðbeinandi viðmiðunarmörk fengin hjá Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins. Viðmiðunarmörkin eru

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 7 af 55
--	--

fremur ströng og miðast við snertifleti í fiskiðnaði en ættu að nýtast einnig fyrir annan matvælaiðnað.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 8 af 55
---	--

Eftirfarandi viðmiðunarreglur eru notaðar fyrir penslun eftir þrif :

Gerlafjöldi/cm ²	Árangur þrifa	
< 1	Gott	Fullnægjandi
1 – 4	Sæmilegt	
5 – 50	Lélegt	Ófullnægjandi
> 50	Mjög lélegt	

Sýnataka með vöndli

Notkunarvið: Notað við að finna ákveðnar bakteríur í skólpi eða árvatni. Sem dæmi má nefna athugun á salmonellumengun.

Vöndullinn er úr grisjuefni sem er klippt 23 cm breitt og 180 cm langt. Efnið er brotið saman 5 sinnum á lengdina og verður þá 36 cm á lengd. Síðan er klippt upp í efnið 10 cm ræmur á lengdina og 4,5 cm á breiddina. Þá er band vafið um óklippta endann til að festa vöndulinn með á sýnatökustað. Síðan er vöndlinum pakkað inn og hann dauðhreinsaður við 121°C í 15 mín.

Framkvæmd: Á sýnatökustað er vöndlinum dýft rétt undir yfirborðið og hann látinn liggja í 1 til 3 daga (lengri tími er ekki æskilegur). Eftir sýnatöku er vöndullinn settur í plastpoka eða dauðhreinsað sýnatökuglas og sent kælt til rannsóknarstofu. Sýnið verður að berast rannsóknastofu innan 6 tíma frá sýnatöku.

Athugun á örverumagni í andrúmslofti með loftsiunartæki

Notkunarvið: Notað við að athuga magn örvera í andrúmslofti.

Framkvæmd: RODAC skál er komið fyrir í tækinu. Hægt er að nota RODAC skál með PCA agar fyrir heildarfjölda örvera og DRBC agar fyrir ger- og myglusveppi eða annan sérhæfðan agar eftir því sem við á. Loftsiunartækið er sett á þann stað sem á að mæla. Magn síaðs lofts fer eftir áætlaðri mengun í lofti. Algengt er að á hverjum sýnatökustað sé síað eitt sýni með litlurúmmagni (t.d. 1 mín) og annað sýni með miklu rúmmagni (t.d. 5 mín). Eftir síunina er RODAC skálin ræktuð, þ.e. PCA við 30°C í 2 daga og DRBC agar við 22 °C í 5 daga.

Reiknaður er fjöldi örvera í rúmmetra andrúmslofts samkvæmt eftirfarandi jöfnu.

$$\text{Fjöldi örvera (CFU) í rúmmetra lofts} = \frac{\text{Fjöldi kólónía á skál} \times 1000}{39,9 \times \text{fj. ein. sem tæki er stillt á}}$$

Hægt er að leigja loftsiunartæki rannsóknastofunnar.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 9 af 55
---	--

Sýnataka á ávöxtum og grænmeti til varnarefnismælinga

Eftirlit með varnarefnum í ávöxtum og grænmeti fylgir reglugerð nr. 837/2000 um aðskotaefni í matvælum.

Fyrsta skref sýnatöku er að finna stærð **framleiðslueiningar** en hún er skilgreind sem ákveðið magn vöru sem hefur einsleit einkenni. Þegar framleiðslueining hefur verið ákvörðuð skal taka **hlutasýni** á sem dreifðustu stöðum framleiðslueiningarinnar. Ákveðnar reglur gilda um fjölda hlutasýna en þær reglur eru tengdar stærð framleiðslueiningar skv. eftirfarandi:

Tafla A. (Reglugerð nr. 837/2000)

Þyngd framleiðslueiningar (kg)	Lágmarksfjöldi hlutasýna
<50	3
50-100	5
>100	10

Þar sem ekki er unnt að meta þyngd framleiðslueiningar skal ákvarða lágmarksfjölda hlutasýna skv. eftirfarandi:

Tafla B. (Reglugerð nr. 837/200)

Fjöldi umbúðaeininga eða eininga í framleiðslueiningu	Lágmarksfjöldi umbúðaeininga eða eininga sem taka skal
1-25	1
26-100	5
>100	10

Hlutasýnunum er síðan safnað saman í eitt **safnsýni** sem fer til rannsóknarstofu en athuga ber að safnsýni má ekki veða minna en 1 kg og þarf að samanstanda af ákveðið mörgum stykkjum - **Sjá eftirfarandi töflur:**

Ávextir

Sítrusávextir	Fj. eininga	Þyngd (kg)
Greip	6 – 10 st.	1 - 2
Sítrónur	10 - 15 st.	1 - 2
Mandarínur	12 - 15 st.	1 - 2
Appelsínur	6 - 10 st.	1 - 2
Kjarnaávextir		
Epli	8 – 12 st.	1 - 2
Perur	8 - 12 st.	1 - 2
Steinaldin		
Apríkósur	8 - 12 st.	1 - 2

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 10 af 55
---	---

Ferskjur	8 - 12 st.	1 - 2
Nektarínur	8 - 12 st.	1 - 2
Plómur	15 - 20 st.	1 - 2
Ber		
Vínber	4 - 5 klasar	1 - 2
Jarðarber	4 - 5 box	1 - 2
Bláber	4 - 5 box	1 - 2
Ýmsir ávextir		
Bananar	6 - 10 st.	1 - 2
Kíví	12 - 15 st.	1 - 2

Grænmeti

Rótar og hnýðisgrænmeti	Fj. eininga	Þyngd (kg)
Gulrætur	4 - 5 pokar	1 - 2
Gulrófur	4 - 6 st.	1 - 2
Grænmetisaldin		
Tómatar	15 - 20 st.	1 - 2
Paprikur	10 - 12 st.	1 - 2
Eggaldin	6 - 10 st.	1 - 2
Agúrkur	4 - 10 st.	1 - 2
Melónur	1 - 2 st.	1 - 2
Kál		
Blómkál	2 - 6 hausar	1 - 2
Brokkoli	4 - 8 hausar	1 - 2
Hvítkál	1 - 3 hausar	1 - 2
Kínakál	2 - 6 hausar	1 - 2
Blaðgrænmeti og kryddjurtir		
Íssalat	2 - 6 hausar	1 - 2
Blaðsalat	2 - 6 hausar	1 - 2
Graslaukur		0,5 - 1
Steinselja		0,5 - 1
Stilkgrænmeti		
Blaðlaukur	2 - 6 st.	1 - 2

Kartöflur

Kartöflur	10 - 20 st./ 1 poki	1 - 2
-----------	------------------------	-------

Hvert sýni þarf að fara í hreinar, efnafræðilega óvirkar umbúðir. Umbúðirnar þurfa að vera **merktar og lokaðar**. Sýni þurfa að berast rannsóknastofu eins **fljótt og hægt er**. Ef einhver töf er á afhendingu sýna skal geyma sýnin í kæli í lokuðum umbúðum. Með sýni þarf að fylgja **sýnatökuseðill** þar sem fram koma eftirfarandi upplýsingar:

<p>Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni</p>	<p>Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 11 af 55</p>
--	---

- a. Sýnatökustaður og dagsetning
- b. Tegund sýnis
- c. Framleiðsluland – upprunaland
- d. Framleiðandi – eins nákvæmar upplýsingar og unnt er
- e. Stærð framleiðslueiningar, skráð í kg eða fjölda umbúðaeininga
- f. Aðrar merkingar sem komið gætu rannsóknaraðila að gagni, svo sem upplýsingar um meðhöndlun með varnarefnum
- g. Undirskrift afgreiðslumanns og sýnatökuaðila

Skilgreiningar

Framleiðslueining: Ákveðið magn vöru sem hefur einsleit einkenni, t.d. varðandi meðhöndlun og uppruna. Framleiðslueining getur verið merkt með númeri framleiðanda, þökkunaraðila eða dreifingaraðila og þessar merkingar einkenna framleiðslueininguna.

Hlutasýni: Magn tekið á einum stað eða úr einni pakkningu í framleiðslueiningu.

Safnsýni: Safn hlutasýna sem tekin eru úr sömu framleiðslueiningu.

Lokasýni: Safnsýni eða marktækt sýni af því.

Rannsóknarsýni: Sýni ætlað til rannsókna á rannsóknarstofu. Dæmigerður skammtur tekinn af lokasýni.

Sýnataka á vatni

Almennar leiðbeiningar

Rannsóknastofa Hollustuverndar ríkisins útvegar sýnatökuglös. Þau þurfa að vera dauðhreinsuð ef rannsaka á sýni m.t.t örvera. Hægt er að fá eftirfarandi stærðir af glösum: 1L, 500 ml, 250 ml og 220 ml (smellulok). Vatnsmagn í hverju sýni við hefðbundna örverurannsókn þarf að vera a.m.k. 200 ml. Við viðtækari rannsókn getur þurft meira magn. Ef rannsaka á sýnið vegna reglubundins eftirlits skv. neysluvatnsreglugerð þarf 500 ml. af sýni.

Eftir sýnatöku þarf að vera u.þ.b. 2 cm borð á sýnatökuílátinu til að hægt sé að blanda sýnið á rannsóknastofu, þ.e. ekki má fylla glasið upp í topp. Hafa ber sýnatökuílatið lokað þar til sýnið er tekið til rannsóknar. Forðist að snerta lokið að innan eða brún ílátsins þegar sýnatökuglasið er opnað. Haldið alltaf í botn þess, þegar það er fyllt. Einnig ber að forðast trekk á tökustað. Nauðsynlegt er að vera hreinn um hendur og nota t.d. spritt (70%) til að sótthreinsa hendur (ágætt að nota einnota hanska) og strjúka yfir sýnatökuglasið meðfram lokinu áður en það er tekið af og eftir að búið er að fylla glasið.

Neysluvatn

1. Kranavatn. - Neysluvatn úr dreifikerfi.

1. Veljið lögn, sem leiðir vatnið sem styðst frá aðalæð.
2. Fjarlægjið slöngur og sigti af krananum.
3. Opnið kranann að fullu og látið renna í a.m.k 5 mínútur til þess að hreinsa burt vatn, sem staðið hefur í lögnunum.
4. Notið spritt (70%) til að gerilsneyða kranaopið, en það þarf að gufa vel burtu fyrir sýnatöku. Einnig má eldbera sýnatökuopið, ef það er ekki gert út efnum, sem brenna eða bráðna.
5. Einnig er hægt að nota klórblöndu (0,1%) til að gerilsneyða kranann fyrir sýnatöku og síðan er vatnið látið renna í 5 mínútur til viðbótar til að hreinsa klórinn.
6. Gæta þarf þess að rörið kólni vel fyrir sýnatökuna.
7. Minnkið rennslið, látið renna í 1 mínútu og opnið sýnatökuglasið. Gætið þess að ekki slettist upp úr glasinu þegar rennur í það. Notið ekki leka krana sem sýnatökustað.
8. Ef sýni er tekið úr blöndunartækjum er nægjanlegt að láta heitt vatn renna fyrst í 2 mín. og síðan kalt vatn í 5 mín. og taka síðan sýnið eftir að búið er að gerilsneyða kranann.

2. Kranavatn. – Neysluvatn, notkunarstaður

1. Látið vatnið renna í u.þ.b. 1 mín. eða þar til hitastig vatnsins er orðið stöðugt.
2. Hafið ekki of mikið rennsli á vatninu og takið sýnið í sýnailát sem búið er að dauðhreinsa.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 13 af 55
---	---

3. Yfirborðsvatn.

1. Sýni af yfirborðsvatni, t.d.úr lækjum, vötnum og sjó eru tekin á þann hátt að haldið er í botn ílátsins og því síðan stungið með opið niður í vatnið, síðan er ílátinu snúið undir yfirborðinu þannig að opið snúi 45° upp á við og á móti straumstefnu.
2. Nauðsynlegt að taka sýnið á móti straumnum til að mengun af höndum berist ekki í sýnatökuglasið.
3. Ef enginn straumur er, myndið þá hreyfingu í vatninu með því að ýta ílátinu lárétt fram á við í átt frá höndinni

4. Brunnavatn.

Ef sýni er tekið úr brunni, sem hægt er að dæla úr, er dælt í u.þ.b. 5 mínútur fyrir sýnatöku. Ef engin dæla er til staðar er hægt að nota staf sem klemmt er á sýnatökuglasið. Útbúnaðurinn þarf að vera dauðhreinsaður svo að hann mengi ekki sýnið.

5. Vinnsluvatn.

Þegar sýni er tekið úr sláturhúsum, fiskvinnslu og öðrum matvælafyrirtækjum og kanna á vatnið sem notað er í vinnslunni er sýni tekið beint úr krana eða slöngu á notkunarstað eftir að vatnið er búið að renna í u.þ.b. 5 mín.

6. Efnarannsóknir á neysluvatni.

Taka þarf u.þ.b. 4 lítra af vatni í mismunandi stærðir og gerðir af sýnatökuílátum ef mæla á vatn skv. heildarúttekt reglugerðar 536/2001, (tafla 2). (Nánari upplýsingar á rannsóknastofu; bs. 5851005, netfang rannsokn@hollver.is).

Klórað sundlaugavatn

Notið 200 ml sýnatökuilát sem í er 0,2 ml af 10% sodíum thíosúlfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (klórbindiefni) fyrir hefðbundna örverumælingu á baðvatninu. Takið einnig annað 200 ml sýni án klórbindiefnis til mælinga á sýrustigi (pH) og klór. (sýnatökuglas fyrir mælingu á klór og sýrustigi (pH) þarf ekki að vera dauðhreinsað). Sýnatökuglas með thíosúlfati er ávallt pakkað inn í plast og hefur verið gerilsneytt við 121°C í 15 mínútur. Við viðtækari rannsókn getur þurft meira magn, allt að 500 ml með 0,5 ml af 10% sodíum thíosúlfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (klórbindiefni).

Ath. að sýnatökuglösin séu vel merkt.

Framkvæmd sýnatöku á sundlaugavatni

Notið tímann sem flestir eru í lauginni eða pottunum.

Í þeim laugum sem vatn er síað er sýni tekið fyrir eða eftir síun.

Í sjálfri lauginni eða pottinum má taka sýnið með því að halla glasinu um 45° . Glasið er sett lárétt niður í vatnið u.þ.b. 20 cm niður og fyllt. Gætið þess að thíosúlfatið skolist ekki burtu. Takið sýnið þar sem dýpt laugarinnar er u.þ.b. 1 m. Nauðsynlegt er að vera hreinn um hendur og nota spritt (70%) til að sótthreinsa hendur (nota einnota hanska) ef dýfa á hendinni í vatnið.

Geymsla og flutningur vatnssýna

Þegar sýnatöku er lokið er nauðsynlegt að halda sýninu kældu meðan á flutningi stendur til rannsóknastofu. Ef ísmolar eru notaðir til kælingar við flutning sýnis mega þeir ekki komast í beina snertingu við sýnatökuglasið. Sýnið má ekki frjósa.

Sýnið þarf að berast rannsóknastofu sem allra fyrst eftir að sýnið hefur verið tekið og rannsókn þarf að hefjast innan 24 klst. frá sýnatöku. Við flutning verður að ganga úr skugga um að sýnatökuglös séu vel lokuð og merkt viðtakanda, þannig að merking máist ekki af. Greinilega skal koma fram að sýnin skuli höfð í kæli, hvort sem þau eru geymd yfir nótt eða hluta úr degi hjá flutningsaðila.

Ákveða þarf sýnatökudag í samráði við rannsóknastofu. Sýnatökuaðili þarf að tilkynna rannsóknastofu um flutning og komutíma sýna á áfangastað með góðum fyrirvara. Skrá þarf allar nauðsynlegar upplýsingar um sýnið á sýnatökuseðil sem rannsóknastofa útvegar; t.d sýnatökustað, sýnatökuaðila, sveitarfélag, tegund vatnsbóla, meðhöndlun vatns, tegund vatns, uppruna vatns, tilefni sýnatöku o.s.fr.

Viðmiðunarreglur

Inngangur

Þessar viðmiðunarreglur fyrir örverur í matvælum eru fyrst og fremst ætlaðar til notkunar við opinbert matvælaeftirlit. Við innra eftirlit við framleiðslu og dreifingu matvæla er eðlilegt að nota a.m.k. jafn strangar reglur og í sumum tilvikum jafnvel strangari eins og t.d. þegar viðkomandi mælingar eru notaðar til að meta ferskleika og geymsluþol matvæla. Viðmiðunarreglurnar eru fengnar úr ýmsum reglugerðum um matvæli en einnig er hér að finna leiðbeinandi viðmiðunarreglur frá opinberum eftirlitsaðilum og rannsóknastofum. Sumar af þessum viðmiðunarreglum hafa verið í notkun í mörg ár, en einnig er um að ræða endurskoðun á eldri viðmiðunarreglum og tillögur að nýjum.

Oftast eru viðmiðunarreglur aðeins leiðbeinandi fyrir eftirlitsaðila við mat á niðurstöðum örverurannsókna og ávallt þarf að taka tillit til ýmissa annarra þátta. Viðmiðunarreglur sem bundnar eru í reglugerðum hafa þó meira vægi en leiðbeinandi viðmiðunarreglur og leiða frekar til aðgerða af hálfu opinberra eftirlitsaðila eins og dreifingarbanns eða innköllunar.

Viðmiðunarreglurnar eru settar upp í töflum og taka til eftirtalinna atriða:

- Matvæla sem rannsökuð eru reglulega með tilliti til örvera
- Algengra mæliþátta í mismunandi matvælum
- Mælieininga sem viðmiðunarreglurnar taka mið af
- Viðmiðunaraðferða fyrir einstaka mæliþætti
- Viðmiðunargilda fyrir mismunandi matvæli
- Sýnatökuáætlanir við rannsóknir á vörulotum
- Lagalegrar stöðu viðmiðunarreglana

Útskýringar við töflur

Tegundir matvæla

Viðmiðunarreglurnar í töflunum gilda fyrir matvæli sem oftast eru rannsökuð af hálfu eftirlitsaðila. Þó er mjög mismunandi hversu oft mismunandi matvæli eru rannsökuð. Algengast er að rannsakað sé neysluvatn og hráar eða unnar kjötvörur. Þegar eftirlitsaðilar taka ákvörðun um sýnatöku er eðlilegt að forgangsraða þeim tegundum matvæla sem hættast er við sýklamengun og sem eru viðkvæmust fyrir fjölgun örvera. Einnig þarf að taka tillit til þess hvernig matvæli eru meðhöndluð fyrir neyslu og hvaða markhópum neytenda þeim er ætlað. Í töflunum eru ekki gefnar ráðleggingar um forgangs röðun rannsókna.

Í töflunni eru matvæli flokkuð í eftirtalda 8 yfirflokka:

- Mjólk- og mjólkurafurðir
- Kjöt og kjötafurðir
- Fiskur og fiskafurðir
- Grænmeti og ávextir
- Réttir tilbúnir til neyslu
- Egg og eggjaafurðir
- Feitmeti
- Þurrmat
- Neysluvatn

Hverjum yfirflokki er svo skipt niður í mismunandi marga undirflokka.

Mæliþættir

Í töflunum eru tilgreindir algengustu mæliþættir fyrir mismunandi undirflokka matvæla ásamt viðeigandi mælieiningum. Mismunandi er eftir aðstæðum og tilgangi sýnatöku hversu umfangsmikil rannsókn er á sýnum. Stundum getur verið nauðsynlegt að rannsaka marga ólíka þætti og þá er oft nauðsynlegt að gera margar mælingar jafnvel umfram það sem tilgreint er í töflunum. Í öðrum tilvikum þarf aðeins að mæla hluta þeirra mæliþátta sem tilgreindir eru í töflunum. Þetta á t.d. við þegar um er að ræða þekkt afmörkuð vandamál eins og ófullnægjandi geymsluþol eða mengun af ákveðnum þekktum uppruna.

Mæliþáttum er hægt að skipta upp í bendiörverur og sjúkdómsvaldandi örverur. Eins og nafnið gefur til kynna þá gefa bendiörverur vísbendingu um eitthvað, t.d. saurmengun, hreinlæti við framleiðslu, ferskleika, geymsluþol, virkni hagkvæms örverugróðurs og önnur atriði er tengjast framleiðslugæðum. Sjúkdómsvaldandi örverur segja til um öryggi matvæla og þær eru oftast mældar í tengslum við sérstakar úrtakskannanir eða vöktun, en einnig í matvælum sem vitað er að séu í áhættuflokki fyrir viðkomandi sýkla. Dæmi um þetta eru *Salmonella* og *Campylobacter* í alifuglaafurðum, *Clostridium perfringens* og *Bacillus cereus* í pottréttum, *Listeria*

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 17 af 55
---	---

monocytogenes ýmsum matvælum tilbúnum til neyslu og *Staphylococcus aureus* í matvælum sem fá mikla meðhöndlun við framleiðslu.

Mælipættir með bendiörverum

Líftala við mismunandi hitastig
Gersveppir
Myglusveppir
Mjólkursýrubakteríur
Lactobacillus acidophilus
Bifidobacterium bifidus
Kólígerlar
Saurkólígerlar
Escherichia coli
Súlfit afoxandi *Clostridia*
Saurkokkar (*Enterococcus*)

Mælipættir með sjúkdómsvaldandi örverum

Salmonella
Campylobacter
Staphylococcus aureus
EHEC
Listeria monocytogenes
Bacillus cereus
Clostridium perfringens
Pseudomonas aeruginosa

Viðmiðunaraðferðir

Við eftirlitsrannsóknir ber að nota alþjóðlega viðurkenndar rannsóknaraðferðir sem hafa verið gæðaprófaðar og sem eru endurskoðaðar reglulega. Um getur verið að ræða aðferðir frá Norrænu matvælarannsóknarnefndinni (NMKL), frá International Dairy Federation (IDF), frá Association of Official Analytical Chemists (AOAC), frá International Standard Organisation (ISO) eða öðrum alþjóðlega viðurkenndum samtökum.

Í töflunum er oftast vísað til ákveðinna viðmiðunaraðferða. Mjög oft er vísað til NMKL-aðferða, enda eru Íslendingar þátttakendur í því samstarfi og hafa þar áhrif á val og þróun rannsóknaraðferða. Mikilvægt er einnig að NMKL hefur gott samstarf við AOAC, IDF, ISO og fleiri aðila um þróun og samræmingu rannsóknaraðferða. Stundum er vísað í aðferðir sem eru s.k. innanhúsaðferðir á rannsóknastofum. Slíkar aðferðir eru notaðar þegar ekki eru til nægilega góðar alþjóðlega viðurkenndar aðferðir eða að nauðsynlegt hefur reynst að gera breytingar á viðurkenndum aðferðum til að þær verði auðveldari og hagkvæmari í notkun. Þegar um er að ræða faggiltar rannsóknastofur sem nota innanhúsaðferðir þurfa þær að sýna fram á að þær standist samanburð við staðlaðar alþjóðlegar aðferðir með sérstakri prófun á aðferðinni og með þátttöku í samanburðarprófunum.

Stundum er gott að nota hraðvirkar aðferðir til skimunarrannsókna á matvælum. Með þeim er oft hægt að stytta rannsóknatímamann verulega, jafnvel um helming eða meira. Mikilvægt er að hraðvirkar aðferðir (“test kits”) frá ákveðnum framleiðendum hafi hlotið viðurkenningu frá samtökum eins og NordVal og AOAC um að þær standist samanburð við hefðbundnar alþjóðlega viðurkenndar rannsóknaraðferðir.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 18 af 55
---	---

Viðmiðunargildi og umfang sýnatöku

Við reglubundna sýnatöku hjá eftirlitsaðilum er oftast aðeins rannsakað eitt sýni úr vörulotu eða framleiðslueiningu. Niðurstöður örverurannsókna úr slíkri sýnatöku sýna oftast en ekki mikla dreifingu í örverufjölda og í því fellst töluverð óvissa. Til að fá áreiðanlegri upplýsingar um örveruástand matvæla er því nauðsynlegt að taka fleiri sýni úr hverri framleiðslulotu. Slík sýnataka er hins vegar mjög umfangsmikil og kostnaðarsöm og langt umfram getu eftirlitsaðila. Reglubundin sýnataka á stökum sýnum getur samt sem áður komið að góðu gagni við hefðbundið reglulegt eftirlit með geymsluþoli, hreinlæti, hráefni og framleiðsluvörum frá þekktum staðbundnum framleiðendum. Með einfaldri sýnatökuáætlun er hægt að rannsaka matvælin tiltölulega oft og nýjar niðurstöður er hægt að bera saman við eldri niðurstöður eða eftirlitsupplýsingar um fyrirtæki og framleiðslu þess. Til samans gefa slíkar niðurstöður oftast sæmilega góðar grunnupplýsingar til að meta hvort hráefni, hreinlæti og framleiðsluvörur séu stöðugar og nothæfar með tilliti til örverufræðilegra þátta.

Viðmiðunargildi í töflunum eru gefin upp með tvenns konar viðmiðunarmörkum, neðri mörkum **m** og efri mörkum **M**. Með þessu er matvælum skipt upp í þrjá örverufræðilega gæðaflokka; (1) örverufjöldi lægri en **m** telst eðlilegur, (2) örverufjöldi á milli **m** og **M** er á gráu svæði og getur bent til ófullnægjandi ástands og (3) örverufjöldi hærri en **M** gefur til kynna slæmt örverufræðilegt ástand.

Við ákvörðun á m-gildinu er oftast gengið út frá því sem fæst með góðum framleiðsluháttum (GMP = Good Manufacturing Practice) við matvælaframleiðslu. Þegar gildi fyrir M eru ákvörðuð er tekið mið af eftirtöldum atriðum

- viðmiðun við ferskleika, skemmdir og geymsluþol
- viðmiðun um hreinlæti
- viðmiðun á sjúkdómshættu

Vegna ójafnrar dreifingar örvera í ýmsum matvælum og mælióvissu er ekki óalgengt að einstaka sýni af matvælum í góðu örverufræðilegu ástandi gefi niðurstöður með mæligildum á milli **m** og **M**. Hægt er að samþykka að einhverjar niðurstöður úr örverumælingum á matvælum séu á þessu bili án þess að það gefi til kynna að um vandamál sé að ræða. Ef um er að ræða mælingar á örverum sem skipta litlu máli um öryggi matvæla má fjöldi sýna á þessu bili vera töluverður, jafnvel 40-60% sýna úr sömu vörulotu. Sé á hinn bóginn um að ræða mælingar á örverum sem skipta miklu fyrir öryggi matvæla mega fá og jafnvel engin sýni mælast með gildum hærri en **m**. Fyrir nokkra sýkla eru 0 gildi (ekki til staðar) bæði fyrir **m** og **M**, sem þýðir að engin sýni úr vörulotu mega greinast jákvæð. Þetta á t.d. við sýkla eins og *Salmonella*, *Campylobacter* og EHEC.

Þegar niðurstöður úr mælingum á stökum sýnum gefa til kynna að örverufræðilegt ástand matvæla sé slæmt, getur verið nauðsynlegt að auka umfang rannsóknarinnar til staðfesta eða afsanna fyrri niðurstöður. Í slíkum tilvikum getur verið nauðsynlegt að

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysl vatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 19 af 55
---	---

auka umfang sýnatökunnar, sem felst í rannsókn á fleiri sýnaeiningum úr vörulotum og mati á niðurstöðunum samkvæmt sérstakri sýnatökuáætlun. Sýnataka samkvæmt sérstökum sýnatökuáætlunum getur verið brýn við eftirlit með afmörkuðum vörulotum, t.d. við inn- og útflutning, eða þegar grunur er til staðar um að ákveðnar vörur séu skemmdar eða óöruggar.

Umfang sýnatökunnar ræðst af þeim kröfum sem gerðar eru til öryggis niðurstöðnanna. Aðalreglan er sú að því hættulegri sjúkdómsvaldar sem örverurnar eru, því öruggari og strangari þurfi eftirlitið að vera. Þetta leiðir til þess að umfang sýnatökuáætlana er oftast mun meira ef um er að ræða sjúkdómsvaldandi örverur en þegar um er að ræða örverur sem notaðar eru til að meta gæði og ferskleika.

Sýnatökuáætlanir í töflunum tilgreina fjölda sýna sem á að rannsaka (**n**) og fjölda sýna sem mega liggja á milli **m** og **M (c)**. Við ómagnbundna greiningu á sjúkdómsvaldandi örverum má sameina stök sýni í eitt eða fleiri safnsýni, en þó aðeins þannig að heildarmagn sýna minnki ekki.

Töflur

01 MJÓLK OG MJÓLKURAFURDIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Ógerilsneydd mjólk í mjólkurstöð	Líftala 30°C	ml	NMKL 27		3×10^5			a	
	Staphylococcus aureus	ml	NMKL 66	1×10^2	5×10^2	5	2		b
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		b
	Campylobacter	25 g	NMKL 119	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	EHEC	25 g	NMKL 164	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Gerilskert mjólk í mjólkurstöð	Líftala 30°C	ml	NMKL 27		1×10^5			a	
Gerilsneydd mjólk og rjómi	Líftala 30°C	ml	NMKL 27	1×10^4	1×10^5	5	1	a	
	Kuldaþolin líftala 17°C og 7°C	ml	NMKL 74	1×10^1 (framleiðsludag)	1×10^2 (framleiðsludag)	5	1		c
	Hitaðolin líftala 30°C	ml		1×10^4	1×10^5	5	1		c
	Kóligerlar 30°C	ml	NMKL 44	0	5	5	1	a	
	Bacillus cereus	ml	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
Leifturhituð (UHT) og dauðhreinsuð mjólk	Líftala 30°C	ml	NMKL 27		< 100			a	
Sýrðar mjólkurvörur	Lactobacillus acidophilus	g			$> 1 \times 10^6$			a	
	Bifidobacterium bifidus	g			$> 1 \times 10^6$			a	
	Gersveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c
Gerilskert skyr	Skyrgerlagróður	g	NMKL 140		Virkur			a	
	Gersveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

 Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

 Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 21 af 55

01 MJÓLK OG MJÓLKURAFURÐIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Ostar	Kólígerlar 30°C	g	NMKL 44	1×10^3	1×10^4	5	2	d	
	Escherichia coli	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2	a	
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^2	1×10^3	5	2	a	
	Listeria monocytogenes	g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar			a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
	/mjúkostar	Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a
Ferskostar	Kólígerlar 30°C	g	NMKL 44	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Escherichia coli	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2	a	
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	2	a	
	Gersveppir	g	NMKL 98	1×10^3	1×10^4	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
Smjör	Kólígerlar 30°C	g	NMKL 44	0	1×10^1	5	2	d	
	Listeria monocytogenes	g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar			a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
Mjólkurduft	Kólígerlar 30°C	g	NMKL 44	0	1×10^1	5	2	d	
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	2	a	
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Listeria monocytogenes	g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar			a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	10	0	a	

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 22 af 55

01 MJÓLK OG MJÓLKURAFURÐIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Frosnar mjólkurvörur (ís meðtalinn)	Líftala 30°C	g	NMKL 27	1×10^4	1×10^5	5	2	d	
	Kólígerlar 30°C	g	NMKL 44	1×10^1	1×10^2	5	2	d	
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	2	a	
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Listeria monocytogenes	g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar			a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	
Ferskar mjólkurvörur, ósýrðar	Líftala 30°C	g	NMKL 27	5×10^4	1×10^5	5	1	d	
	Kólígerlar 30°C	ml	NMKL 44	0	5	5	2	d	
	Listeria monocytogenes	g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar			a	
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	a	

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

 Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

 Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 23 af 55

02 KJÖT OG KJÖTAFURÐIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Kjöttvöðvar og niðurskorið kjöt /í lofttæmdum eða loftskiptum umbúðum	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^6	1×10^7	5	2		c
	Kuldabolin líftala 17°C og 7°C	g	NMKL 74	1×10^6	1×10^7	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	FDA 8th ed. (Food and Drug Adm.)		1×10^3	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	EHEC	25 g	NMKL 164	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Kuldabolin líftala 17°C og 7°C	g	NMKL 74	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Mjólkursýru- bakteríur	g	NMKL 140	1×10^7	1×10^8	5	2		c
Kjöthakk og kjötfars, hrár afurðir úr innmat, hráir kjötréttir	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	5×10^7	5	2		c
	Kuldabolin líftala 17°C og 7°C	g	NMKL 74	1×10^7	5×10^7	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	FDA 8th ed. (Food and Drug Adm.)	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	EHEC	25 g	NMKL 164	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Saltaðar og/eða reyktar hráar kjötafurðir, marinerað og/eða kryddlegið hrátt kjöt	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Kuldabolin líftala 17°C og 7°C	g	NMKL 74	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	FDA 8th ed. (Food and Drug Adm.)	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

 Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

 Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 24 af 55

02 KJÖT OG KJÖTAFURÐIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Niðurskorið kjötálegg og aðrar unnar og soðnar kjötvörur í lofttæmdum eða loftskiptum umbúðum. Smurálegg úr kjötafurðum	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Kuldapólin líftala 17°C og 7°C	g	NMKL 74	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Mjólkursýru- bakteriur	g	NMKL 140	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Kólígerlar	g	NMKL 44	1×10^2 (framleiðsludag)	1×10^3 (framleiðsludag)	5	2		c
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c
fjölgun getur átt sér stað á geymsluþols- tímabilinu	Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
fjölgun á sér ekki stað á geymsluþols- tímabilinu	Listeria monocytogenes	g		1×10^1	1×10^2	5	1		c
Súrmatur	Mjólkursýru- bakteriur	g	NMKL 140		$> 1 \times 10^6$				c
	Líftala Gram - bakteria	g		1×10^5	1×10^6	5	2		c
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Gersveppir	g	NMKL 98	1×10^6	1×10^7	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^3	1×10^4	5	2		c
	Súlfit afoxandi Clostridia	g	NMKL 56	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c
Gerjaðar kjötafurðir $a_w < 0,9$	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Súlfit afoxandi Clostridia	g	NMKL 56	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Listeria monocytogenes	g		1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

 Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

 Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 25 af 55

03 FISKUR OG FISKAFURÐIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Hrár ferskur og frosinn fiskur í heilu lagi eða í bitum. Hrár ferskur og frystur skelfiskur. Ferskur innmatur úr sjávarafurðum	Líftala 22°C	g		$2,5 \times 10^5$	5×10^5	5	2		e
	Líftala 35°C	g		1×10^5	2×10^5	5	2		e
	Kólígerlar	g	NMKL 44	1×10^2	2×10^2	5	2		e
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	0	4	5	2		e
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		e
Fiskhakk, fiskfars, fiskréttir (hrávara)	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^6	1×10^7	5	2		c
	Kuldapólin líftala 17°C og 7°C	g	NMKL 74	1×10^6	1×10^7	5	2		c
	Saurkólígerlar	g	FDA 8th ed. (Food and Drug Adm.)	1×10^1	1×10^2	5	2		c
Pillaðar frystar rækjur og frystur hörpudiskur	Líftala 22°C	g		1×10^5	$2,5 \times 10^5$	5	2		e
	Líftala 30°C	g	NMKL 86	5×10^4	1×10^5	5	2		e
	Líftala 35°C	g		2×10^4	5×10^4	5	2		e
	Kólígerlar	g	NMKL 44	1×10^1	1×10^2	5	2		e
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	0	1	5	2		e
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	0	5×10^1	5	1		e
	Listeria monocytogenes	g		1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Lifandi samlokur fyrir lengri umlagningu	Saurkólígerlar	100 g vöðvi			6×10^4			f	
Lifandi samlokur fyrir umlagningu	Saurkólígerlar	100 g vöðvi			6×10^3	10	1	f	
	Escherichia coli	100 g vöðvi			$4,6 \times 10^3$	10	1	f	
Lifandi samlokur til neyslu	Saurkólígerlar	100 g vöðvi			3×10^2				
	Escherichia coli	100 g vöðvi			$2,3 \times 10^2$				
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	f	

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni

Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bl.: 26 af 55

03 FISKUR OG FISKAFURÐIR		Mæli-eining	Viðmiðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatökuáætlun		Lagaleg staða		
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglugerð	Leiðbeinandi	
Soðnar afurðir krabbadýra og samloka	Líftala 30°C - í skel	g	NMKL 86	1×10^4	1×10^5	5	2	f		
	Líftala 30°C - án skeljar	g	NMKL 86	5×10^4	5×10^5	5	2	f		
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2	f		
	Escherichia coli	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2	f		
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^3	5	2	f		
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0	f		
Reyktur og grafinn fiskur	Líftala 22°C	g		1×10^7	1×10^8	5	2		c	
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c	
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c	
	fjölgun getur átt sér stað á geymsluþols-tímabilinu	Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	fjölgun á sér ekki stað á geymsluþols-tímabilinu	Listeria monocytogenes	g		1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Hitameðhöndlaður fiskbúðingur og fiskibollur í lofttæmdum eða loftskiptum umbúðum	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	1×10^8	5	2		c
Kuldaþolin líftala 17°C og 7°C		g	NMKL 74	1×10^7	1×10^8	5	2		c	
Mjólkursýrubakteríur		g	NMKL 140	1×10^7	1×10^8	5	2		c	
Kóligerlar		g	NMKL 44	1×10^2 (framleiðsludag)	1×10^3 (framleiðsludag)	5	2		c	
Saurkóligerlar		g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c	
Staphylococcus aureus		g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c	
fjölgun getur átt sér stað á geymsluþols-tímabilinu		Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
fjölgun á sér ekki stað á geymsluþols-tímabilinu		Listeria monocytogenes	g		1×10^1	1×10^2	5	1		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 27 af 55

03 FISKUR OG FISKAFURÐIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Niðurlagðar sjávarafurðir (ógerilsneyddar)	Líftala 22°C	g		1×10^5	1×10^6	5	2		c
	Kólígerlar	g	NMKL 44	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	1	1×10^1	5	2		c
Niðurlagðar sjávarafurðir (gerilsneyddar)	Líftala 22°C	g		1×10^3	1×10^4	5	2		c
	Kólígerlar	g	NMKL 44	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	1	1×10^1	5	2		c
Harðfiskur, siginn fiskur, hákarl	Kólígerlar	g	NMKL 44	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Saurkólígerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Súlfít afoxandi Clostridia	g	NMKL 56	1×10^2	1×10^3	5	1		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

 Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

 Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 28 af 55

04 GRÆNMETI OG ÁVEXTIR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Grænmeti, óskorið	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	EHEC	25 g	NMKL 164	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Hrásalat, skorið grænmeti	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	FDA 8th ed. (Food and Drug Adm.)	1×10^1	1×10^2	5	2		c
fjölgun getur átt sér stað á geymsluþols- tímabilinu fjölgun á sér ekki stað á geymsluþols- tímabilinu	Listeria monocytogenes	25 g	NMKL 136	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
	Listeria monocytogenes	g		1×10^1	1×10^2	5	1		c
Þurrkað grænmeti (krydd)	Saurkóligerlar	g	FDA 8th ed. (Food and Drug Adm.)	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^3	1×10^4	5	2		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^3	1×10^4	5	1		c
	Clostridium perfringens	g	NMKL 95	1×10^3	1×10^4	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Frosið grænmeti og ávextir (hitað)	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^5	1×10^6	5	2		c
	Kóligerlar	g	NMKL 44	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni

Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 29 af 55

05 RÉTTIR TILBÚNIR TIL NEYSLU		Mæli-eining	Við-miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku-áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu-gerð	Leið-beinandi
Hitameðhöndlaðir, kældir eða frystir	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^5	5×10^6	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Clostridium perfringens	g	NMKL 95	1×10^2	1×10^3	5	1		c
Hitameðhöndlaðir, heitur matur	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Clostridium perfringens	g	NMKL 95	1×10^2	1×10^3	5	1		c
Samlokur, smurt brauð og önnur skyld matvæli	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^7	1×10^8	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c
Viðkvæmt bakkelsi - rjómakökur, rjómaþollur o. fl.	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^5	5×10^6	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Staphylococcus aureus	g	NMKL 66	1×10^1	1×10^2	5	1		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c

06 EGG OG EGGJAAFURÐIR		Mæli-eining	Við-miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku-áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu-gerð	Leið-beinandi
Gerilsneyddur eggjamassi - fljótand, frosinn, þurrkaður. Hitameðhöndlaðar eggjaafurðir	Líftala 30°C	g	NMKL 86	5×10^4	1×10^6	5	2		c
	Kóligerlar	g	NMKL 44	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	10	0		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

 Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

 Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 30 af 55

07 FEITMETI		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Majones, oliusósur, salöt með majonesi	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^5	5×10^6	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Gersveppir	g	NMKL 98	1×10^4	1×10^5	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Viðbit, smjörliki, matarolía	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^4	1×10^5	5	2		c
	Kóligerlar	g	NMKL 44	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Gersveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^2	1×10^3	5	2		c

08 ÞURRMATUR		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Þurrblöndur fyrir súpur, sósur, potttrétti o. fl.	Líftala 30°C	g	NMKL 86	1×10^5	1×10^6	5	2		c
	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Clostridium perfringens	g	NMKL 95	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c
Korn, mjöl, grjón, morgunkorn, kornsnarl o. fl.	Saurkóligerlar	g	NMKL 125	1×10^1	1×10^2	5	2		c
	Myglusveppir	g	NMKL 98	1×10^3	1×10^4	5	2		c
	Bacillus cereus	g	NMKL 67	1×10^2	1×10^3	5	1		c
	Salmonella	25 g	NMKL 71	ekki til staðar	ekki til staðar	5	0		c

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 31 af 55

08 NEYSLUVATN		Mæli- eining	Við- miðunaraðferð	Viðmiðunargildi		Sýnatöku- áætlun		Lagaleg staða	
TEGUND	MÆLIÞÁTTUR			m	M	n	c	Í reglu- gerð	Leið- beinandi
Neysluvatn til neytenda og matvælafyrirtækja	Líftala 22°C	ml	ISO 6222	engin óeðlileg breyting	$1 \times 10^{2*}$			g	
	Kólígerlar	100 ml	ISO 9308/1		0			g	
	Escherichia coli	100 ml	ISO 9308/1		0			g	
	Saurkokkar (Enterococcus)	100 ml	SM 9230 C (Standard methods)		0			g	
	Clostridium perfringens	100 ml	sjá neysluvatns- reglugerð		0			g	
Átappað vatn	Líftala 22°C	ml	ISO 6222		1×10^2 (eftir átöppun)			g	
	Líftala 37°C	ml	ISO 6222		2×10^1 (eftir átöppun)			g	
	Kólígerlar	250 ml	ISO 9308/1		0			g	
	Escherichia coli	250 ml	ISO 9308/1		0			g	
	Saurkokkar (Enterococcus)	250 ml	SM 9230 C (Standard methods)		0			g	
	Pseudomonas aeruginosa	250 ml	DS 268/1990 (Dansk Standard)		0			g	
	Clostridium perfringens	100 ml	sjá neysluvatns- reglugerð		0			g	
Ólkelduvatn ("mineral water")	Líftala 22°C	ml	ISO 6222	2×10^1 (upptökustað)	1×10^2 (eftir átöppun)			h	
	Líftala 37°C	ml	ISO 6222	5 (upptökustað)	2×10^1 (eftir átöppun)			h	
	Kólígerlar	250 ml	ISO 9308/1		0			h	
	Escherichia coli	250 ml	ISO 9308/1		0			h	
	Saurkokkar (Enterococcus)	250 ml	SM 9230 C (Standard methods)		0			h	
	Pseudomonas aeruginosa	250 ml	DS 268/1990 (Dansk Standard)		0			h	
	Súlfit afoxandi Clostridia	50 ml	ISO 6461/2		0			h	

Skýringar um lagalega stöðu

- a) Reglugerð nr. 671 um aðbúnað nautgripa og eftirlit með framleiðslu mjólkur og annarra afurða þeirra.
- b) Reglugerð ESB um mjólk og mjólkurafurðir.
- c) Tillögur frá Hollustuvernd ríkisins.
- d) Reglugerð nr. 671 um aðbúnað nautgripa og eftirlit með framleiðslu mjólkur og annarra afurða þeirra – leiðbeinandi reglur.
- e) Fengið hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.
- f) Reglugerð nr. 260 um veiðar, meðferð, vinnslu og dreifingu lifandi samloka.
- g) Reglugerð nr. 536 um neysluvatn.
- h) Reglugerð nr. 390 um ölkelduvatn.

Val á rannsóknabáttum

Ein aðferð við að fylgjast með og tryggja öryggi og gæði matvæla er mæling á örveruinnihaldi sem notuð er á réttan hátt. Það er hagur bæði neytenda, framleiðenda og yfirvalda að neysluvörur séu af góðum gæðum og lausar við sjúkdómsvaldandi örverur.

Við athugun á örveruinnihaldi mismunandi matvælategunda er annars vegar stuðst við svokallaða **grunnmælípætti** og hins vegar við **viðbótarmælípætti**. Grunnmælípættir eru mælingar á örverutegundum sem að fenginni reynslu er oftast ástæða til að mæla og eru leiðbeinandi, eða gefa ákveðna vísbendingu. Það geta líka verið mælingar sem nauðsynlegt er að framkvæma vegna ákvæða í reglugerðum. Viðbótarmælípættir eru hins vegar notaðir ef sérstök ástæða er til. Þar er um að ræða frekari mælingar sem tengjast ákvörðun eftirlitsaðila eða aðstæðum hverju sinni. Til viðbótarmælinga heyra bæði athuganir á örverum sem eru mælikvarði á gæði og hreinlæti og athuganir á sjúkdómsvaldandi örverum. Skipting niður í grunnmælípætti og viðbótarmælípætti byggir á niðurstöðum mælinga undanfarinna ára og er í stöðugri endurskoðun. Því er ekki um að ræða tæmandi lista fyrir allar hugsanlegar örverumælingar, heldur leiðbeiningar um þá mikilvægustu. Ákveðnar aðstæður og vandamál sem upp koma geta kallað eftir því að aðrar örverumælingar séu gerðar.

Mjólk og mjólkurafurðir

Ógerilsneydd mjólk í mjólkurstöð

Grunnmælípættir	Viðbótarmælípættir
Líftala við 30°C	St. aureus Salmonella Campylobacter EHEC

Gerilsneydd mjólk í mjólkurstöð

Grunnmælípættir	Viðbótarmælípættir
Líftala við 30°C	Salmonella
Líftala við 17/ 7°C	Bacillus cereus
Hitapolin líftala við 30°C	Listeria monocytogenes
Kólígerlar við 30°C	

Leifturhituð (UHT) og dauðhreinsuð mjólk

Grunnmælípættir	Viðbótarmælípættir
Líftala við 30°C	

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 34 af 55
---	---

Sýrð mjólk

Grunnmæliþættir	Viðbótarmæliþættir
Lactobacillus acidophilus Bifidobacterium bifidus Mjólkursýrugerlar	Myglusveppir Gersveppir

Gerilskert skyr

Grunnmæliþættir	Viðbótarmæliþættir
Mjólkursýrugerlar-skyrgerlagróður	Gersveppir Myglusveppir

Ostar

Grunnmæliþættir	Viðbótarmæliþættir
Kólígerlar við 30°C St. aureus	E. coli Gersveppir Myglusveppir L. monocytogenes Salmonella

Smjör

Grunnmæliþættir	Viðbótarmæliþættir
Kólígerlar við 30°C	Listeria monocytogenes Salmonella Gersveppir Myglusveppir

Mjólkurduft

Grunnmæliþættir	Viðbótarmæliþættir
Kólígerlar við 30°C Bacillus cereus	St. aureus Listeria monocytogenes Salmonella

Frosnar mjólkurvörur (ís meðtalinn)

Grunnmæliþættir	Viðbótarmæliþættir
Líftala við 30°C Líftala við 17/ 7°C Kólígerlar við 30°C Bacillus cereus	St. aureus Listeria monocytogenes Salmonella

Strax við mjaltir berast örverur frá júgri og spenum í mjólkina. Aðallega um að ræða tegundir, sem fjölga sér lítið í mjólkinni (*Micrococcus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* og *Corynebacterium*). Ef kýr eru með júgurbólgu getur fjöldi sýkjandi baktería orðið mjög hár strax í upphafi. Frá húð júgursins koma ýmsar örverutegundir úr umhverfinu (grómyndandi), úr fóðri koma m.a. tegundir sem eru hitaþolnar (t.d. saurkokkar, *Lactobacillus* og *Clostridium*), frá tækjum, áhöldum og öðrum

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 35 af 55
---	---

mjaltabúnaði koma þær tegundir sem eru aðalmengun í mjólkinni eftir að hún kemur úr júgrinu (kólígerlar og kuldaþolnar tegundir). Hluti af örveruflórunni sem er í hrármjólk er hitaþolinn eða grómyndandi og drepst því ekki við hitameðhöndlun. Eftir gerilsneyðingu getur mjólkinn mengast frá leiðslum, áfyllitönkum, þökkunarþúnaði og öðrum snertiflötum og er þá aðallega um kuldaþolna gerla að ræða.

Líftala við 30°C gefur góða mynd af heildarfjölda örvera í mjólkinni, en **líftala við 17/7°C** er mælikvarði á mengun kuldaþolinnna örvera sem fjölga við lágt hitastig. Mæling á **hitaþolnum örverum** segir til um fjölda hitaþolinnna örvera í mjólk sem þola gerilsneyðingu og sem fjölga við 30°C ræktun.

Kólígerlar gefa vísbandingu um mengun sem getur verið af sauruppruna og eru notaðir sem mælikvarði á hreinlæti við framleiðslu. Þeir geta bent til hugsanlegrar mengunar af völdum sjúkdómsvaldandi örvera, eins og *Salmonella*, *Campylobacter* og sjúkdómsvaldandi *E. coli*.

Bacillus cereus og *Clostridium perfringens* eru matareitrunarbakteríur sem eiga uppruna fyrst og fremst í jarðvegi. Þessar tegundir mynda gró sem eru hitaþolin og geta þolað gerilsneyðingu. Þekktir eru stofnar af *Bacillus cereus* sem eru kuldaþolnir og geta fjölgað sér við lágt hitastig.

Í sýrðum mjólkurvörum er uppistaða örveruflórunnar **mjólkursýrugerlar**. Ef um er að ræða vörutegund sem innihalda á bæði *Lactobacillus acidophilus* og *Bifidobacterium bifidus* bakteríur, þarf að rannsaka m.t.t. þeirra

Ger- og myglusveppir geta vaxið við lágt pH og valdið þess vegna skemmdum í sýrðum mjólkurvörum.

Við ostaframleiðslu yfirskyggir oftast gróðurinn sem notaður er við gerjunina upprunalegu flóruna í ostamjólkinni mjög fljótt. Skemmdir á osti verða t.d vegna ger- og myglusveppa, *Clostridium* tegunda og kólígerla.

Í smjöri eru ekki góð vaxtarskilyrði fyrir örverur vegna þess að smjör hefur lága vatnsvirkni og frekar lágt pH. Eyðilegging á smjöri verður nánast einungis vegna vaxtar ger- og myglusveppa.

Sjúkdómsvaldandi örverur geta verið til staðar í ís vegna örvera sem þola gerilsneyðingu hráefnis (*Bacillus cereus*), en einnig vegna eftirmengunar annað hvort frá illa hreinsuðum tækjum eða starfsfólki sem vinnur við framleiðslu og sölu á ísnum.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 36 af 55
---	---

Kjöt og kjötafurðir

Kjöttvöðvar og niðurskorið kjöt

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Líftala við 17/ 7°C Saurkóligerlar St. aureus	Salmonella Campylobacter EHEC Mjólkursýrugerlar pH

Kjöthakk, kjötfars, hráar afurðir úr innmat og hráir kjötréttir

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Líftala við 17/ 7°C Saurkóligerlar St. aureus	Salmonella EHEC Mjólkursýrugerlar pH

Saltaðar og/eða reyktar hráar kjötafurðir. Marinerað og/eða kryddlegið hrátt kjöt

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Líftala við 17/ 7°C Saurkóligerlar St. aureus	Salmonella Mjólkursýrugerlar

Niðurskorið kjötálegg og aðrar soðnar kjöttvörur í lofttæmdum eða loftskiptum umbúðum

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Mjólkursýrugerlar Kóligerlar Saurkóligerlar St. aureus	Listeria monocytogenes Líftala við 17/ 7°C pH

Súrmatur

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Mjólkursýrugerlar Líftala gram-gerla Gersveppir Myglusveppir pH	Súlfit afoxandi clostridia Bacillus cereus Saurkóligerlar

Gerjaðar kjötafurðir $a_w < 0,9$

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Saurkóligerlar St. aureus	Súlfit afoxandi clostridia Salmonella

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 37 af 55
---	---

Uppruni örveruflórunnar í hráu kjöti er frá dýrunum sjálfum, umhverfinu, starfsfólki sem vinnur við slátrun og meðhöndlun og jafnvel úr fóðri. Frá dýrunum sjálfum er um að ræða örverur frá yfirborði (húð), klaufum og meltingar- og öndunarvegi. Örverufræðilegt ástand kjöts og kjötafurða ákvarðast þar af leiðandi af flóknu samspili milli flórunnar sem lifandi dýr bera og áhrifa hreinlætis og meðhöndlunar við slátrun og framleiðslu. Fjöldi örvera breytist við frekari meðhöndlun á kjöti, yfirborðsflóran kemst í samband við nýja fleti á kjötinu, mengun getur aukist og vöxtur verður á örverunum. Stærstur hluti upphaflegu örveruflórunnar er oftast miðlungshitakær og fjölgar lítið við kælihitastig.

Líftala við 30°C gefur ákveðna mynd af heildarfjölda örvera í kjöti- og kjötafurðum þar sem flestar örverur sem menga kjötið og hægt er að rækta á almennum ræktunarætum fjölgar við þetta hitastig.

Líftala við 17/ 7°C gefur mynd af heildarfjölda kuldaþolinna örvera og þar með vísbendingu um geymsluaðstæður og geymsluþol kjöts- og kjötafurða sem hafðar eru í kæli.

Kóligerlar gefa til kynna mengun sem bæði getur komið frá innyflum manna og dýra og frá umhverfinu. Í **saurkóligerlahópnum** eru hins vegar gerlar sem eiga uppruna fyrst og fremst í saur manna og dýra.

Algengir matarsýklar, eins og *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, **sjúkdómsvaldandi E. coli** og *Campylobacter* eru tengdar beint eða óbeint við mengun af sauruppruna. *Salmonella* og *Campylobacter* eru oftast tengdar fuglakjöti en finnast einnig í öðrum kjöttegundum. Þessar tegundir eru oftast mældar ef grunur leikur á matarsýkingum eða um mengun af sauruppruna. Hitapol gróanna sem *Clostridium perfringens* myndar getur verið vandamál í tilbúnum matvælum sem er haldið heitum við of lágt hitastig eða eru kæld of hægt. Í súrmat eru gjarnan mæld afoxandi clostridia í stað *Clostridium perfringens*, þegar grunur leikur á mengun af grómyndandi örverum sem fjölgar við aðstæður þar sem lítið súrefni er til staðar. *Staphylococcus aureus* er oft að finna í litlu magni á yfirborði kjöts og í eitlum. Matareitranir af völdum *St. aureus* má þó oftast rekja til lélegs persónulegs hreinlætis eða mengunar frá mönnum með staphylococcahúðsýkingar yfir í matvæli og ranga geymslumeðferð á matvælunum.

Listeria monocytogenes er hættuleg matarsýkinga baktería sem algeng í hráum matvælum. Beint samband er milli góðs hreinlætis og rétttrar vinnslumeðferðar á framleiðslustað (sláturhúsi – kjötvinnslu) og lágrar tíðni á *Listeria monocytogenes* í unnum kjötvörum. Vegna kuldaþolni og hæfileika til fjölgunar við kælihitastig, getur bakterían verið vandamál í hitameðhöndluðum kjötvörum (eins og t.d. áleggi) sem hafa langt geymsluþol í kæli.

Bacillus cereus er grómyndandi jarðvegsbaktería og vegna þess að hún er útbreidd í náttúrunni getur hún auðveldlega borist í matvæli eins og kjöt, t.d. með kryddi.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 38 af 55
---	---

Mjólkursýrugerlar verða oftast ríkjandi þegar líður á geymslutímamann í kjöti- og kjötafurðum sem geymd eru í lofttæmdum eða loftskiptum umbúðum. Í súrmat eru mjólkursýrugerlar notaðir við framleiðsluna til að gefa æskilegt bragð, auk þess sem þeir viðhalda réttu pH og hindra óæskilegan gerlagróður.

Ger- og myglusveppir valda yfirleitt ekki skemmdum í fersku kjöti, en geta hins vegar verið í miklu og óeðlilegu magni í súrmat.

Gram – gerlar gefa til kynna óeðlilega bakteríumengun í súrmat og eru mælikvarði á hvort nægilegt hreinlæti sé viðhaft verið við framleiðslu og meðhöndlun vörunnar.

Mælingar á **pH** eru notaðar til að fylgjast með því hvort sýrustig vörunnar sé eðlilegt..

Fiskur

Hrár, ferskur og frosinn fiskur, í heilu lagi eða bitum. Hrár, ferskur og frystur skelfiskur. Ferskur innmatgur úr sjávarafurðum.

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 22°C Kóligerlar Saurkóligerlar	St. aureus Vibrio parahaemolyticus Salmonella Líftala við 35°C Mjólkursýrugerlar

Fiskhakk, fiskfars, fiskréttir (hrávara)

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Líftala við 17/ 7°C Kóligerlar Saurkóligerlar	St. aureus

Pillaðar, frystar rækjur og frystur hörpudiskur

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 22°C Kóligerlar	Líftala við 30°C Líftala við 35°C St. aureus Salmonella Saurkóligerlar Listeria monocytogenes

Lifandi samlokur

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Saurkóligerlar	E. coli Salmonella

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 39 af 55
---	---

Soðnar afurðir krabbadýra og samloka

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Saurkóligerlar	St. aureus L. monocytogenes

Reyktur og grafinn fiskur

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 22°C Saurkóligerlar	St. aureus L. monocytogenes

Hitameðhöndlaður fiskbúðingur og fiskibollur í loftskiptum / lofttæmdum umbúðum

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Líftala 17/ 7°C Mjólkursýrugerlar Saurkóligerlar	Kóligerlar St. aureus L. monocytogenes

Niðurlagðar sjávarafurðir, ógerilsneyddar / gerilsneyddar

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 22°C	Kóligerlar Saurkóligerlar

Harðfiskur, siginn fiskur, hákarl

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Saurkóligerlar Súlfit afoxandi clostridia	

Uppruni örverugróðurs í fiski er fyrst og fremst úr umhverfinu sem fiskurinn lifir og er veiddur í. Örveruflóran ákvarðast m.a. af þáttum eins og hitastigi vatnsins, árstíma og fyllingu þarma. Í fiski eru örverurnar í slímlaginu á roði, í tálknum og þörmum. Þannig samanstendur örveruflóran í fiski úr kaldari sjó eða vötnum í aðalatriðum af kuldapólnum Gram neikvæðum bakteríum. Í fiski úr heitari sjó og vötnum er frekar um að ræða miðlungshitakærar Gram jákvæðar bakteríur. Sú örveruflóra sem er einkennandi á ýmsum fiskvörum ákvarðast af upprunalegu flórunni, geymslutíma, vinnsluaðferð /vinnsluhitastigi og rotverjandi þáttum.

Ýmsar sjúkdómsvaldandi örverur eiga sín náttúrulegu heimkynni í umhverfi fisks, eins og t.d. *Clostridium botulinum*, *Vibrio* tegundir og *Aeromonas hydrophila* og eru þess vegna oft hluti af örveruflóru fisksins. Aðrar sjúkdómsvaldandi örverutegundir komast í umhverfi fisksins með frárennsli og afrennsli, eins og t.d. *Salmonella*, *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* og *Listeria monocytogenes*.

Líftala við 22°C er mælikvarði á ferskleika fisks og gefur vísbendingu um geymsluþol.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 40 af 55
---	---

Mjólkursýrugerlar verða einkennandi í fiskvörum þar sem geymsluþol er lengt með því að lækka pH eða pakka í lofttæmdar / loftskiptar umbúðir.

Mæling á **kóligerlum** og **saurkóligerlum** gefur til kynna mengun frá umhverfi og af sauruppruna.

Listeria monocytogenes getur verið vandamál í kaldreyktum, marineruðum og gröfnum fiskafurðum sem ekki hafa fengið bakteríueyðandi meðferð og er neytt án hitunar.

Grænmeti og ávextir

Grænmeti, óskorið

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
	Salmonella EHEC

Hrásalat, skorið grænmeti

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Saurkóligerlar	Listeria monocytogenes

Þurrkað grænmeti - krydd

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Saurkóligerlar Myglusveppir Bacillus cereus Clostridium perfringens Salmonella	

Frosið grænmeti og ávextir- hitað

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Kóligerlar	Saurkóligerlar

Há vatnsvirkni grænmetis (hátt vatnsinnihald og lágt sykurinnihald) og pH nálægt hlutlausu, gerir grænmeti að góðum vaxtarstað fyrir örverur. Ávextir hafa hins vegar lágt pH og eru því hagstæðari vaxtarstaður fyrir ger og myglusveppi. Örverugróðurinn er aðallega á ytra yfirborði grænmetis og ávaxta. Hluti af örveruflórinni í grænmeti og ávöxtum eru úr jarðvegi. Grómyndandi bakteríur og *Corynebacterium* og eru algengar á jarðvegsmenguðu grænmeti og ávöxtum.

Kóligerlar geta verið hluti af náttúrulegri mengun grænmetis, en **saurkóligerlar** eru mælikvarði á saurmengun.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 41 af 55
---	---

Mjólkursýrugerlar hafa góð vaxtarskilyrði í flestum tegundum af grænmeti og þá sérstaklega í lagerðu grænmeti.

Af sjúkdómsvaldandi örverum getur verið um að ræða *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* og *Listeria monocytogenes*. *Salmonella* og EHEC geta einnig verið til stað á ákveðnum tegundum grænmetis og ávaxta.

Réttir tilbúnir til neyslu

Hitameðhöndlaðir, kældir eða frystir

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Saurkóligerlar St. aureus	Líftala við 17 / 7°C Bacillus cereus Clostridium perfringens

Hitameðhöndlaðir, heitur matur

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Saurkóligerlar Staphylococcus aureus	Bacillus cereus Clostridium perfringens

Samlokur, smurt brauð og önnur skyld matvæli

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Staphylococcus aureus Bacillus cereus Saurkóligerlar	Kóligerlar

Viðkvæmt bakkelsi- rjómakökur, rjómaþellur o.fl.

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Staphylococcus aureus Saurkóligerlar	Bacillus cereus

Líftala við 30°C gefur hugmynd um gæði og hugsanlegt geymsluþol matvællanna. **Kóli- og saurkóligerlar** um hreinlæti. *Staphylococcus aureus* er mældur þar sem hætta er á mengun frá höndum og húð starfsfólks. *Bacillus cereus* og *Clostridium perfringens* er t.d. mælt ef um er að ræða rétti sem gerðir eru úr hráefni sem oft innihald gró bakteríanna og í tilbúnum matvælum sem haldið er heitum í langan tíma.

Egg og eggjaafurðir

Gerilsneyddur eggjamassi- fljótandi, frosinn, þurrkaður. Hitameðhöndlaðar eggjaafurðir

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Kóligerlar	Salmonella Líftala við 17/ 7°C

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 42 af 55
---	---

Innihald eggja er að mestu leyti án örverugróðurs, en skurnin mengast frá saur fuglanna, hreiðri og ryki. Þar er bæði um að ræða gram jákvæða kokka (*Staphylococcus*, *Micrococcus*) og gram neikvæða stafi (*Pseudomonas*, *Salmonella*). Við sérstakar aðstæður geta gram neikvæðir stafir, aðallega *Pseudomonas* tegundir komist inn fyrir skurnina um litlar holur og valdið skemmdum. Sprungur í skurninni, hátt hitastig, hátt rakastig ásamt þvotti á eggjunum eykur líkurnar á því að örverur komist inn í gegnum skurnina. **Líftala við 30°C** gefur mynd af gæðum eggjanna og **kóligerlar** hugmynd um mengun af sauruppruna. Egg geta innihaldið *Salmonella* sem hefur komist í gegnum skurnina, en *Salmonella enteritidis* getur þó borist í egg sem sýking úr eggjaleiðurum og eggjastokkum fuglsins. **Kóligerlar** eru mælikvarði á hreinlæti við eggjaframleiðslu.

Feitmeti

Majones, olfusósusur, salöt með majonesi

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Gersveppir Myglusveppir	Saurkóligerlar Salmonella

Viðbit, smjörlíki, matarolía

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Kóligerlar	Líftala við 30°C Gersveppir Myglusveppir

Líftala við 30°C gefur hugmynd um gæði og geymsluþol og **kólí- og saurkóligerlar** um hreinlæti. **Ger og mygla** geta verið til staðar þó pH sé lágt. Ef grunur leikur á mengun t.d. frá eggjum er mæld *Salmonella*.

Þurrmat

Þurrblöndur fyrir súpur, sósusur, pottrétti o.fl.

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Saurkóligerlar	Bacillus cereus Clostridium perfringens Salmonella

Korn, mjöl, grjón, morgunkorn, kornsnafl o.fl.

Grunnmæliþættir:	Viðbótarmæliþættir:
Líftala við 30°C Saurkóligerlar Myglusveppir	Bacillus cereus Salmonella

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 43 af 55
---	---

Lág vatnsvirkni (a_w) takmarkar vöxt örvera í þurrmat, en myglusveppir geta þó valdið skemmdum við geymslu ef rakastig verður of hátt. **Líftala við 30°C** gefur hugmynd um heildarörverumengun í vörunni og **saurkóligerlar** um hreinlæti. Ef nægilegt rakainnihald er til staðar geta orðið skemmdir af ýmsum grómyndandi tegundum.

Neysluvatn

Reglubundin mæling skv. neysluvatnsreglugerð (536/2001).

Örverurannsóknir

RANNSÓKNAÞÁTTUR	HÁMARKSGILDI	FLOKKUN	ATHUGASEMDIR
Heildarörverufjöldi við 22°C	Engin óeðlileg breyting	C	
Kóligerlar	0/100 ml	C	
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	A	
Clostridium perfringens (þ.m.t. gró)	0/100 ml	C	Aðeins fyrir yfirborðsvatns eða ef hættu er á mengun vatnsból frá yfirborðsvatni. Ef gildi mælast yfir hámarksgildi skal mæla sjúkdómsvaldandi örverur, s.s. Cryptosporidium

Efna- og eðlisfræðilegir þættir.

RANNSÓKNAÞÁTTUR	HÁMARKSGILDI	FLOKKUN	ATHUGASEMDIR
Ál	200 µg/l	C	Á einungis við þegar ál er notað við að mynda kekki
Ammoníum	0,50 mg/l	C	
Járn	200 µg/l	C	Á einungis við þegar járn er notað við meðhöndlun á vatni
Nítrít	0,50 mg/l	B	Á einungis við ef klóramín er notað til sótthreinsunar
Sýrustig (pH)	≥ 6,5 og ≤ 9,5	C	Kolsýrulaust átappað vatn má hafa pH niður í 4,5
Litur	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting	C	
Leiðni	2500 µS cm ⁻¹ við 20°C	C	Vatnið skal ekki vera tærandi
Lykt	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting	C	
Bragð	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting	C	
Grugg	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting	C	

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 44 af 55
---	---

Eftirfarandi á við átappað vatn:

RANNSÓKNAPÁTTUR	HÁMARKSGILDI	FLOKKUN	ATHUGASEMDIR
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	A	
Heildargerlafjöldi 37°C	20/ml	A	
Kóligerlar	0/250 ml	A	
Escherichia coli (E. Coli)	0/250 ml	A	
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml	A	
Clostridium perfringens (þ.m.t. gró)	0/100 ml	A	Aðeins fyrir yfirborðsvatns eða ef hætta er á mengun vatnsból frá yfirborðsvatni. Ef gildi mælast yfir hámarksgildi skal mæla sjúkdómsvaldandi örverur, s.s. Cryptosporidium

Við reglulegt eftirlit með örveruástandi neysluvatns er skylda að rannsaka kóligerla, *E. coli* (saurkóligerla) og heildarörverufjölda við 22°C. *Clostridium perfringens* þarf að rannsaka ef neysluvatnið er yfirborðsvatn eða ef hætta er á mengun vatnsból frá yfirborðsvatni. Ekki er yfirleitt leitað að sjúkdómsvaldandi örverum nema um sé að ræða meintar sýkingar eða sýkingahættu vegna neyslu á drykkjarvatni.

Í stað þess að rannsaka reglulega, hvort iðrasýklar (t.d. *Salmonella*, *Campylobacter*) geti verið í neysluvatni, er látið nægja að prófa fyrir nærveru vissra bakteríutegunda, sem yfirleitt finnast í miklu magni í saur blóðheitra dýra og sem fljótlega og ódýrara er að mæla. Þessar bakteríutegundir eru kallaðir bendibakteríur (indicator bacteria), þar sem tilvist þeirra í neysluvatni bendir til saurmengunar og þar með hugsanlegrar mengunar af völdum iðrasýkla.

Algengast er að nota hóp bendibaktería sem nefnist kólíabakteríur. Hann samanstendur af bakteríutegundum sem fyrst og fremst tilheyra fjórum ættkvíslum af iðrabakteríuætt, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* og *Citrobacter*. Saurkólíabakteríur eru hluti af kólíabakteríuhópnum sem eru mun hitaþolnari en aðrar kólíabakteríur. Þær samanstanda fyrst og fremst af tegundinni *Escherichia coli* (*E. coli*), sem er sú tegund innan kólíabakteríuhópsins er gefur besta vísbendingu um saurmengun.

Aðrir bendibakteríur sem minna eru notaðar eru af ættkvíslinni *Enterococcus* (saurkokkar) og tegundir sem tilheyra hópi baktería sem kallast súlfít afoxandi klostridíur (*Clostridium perfringens* tilheyrir þessum hópi). Þessar bakteríur eru oft af sauruppruna og eru mun harðgerðari en kólíabakteríur. Þær eru m.a. notaðir til að kanna ástand vatns sem hefur verið meðhöndlað og til að nema mengun frá yfirborðsvatni í grunnvatn.

Heildarörverufjölda má nota til að leggja mat á örveruástand vatnsins. Hann sýnir ekki allar lifandi örverur sem finnast í vatninu, heldur aðeins þær sem fjölgar og mynda sýnilegar kólóníur á tilteknu ræktunaræti við ákveðið ræktunarhitastig og ræktunartíma. Heildarörverufjöldinn við 22°C gefur til kynna náttúrulega örveruflóru vatnsins, en segir lítið til um heilnæmisástand vatnsins. Nota má niðurstöður þessarar rannsóknar til að meta árangur vatnsmeðhöndlunar, hreinleika og þéttleika vatnsdreifikerfisins og fjölgun örvera í dreifikerfum. Einnig er hægt að kanna notkunargildi vatnsins til framleiðslu matvæla með þessari rannsókn. Hár örverufjöldi við 22°C í vinnsluvatni getur valdið ótímabærum

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 45 af 55
---	---

skemmdum í matvælum. Heildarörverufjöldi við 37°C tengist frekar mengun örvera frá mönnum og dýrum með heitt blóð. Óeðlilega hár örverufjöldi við 37°C getur því verið fyrsta vísbending um mengun af völdum sjúkdómsvaldandi örvera.

Fjölgun örvera í neysluvatni

Fjölgun örvera í neysluvatni er m.a. háð eftirtöldum þáttum:

- náttúrulegri örveruflóru vatnsins og samsetningu hennar
- mengun af völdum örvera í vatnsveitukerfum
- hitastigi, efnasamsetningu og rennslisraða vatnsins
- gerð og hönnun vatnsdreifikerfisins.

Sjúkdómsvaldandi örverum fjölga yfirleitt ekki í neysluvatni. Þær geta lifað nokkurn tíma í vatninu, en þó mislengi eftir örverutegundum og eðlis- og efnafræðilegu ástandi vatnsins. Tækifærissýklar sem valda fyrst og fremst sýkingum hjá sérstökum áhættuhópum, geta sumir hverjir náð að fjölga sér í vatni við sérstakar aðstæður.

Af bendibakteríum geta ýmsar tegundir kólíabaktería fjölgað í vatni. Rannsókn á kólíabakteríum er því ekki alltaf mjög áreiðanleg til að meta uppruna og magn örverumengunar í neysluvatni. Saurkólíabakteríur, *E. coli*, saurkokkar og súlfít afoxandi klostridíur (t.d. *Clostridium perfringens*) geta yfirleitt ekki fjölgað í vatni og eru því stundum áreiðanlegri vísbending um óæskilega mengun en kólíabakteríur.

Hækkun á heildarörverufjöldi við 22°C eftir dreifingu frá vatnsbóli til notenda getur bent til fjölgunar þessara örvera í vatninu og er oft tengd uppsöfnun lífræns kolefnis í dreifikerfinu. Þetta á sér helst stað á stöðum þar sem rennslisraði vatnsins er lítill eða enginn og er örverufjölgunin fyrst og fremst háð snertitíma örveranna við hið lífrænt mengaða svæði og hitastigi vatnsins. Mest er þessi fjölgun á svæðum næst innra yfirborði í vatnsleiðslum, þar sem svo kallaðar líffilmur (biofilms) geta myndast. Ólíklegt er að þær örverur sem koma fram við 37°C ræktun geti fjölgað við það hitastig sem yfirleitt er í íslensku vatni. Hugsanlegt er að þær geti byrjað að fjölga sér ef hitastig vatnsins hækkar verulega eins og gerst getur þar sem hita- og kaldavatslagnir liggja þétt saman eða þegar heitt vatn nær að renna inn á kaldavatskerfið. Óeðlileg hækkun á heildarörverufjölda við 37°C án þess að því fylgi einnig veruleg hækkun á heildarörverufjölda við 22°C, bendir hins vegar oftast til mengunar en ekki fjölgunar þessara örvera í vatninu.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á
matvælum og neysluvatni

Útgáfa: 1
Útgáfudagur.: 11.01.2002
Ábm.: HS/FG/MG/APV
Bls.: 46 af 55

Baðvatn

Mæling skv. baðvatnsreglugerð nr. 457/1998

Gæðakröfur um örveruinnihald í laugavatni.

Mælingar	Eining	Viðmiðunargildi	Hámark	Til athugunar
Gerlafjöldi v/37°C	pr. 100 ml	0 - 500	1000	Reglubundin rannsókn
Kólígerlar	pr. 100 ml	0	< 1	Nýtt sýni skal rannsakað m.t.t. gerlafj. við 37°C, kólígerla og
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	pr. 100 ml	0	< 1	<i>Paeruginosa</i> , hafi niður- stöður sýnt gerlafjölda yfir 1000 pr. 100 ml.

Túlkun niðurstaðna

Helstu þættir til athugunar varðandi túlkun niðurstaðna

- **Takmarkanir**
- **Líftala örvera í matvælum**
- **Bendiörverur í matvælum**
- **Sýklar í matvælum**
- **Áhrif umhverfispátta á sýkla í matvælum**
- **Upplýsingar um niðurstöður**

Takmarkanir

Mikilvægt er að hafa í huga að niðurstöður úr rannsókn á einu sýni eiga eingöngu við það sýni sem rannsakað er. Ef yfirfæra á niðurstöður á ákveðna framleiðslulotu er gerð krafa um ákveðinn fjölda sýna.

Líftala örvera í matvælum

Líftala örvera við 30°C er talin gefa góða hugmynd um magn miðlungshitakærra (mesophilic) örvera í sýnum og einnig magn flestra kuldaþolinna (psychoduric) örvera. Líftalan getur gefið vísbendingu um geymsluþol og ferskleika matvæla og hvort hreinlæti hafi verið ábótavant við meðhöndlun matvæla.

Eðlilegt er að finna háa líftölu í ýmsum matvælategundum. Taka þarf tillit til hráefnainnihalds og framleiðsluástands vörunnar. Soðin matvæli hafa mun lægra örveruinnihald en hrá. Þó getur líftala hækkað í hituðum matvælum vegna ytri aðstæðna, t.d. að framleiðslan hafi ekki verið í lagi, eftirmengunar, lélegra geymsluskilyrða eða samspils þessara þátta. Líftala breytist eftir geymsluskilyrðum. Við frystingu og þurrkun er tilhneiging til verulegrar lækkunar á líftölu. Við geymslu í kælum hækkar líftala í viðkvæmum matvælum á geymsluþolstímabilinu. Lág líftala þarf ekki að tákna að matvæli séu örugg. Um heilsuspillandi tegundir örvera getur verið að ræða í litlu magni og einnig örverur sem valda skemmdum við geymslu. Há líftala er eðlileg í ýmsum matvælum eins og súrmat og öðrum gerjuðum kjöt- og mjólkurvörum.

Bendiörverur í matvælum

Bendiörverur gefa til kynna mengun í afurð, ýmist af sauruppruna eða frá umhverfinu. Þær geta einnig bent á hugsanlega mengun af völdum sjúkdómsvaldandi örvera, sem tengjast saur manna eða dýra.

Bendiörverur sem mælikvarði á öryggi matvæla eiga að uppfylla eftirtalin skilyrði:

- Hægt að greina fljótt og auðveldlega.
- Auðveldlega aðgreindar frá öðrum örverum

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 48 af 55
---	---

- Hafa bein tengsl við þær örverur sem valda matarsjúkdómum.
- Alltaf til staðar þegar ákveðinn matarsýkill er til staðar
- Fjöldinn á að vera í beinum tengslum við magn matarsýkilsins.
- Vaxtarskilyrði og vaxtarhraði eiga að vera sambærileg og hjá matarsýkli.
- Deyja út jafn hratt eða helst hægar en matarsýkill.
- Vera ekki til staðar nema í mjög litlu magni í matvælum sem eru laus við matarsýkilinn.

Bendiörverur sem mælikvarði á öryggi matvæla eru yfirleitt af sauruppruna eins og þær sjúkdómsvaldandi örverur sem þær eiga að segja til um. Bendiörverur af sauruppruna þurfa að uppfylla eftirfarandi:

- Helst að vera sérhæfðar, þ.e. koma aðeins fyrir í meltingarvegi.
- Vera í miklu magni í saur þannig að þær finnist þrátt fyrir mikla þynningu.
- Vera mjög sterkar gagnvart ytri umhverfispáttum.
- Vera stöðugar og auðrannsanlegar þó þær séu í litlu magni.

Kólíabakteríur og saurkólíabakteríur eru yfirleitt notaðir sem bendiörverur í matvælum. Saurkólíabakteríur eru fyrst og fremst af *E. coli* stofnum, sem rekja má til mengunar frá meltingarfærum manna og dýra. Kólíabakteríuhópurinn er aftur á móti sambland af *E. coli* stofnum og stofnum annarra kólígerla. Hann gefur til kynna mengun, sem bæði getur stafað frá saur manna eða dýra og frá umhverfinu. Aðgreining þessara stofna frá öðrum *E. coli* stofnum er þó ekki framkvæmd við hefðbundnar örverurannsóknir á matvælum.

Sýklar í matvælum

Sjá meðfylgjandi töflur í viðauka I: *Helstu sjúkdómsvaldandi örverur, helstu smitberar og helstu áhættuþættir.*

Áhrif umhverfispátta á sýkla í matvælum

Umhverfispættir sem hafa áhrif á sýkla í matvælum skiptast í innri og ytri umhverfispætti

Innri umhverfispættir eru m.a.:

Sýrustig
Vatnsvirkni
Oxunar-afoxunar spenna
Næringarinnihald
Náttúruleg rotvarnarefni
Gerð matvæla

Ytri umhverfispættir eru m.a.:

Geymsluhitastig
Rakastig
Magn og styrkur lofttegunda

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 49 af 55
---	---

Innri umhverfispættir

Sýrustig (pH). Sýrustig hefur mikil áhrif á vöxt og starfsemi örvera, en þessi áhrif eru mismunandi fyrir einstaka örveruhópa. Þessi munur endurspeglar eðlilega hegðun og heimkynni örveranna.

Hver örverutegund fjölgar aðeins á ákveðnu sýrustigsbili og mestur verður vöxturinn á þröngu kjörsýrustigsbili. Flestar tegundir örvera lifa best við pH 7 - 7,5. Nokkrar bakteríutegundir, t.d. mjólkursýrubakteríur og ediksýrubakteríur þrífast best í dálítið síurum upplausnum, pH 5 - 6, og það sama er að segja um flesta ger- og myglusveppi. Fjölgun flestra sjúkdómsvaldandi örvera stöðvast við pH 4 - 4,5 og sama er að segja um gróspírur. Sjúkdómsvaldandi örverur geta þó lifað við mun lægra sýrustig og eiturefni frá örverum eru oft mun sýrubolnari en örverurnar sem framleiða þau.

Súr eða sýrð matvæli, eins og ávextir, sumt grænmeti og gerjuð matvæli, skemmast frekar af völdum ger- og myglusveppa, en af völdum baktería. Flestar tegundir grænmetis hafa hærra pH en ávextir og eru því móttækilegra fyrir skemmdum af völdum baktería en ger- og myglusveppa. Algengt er að matvæli séu aðeins sur með pH á bilinu 5,5 - 7. Kjöt og sjávarafurðir hafa pH 5,6 eða hærra sem er frekar hagstætt fyrir flestar bakteríur, ger- og myglusveppi. Ástand sláturdýra hefur þó áhrif á endanlegt pH. Ef dýrin eru hvíld breytist u.þ.b. 1% af glycogeni í mjólkursýru við dauða. Þetta lækkar pH í kjötinu úr 7,4 til u.þ.b. 5,6 eftir tegund. Þetta bætir geymsluþol umtalsvert miðað við “stressuð dýr” sem hafa ekki þetta glycogen. Matvæli eins og eggjahvíta og hákarl eru dæmi um frekar sjaldgæf lútkennnd matvæli. Við fjölgun örvera í matvælum breytist oft upphaflegt sýrustig matvælanna. Kjöt og próteinrík matvæli verjast betur súrnun af völdum örvera en próteinsnauð matvæli vegna sýrubindingar próteinanna.

Vatnsvirkni matvæla (a_w). Vatnsvirkni (a_w) er mælikvarði á óbundið vatnsinnihald matvæla og í flestum ferskum matvælum er a_w um 0,99. Flestar örverur þrífast best við mjög háa vatnsvirkni, a_w 0,995 - 0,998. Þegar a_w lækkar dregur úr fjölgun og hún stöðvast að lokum algjörlega. Flestum bakteríum fjölgar ekki þegar a_w er komin niður fyrir 0,91. Ger- og myglusveppir þola yfirleitt mun lægri vatnsvirkni en bakteríur. Fjölgun flestra gersveppa hættir við $a_w = 0,87$ og myglusveppa við $a_w = 0,80$. Einstaka þurrk-, salt- eða sykurþolnar örverur geta þó fjölgað í ýmsum matvælum allt niður í $a_w = 0,61$.

Ef undanskilin er tegundin *Staphylococcus aureus* fjölgar matarsjúkdómabakteríum yfirleitt ekki við lægri vatnsvirkni en 0,93. Oftast stöðvast vöxtur *Staphylococcus aureus* við $a_w = 0,91$ í matvælum (t.d. 15% saltstyrk), en getur við ákveðin skilyrði þolað allt niður í $a_w = 0,86$.

Ákveðin tengsl eru milli vatnsvirkni, næringarefna og hitastigs:

- Það dregur úr örveruvexti við hvaða hitastig sem er ef vatnsvirknin er lækkuð.
- Við kjörhitastig geta örverur vaxið við breiðara vatnsvirknibil en ella.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 50 af 55
---	---

- Styrkur og samsetning hagstæðra næringarefna eykur það bil í vatnsvirkni sem örverur geta vaxið á.

Oxunar/afoxunarspenna (Eh). Oxunar/afoxunarspenna er mælikvarði á hlutfall oxunar og afoxunarmiðla í matvælum. Eh (mV) hækkar með tilkomu oxunarmiðla og súrefni er mikilvægasti oxunarmiðillinn í matvælum. Loftháðar örverur þurfa jákvætt Eh, en loftfælnar neikvætt Eh. Kjörfrjálsum örverum getur fjölgað bæði við loftháð og loftfirð skilyrði.

<u>Oxunar/afoxunarspenna í matvælum</u>	<u>E(mV)</u>
Kjötvöðvar (post-rigor)	- 200
Kjöthakk	+225
Soðnar og niðursoðnar kjötpylsur	- 20 til - 150
Hveiti (ómalað)	- 320 til - 360
Bygg (malað)	+225
Greipávöxtur	+409

Næringarinnihald. Til að örverur geti þrífist í matvælum þurfa þær vatn, orkugjafa, köfnunarefnisgjafa, ýmsa vaxtarþætti og steinefni. Næringarefnasamsetning matvæla hefur oft afgerandi áhrif á það hvaða örverur ná bestri fótfestu í matvælunum.

Sem orkugjafa geta örverur í matvælum notað sykrur, alkóhól og amínósýrur. Fáar tegundir geta nýtt flókin kolvetnissambönd eins og sterkju og tréni með því að brjóta þau fyrst niður í einfaldar sykrur. Sumar örverur geta brotið niður fitu og prótein til orkumyndunar. Mikill mismunur er á öflun köfnunarefnissambanda hjá örverum. Flestar örverur þarfnast lífrænna köfnunarefnissambanda í formi amínósýra, peptíða og próteina. Aðrar eru nægjusamari og geta nýtt ólífræn köfnunarefnissambönd eins og níturat, nítít og ammoníak.

Örverur þurfa oft á að halda ákveðnum vaxtarþáttum í næringunni. Þetta eru oft ýmis vítamín og þá oftast B-vítamín, sem finnst í nægjanlegu magni í flestum matvælum. Allar örverur þarfnast einhverra vaxtarþátta, en það sem skilur þær í sundur er möguleiki sumra til að framleiða þá sjálfar, meðan aðrar verða að fá þá fullmyndaða úr næringunni.

Steinefni eru nauðsynleg öllum örverum. Mikilvægust eru súlfúr og fosfór sem eru nauðsynlegur hluti allra próteina. Þörfin fyrir steinefni eins og magníum, járn, kopar og mangan stafar af tilvist þeirra í mörgum mikilvægum ensímum.

Náttúruleg rotvarnarefni. Um er að ræða efni sem eru náttúrulega til staðar í matvælum og hafa hamlandi áhrif á vöxt örvera. Sum matvæli innihalda nauðsynlegar olíur sem hindra örveruvöxt, t.d. allicin í hvítlauk, cinnamicaldehyd og eugenol í kanil. Egg og mjólk innihalda lysozyme, en þetta ensím auk conalbumin gefa ferskum eggjum ágæta rotvörn.

Gerð matvæla. Uppbygging matvæla gefur oft góða vörn. Dæmi um þetta eru t.a.m. skurn eggja, skel hneta s.s. heslihneta, vallhneta, roð á fiski o.fl. . Hýði ávaxta veitir líka ákveðna vörn o.fl.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 51 af 55
---	---

Ytri umhverfispættir

Geymsluhitastig. Örverum fjölgað aðeins á ákveðnu hitastigsbili, sem getur verið mjög mismunandi fyrir einstaka örveruhópa eða örverutegundir.

Lægsta hitastig þar sem einhver fjölgun á sér stað, kallast lágmarkshitastig örverunnar, kjörhitastig það hitastig þar sem fjölgun er mest, og hámarkshitastig þar sem fjölgun stöðvast.

Örverum getur fjölgað á mjög mismunandi hitastigsmörkum. Sjúkdómsvaldandi örverur og sníkjudýr hafa oft aðlagast hitastigi viðkomandi hýsils og fjölgað aðeins á þröngu hitastigsbili, t.d. 30 - 40°C. Margar aðrar tegundir eins og ýmsar rotörverur getur fjölgað á breiðu hitastigsbili, t.d. 5 - 55°C.

Kjörhitastig örvera yfirleitt mun nær hámarkshitastigi en lágmarkshitastigi. Þetta stafar af því að flest ensím örvera verða fljótlega óvirk eftir að hitastig verður hærra en kjörhitastigið.

Örverum sem fjölga undir og við 7°C og hafa kjörhitastig milli 20-30°C kallast *kuldapólnar*. Þeim sem fjölga vel milli 30-40°C kallast *miðlungshitakærar* og þeim sem fjölga vel við og yfir 45°C kallast *hitakærar*. Kuldapólnum bakteríum fjölga vel við kælihitastig og valda skemmdum í kjöti, fiski, fuglakjöti, eggjum og öðrum matvælum sem venjulega eru geymd í kæli. Fjölgun flestra miðlungshitakærra baktería stöðvast yfirleitt í matvælum sem geymd eru í kæli. Matarsjúkdómabakteríur eru flestar miðlungshitakærar og fjölga mest við 30-40°C. Myglu- og gersveppir hafa oftast kjörhitastig á milli 20-30°C og margar tegundir geta einnig þrífist við kælihitastig.

Rétt geymsluhitastig er mikilvægasti þátturinn í varðveislu viðkvæmrar matvöru. T.d. skemmist ferskur kjúklingur helmingi hraðar við 10°C en við 5°C og við 15°C skemmist hann þrefalt hraðar.

Rakastig umhverfis. Rakastig skiptir máli í sambandi við vatnsvirkni (a_w) matvæla og vegna örveruvaxtar á yfirborði þeirra. Nauðsynlegt er að þurrkuð matvæli taki ekki upp raka úr umhverfinu við geymslu, en það eykur yfirborðs- og innri vatnsvirkni þeirra þannig að örveruvöxtur getur farið af stað. Almennt má segja að því hærra sem geymsluhitastig er þeim mun lægra verður rakastigið og öfugt. Matvæli sem verða fyrir yfirborðsskemmdum af völdum myglu, gersveppa eða ýmissa baktería ætti að geyma við lágt rakastig. Vegna þess hve rakastig er hátt í kælum getur illa pakkað kjöt, svo sem heilir kjúklingar og kjötsneiðar, orðið fyrir miklum yfirborðsskemmdum við kælihitastig án þess að dýpri skemmdir eigi sér stað.

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 52 af 55
---	---

Magn og styrkur lofttegunda. Loftháðar örverur nota súrefni við öndun og mynda m.a. H₂O og CO₂ við niðurbrot á næringarefnum. Þeim fjölgar fyrst og fremst á yfirborði matvæla og t.d. orsakast slímmyndun á yfirborði kjötskrokka fyrst og fremst af völdum loftháðra bakteríutegunda af *Pseudomonas* ættkvíslinni. Flestir myglusveppir eru loftháðir og einnig margar kuldaþolnar örverutegundir

Loftfælum örverum fjölgar aðeins við súrefnissnauðar eða verulega súrefnisskertar aðstæður. Þessar örverur geta verið til staðar í innri hluta matvæla og getur fjölgað ásamt kjörfrjálsum örverum ef aðgengi súrefnis er takmarkað. Góð kæling kemur oftast í veg fyrir fjölgun loftfælinna örvera í matvælum. Skemmdir af völdum þessara örvera eru oftast í formi rotnunar vegna próteinsniðurbrots. Af algengustu matarsjúkdómaörverum eru *Clostridium* tegundir loftfælnar

Kjörfrjálssar örverur geta vaxið bæði með og án súrefnis og þess vegna er fjölgun þeirra á matvælum ekki háð staðsetningu þeirra í matvælunum eða þökkunarástandi matvælna. Helstu skemmdir af völdum þessara örvera verða vegna myndunar á ýmsum lífrænum sýrum sem myndast við fjölgun þeirra í matvælum. Margar sjúkdómsvaldandi tegundir eru kjörfrjálssar.

Örloftháðum og örloftsæknum bakteríum fjölgar best þegar súrefnisstyrkur er nokkru lægri en hann er í andrúmsloftinu. Mjólkursýrubakteríur eru flestar örloftsæknar og fjölgar best við aðstæður með mun lægri súrefnisstyrk en í andrúmslofti. Sumar bakteríur eins og *Campylobacter* eru örloftháðar og fjölgar hvorki við loftháðar né loftfælnar aðstæður.

Stýrð loftskilyrði kallast það þegar matvæli eru geymd í andrúmslofti þar sem t.d. CO₂ styrkur er allt að 10%. Þetta eru algeng geymsluskilyrði fyrir ávexti s.s. perur og epli. CO₂ dregur t.d. úr hraða skemmda af völdum sveppa í ávöxtum. Óson í geymsluumhverfi matvæla eykur einnig geymsluþol þeirra. Óson (O₃) er þá bætt í umhverfið í nokkrum ppm og dregur það úr skemmdum af völdum ýmissa örvera. N₂ er einnig notað til að draga úr skemmdum við geymslu. Þessar þrjár lofttegundir eru oft notaðar sitt í hvoru lagi eða blandaðar saman í mismunandi styrkleika til að fá sem best geymsluskilyrði.

Upplýsingar um niðurstöður

Niðurstöður eru trúnaðarmál milli viðskiptaaðila og rannsóknastofu og upplýsingar um niðurstöður eru eingöngu sendar viðskiptaaðila, þ.e. sendanda sýnis. Afrit eru eingöngu send öðrum að ósk viðskiptaaðila. Þetta á þó ekki við um þá stofna sem fjallað er um í 2.gr. laga nr. 169/2000 um breytingu á lögum nr. 93/1995 um matvæli, en þar er kveðið á um tilkynningaskildu rannsóknastofa til viðkomandi eftirlitsstofnunar ef ákveðnar sjúkdómavaldandi bakteríur greinast í matvælum sbr. lög nr. 19/1997 um sóttvarnir með síðari breytingum og reglugerð nr. 129/1999 um skýrslugerð vegna smitsjúkdóma.

Framkvæmdastjóri rannsóknastofu eða staðgengill hans eru ábyrgir fyrir rannsóknaniðurstöðum. Bannað er að nota niðurstöðurnar í auglýsingaskyni eða við

HOLLUSTUVERND RÍKISINS – HEILBRIGÐISEFTIRLIT SVEITARFÉLAGA

Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni	Útgáfa: 1 Útgáfudagur.: 11.01.2002 Ábm.: HS/FG/MG/APV Bls.: 53 af 55
---	---

markaðssetningu. Niðurstöður eru ef við á metnar í samræmi við opinberar reglur og viðmiðanir. Einnig er oft upplýst hvað sé ófullnægjandi. Rannsóknastofan gerir ekki tillögur um úrbætur eða aðgerðir. Starfsfólk rannsóknastofu veitir upplýsingar og ráðgjöf er varðar sýnatöku, meðhöndlun sýna og túlkun á niðurstöðum sé þess óskað.

Viðau ki I: Helstu sjúkdómsvaldandi örverur, helstu smitberar og helstu áhættuþættir.

Örverur	Helstu uppsprettur smits	Skammtur sem veldur sjúkdómi	Helstu áhættuþættir	Helstu einkenni sýkingar	Einkenni koma fram
<i>Bacillus cereus</i>	Korn, hrísgrjón, krydd, kjötréttir, mjólk, ís og ýmsir tilbúnir réttir	(Enterotoxín) 10^5 - 10^7	<ul style="list-style-type: none"> Ónógt hreinlæti við meðferð matvæla 	Ógleði, uppköst, kviðverkir, bráður niðurgangur	<ol style="list-style-type: none"> Eftir 1-8 klst. Eftir 6-24 klst.
<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Campylobacter lari</i> <i>Campylobacter coli</i>	Alifuglar, yfirborðsvatn, gæludýr	$< 10^3$	<ul style="list-style-type: none"> Neysla á illa soðnum alifuglum, Neysla á menguðu drykkjarvatni Neysla á hrámmjólk Ferðir erlendis Krossmengun 	Hiti, kviðverkir, niðurgangur, blóð í hægðum	Eftir 1-10 daga
<i>Clostridium botulinum</i>		(Taugaeitur)	<ul style="list-style-type: none"> Of lítill söltun eða sýring í niðurlögðum mat Ófullnægjandi niðursuða. 	Kyngingarörðugleikar, sjóntruflanir, ógleði, munnþurrkur, hægðatregða eða niðurgangur, lömun	Eftir 12-72 klst.
<i>Clostridium perfringens</i>	Krydd, kjöt, kjötréttir og ýmsir tilbúnir réttir	10^7 - 10^8	<ul style="list-style-type: none"> Ónógt hreinlæti við meðferð matvæla 	Kviðverkir, niðurgangur, ógleði	Eftir 6-24 klst.
<i>Escherichia coli</i>	Útbreiddir í náttúrunni, í þörmum einstaklinga	10^6 - 10^8	<ul style="list-style-type: none"> Hrámeti og mengað vatn Ferðir erlendis 	Magaverkir, hiti, niðurgangur	Eftir 1-3 daga
<i>E.coli O157H</i>	Nautgripir	$< 10^3$	<ul style="list-style-type: none"> Neysla á illa hituðu nautgripakjöti Neysla á hrámmjólk eða öðrum matvælum sem hafa smitast af snertingu við úrgang úr nautgripum Ferðir erlendis 	Niðurgangur, kviðverkir, blæðingar í þörmum (nýrmaskaði)	Eftir 3-8 daga

Örverur	Helstu uppsprettur smits	Skammtur sem veldur sjúkdómi	Helstu áhættuþættir	Helstu einkenni sýkingar	Einkenni koma fram
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Hrávara	10^6 - 10^7	<ul style="list-style-type: none"> Hrávara 	Sótthiti, niðurgangur, kviðverkir (uppköst, höfuðverkur)	Eftir 3-7 daga
<i>Listeria monocytogenes</i>	Mjög útbreidd	10^2 - 10^8	<ul style="list-style-type: none"> Neysla mygluosta og hráosta Neysla á kælivörum með langt geymsluþol (t.d. áleggi, reyktum eða gröfnum laxi o.s.frv.) 	Væg flensueinkenni, vöðvaverkir, hiti og stundum ógleði og niðurgangur	Breytilegt
<i>Salmonella non-typhoid</i>	Villtir fuglar, svið, svín, önnur húsdýr	10^3 - 10^6	<ul style="list-style-type: none"> Neysla á illa soðnum sviðum Neysla á menguðu drykkjarvatni Snerting við villta fugla Ferðir erlendis Óþekktir þættir 	Niðurgangur, kviðverkir, sótthiti, (ógleði, höfuðverkur)	Eftir 6-72 klst.
<i>Salmonella typhi/paratyphi</i>	Fólk	$< 10^3$	<ul style="list-style-type: none"> Neysla á matvælum sem sýktur einstaklingur hefur meðhöndlað eftir ófullnægjandi handþvott Neysla á menguðu vatni Beint smit frá smitbera Utanlandsferðir Krossmengun 	Magaverkur, niðurgangur, hiti, höfuðverkur, uppköst og ógleði	Eftir 10-21 dag
<i>Staphylococcus aureus</i>		(Enterótoxín)	<ul style="list-style-type: none"> Ónógt hreinlæti við meðferð matvæla 	Ógleði, kviðverkir, uppköst (niðurgangur, hiti)	Eftir 1-8 klst.
Norwalk -veirur				Ógleði, uppköst, niðurgangur (kviðverkir, hiti, höfuðverkur)	Eftir 1-2 daga