

Lihatoodete valmistamine ja hügieen

Eesti Maaülikool
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

prof. Mati Roasto
Toiduhügieeni osakonna juhataja

EMÜ toiduhügieeni osakonna raamatud

Aastatel 2004-2013 on toiduhügieeni osakonnas avaldatud 8 raamatut

"Toiduainetööstuse tootmishügieen"

Halo kirjastus, 392 lk.

Käsitletavad teemad:

- Tootmishügieeni üldine korraldus
- Head tootmis- ja hügieenitavad
- Riikliku järelevalve korraldus
- Tööohutus
- Toiduohutuse tavad ja süsteemid
- Tootmispindade puhtust mõjutavad faktorid
- Tootmispindade hügieeni hindamine
- Mikroorganismid ja toit
- Toiduainetööstuse sanitatsioon
- Reovee ja jäätmete käitlemine
- Veehügieen

Koostatud õpiobjektid, Autor: Mati Roasto

- **Toiduhügieeni algkursus**
 - <http://toiduhygieenialgkursus.edicypages.com/et>
- **Toidupatogeenide ja toidumikrobioloogia algkursus**
 - <http://toidumikrobioloogiaalgkursus.weebly.com/>
- **Veehügieen**
 - <http://veehygieen.edicypages.com/et>
- **Listeria monocytogenes toidupatogeenina**
 - <http://listeriamonocytogenes.edicypages.com/en>
- **Termofiilsed kampülobakterid toidupatogeenina**
 - <http://termofiilsedkampylobakterid.weebly.com/>

Koostatud õpiobjektid, Autorid: Sirje Jalakas ja Terje Elias

- **Määratletud riskiteguriga materjal ja loomsed kõrvalsaadused**
 - <http://riskitegurigaloomnematerjal.edicypages.com/>
- **Loomade heaolu tagamine transpordil**
 - <http://loomadeheaolutranspordil.edicypages.com/et>
- **Kalade inspekteerimine**
 - <http://kaladeinspekteerimine.edicypages.com/>
- **Köögilviljadega seonduvad saasteained**
 - <http://saasteainedkviljades.edicy.co/et>
- **Liha morfoloogia**
 - <http://lihamorfoloogia.weebly.com/>

Listeria monocytogenes toidupatogeenina

Asiakt:

- Sissepühitus
- Listeria monocytogenes toidupatogeenina
- Listeria monocytogenes erinevates toitudes ja tootmisprotsessides
- Listeria monocytogenes tootmishügieeni mõjutava faktorina
- Õppesaidil teemal Listeria monocytogenes toidus
- Listeria monocytogenes laboratoorne tuvastamine ja loendamise
- Õppeside: makrofaag versus Listeria monocytogenes
- Lipoteidid

Listeria monocytogenes on otseselt seotud toidust põhjustatud tootmishügieeni probleemidega ja on Euroopa Toiduohutusamet andmetel zoonootilistest haigustekitajatest kõrge enam sümptumeid põhjustav toidupatogeen Euroopa Liidus.

Listeria monocytogenes on fakultatiivset anaeroobne taluvõimeline bakter, mis põhjustab listerioosi

Pilt on tehtud skanneeriva elektronmikroskoopia abil

Allikas: koost 01

Õppeaine: VL 0700 Hügieen ja veterinaarkontroll lühatööd (4 EAP)
Õppekava: Liha- ja piimatootmiskoloonia magistritööpele 455
Õpiobjekt teema: Listeria monocytogenes toidupatogeenina
Õpiobjekt maht: 0,4 EAP

Kasulikud materjalid lihatoodete valmistamiseks

- **"Lihatehnoloogia praktilised tööd"**, Innove, 2013
 - Töögrupp: Marek Tepper, Kamilla Lüdikainen, Kristi Luht (Tartu Kutsehariduskeskus); Riina Soidla, Kristi Kerner (Eesti Maaülikool)
- **"Sinkide valmistamine"**, õpiobjekt
 - <http://sinkidevalmistamine.weebly.com/>
 - autorid Terje Elias ja Sirje Jalakas.
- **"Lihatoodete valmistamise tehnoloogia"**, 70 retsepti ja valmistamisviisi
 - Autorid: Priit Soosaar ja Meili Rei, 1996

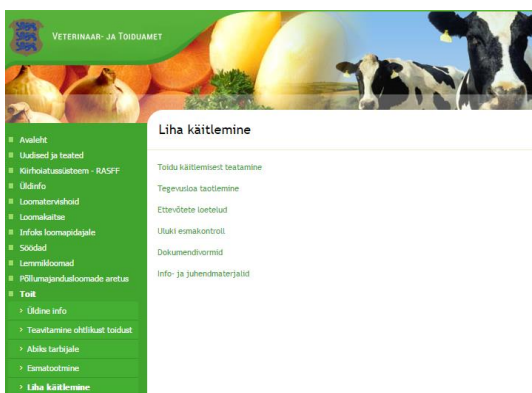


VORSTID 142

VORSTITOODETE MÄÄRATLEMINE	143
VORSTIDE VALMISTAMISEL KASUTATAV TOORAIN	144
VORSTIKESTAD	150
VORSTITOODETE VALMISTAMISEL KASUTATAVAD PÕHISED SEADMED	158
VORSTIRETSEPT	164
KEEDUVORSTIDE VINERITE SARDELLIDE VALMISTAMINE	167
VEAD KEEDUVORSTIDE VALMISTAMISEL	179
VINERITE VALMISTAMINE	181
VINERITE SENSORISEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE LOETELU	184
SUITSUVORSTIDE VALMISTAMINE	185
KEEDUSALAMI VALMISTAMINE	189
VEAD SUITSUVORSTIDE VALMISTAMISEL	193
KVALITEEDINÕUDED VORSTITOODETELE	195
OPPEULESANDED	196
POOLSUITSUVORSTIDE RETSEPT	200
TAISSUITSUVORSTIDE RETSEPT	208

SUITSULIHATOOTED 212

SUITSULIHATOOTED	213
SUITSULIHATOODETE KLASSIKATSIKSOON	215
SÜGILANNE	216
TUMBLEERIMINE, MASSEERIMINE	224
SUITSULIHATOODETE DIKTOORIMINE	225
SÜGILATUD TOORAINE RAAMIOLE ASETMINE	228
TERMOOTOTLUS	230
SUITSULIHATOODETE SUITSUTAMINE	232
HYGIENILISELISEMISE SUITSULIHATOODETE VALMISTAMINE	239
RESTRAKTUREERITUD SINKIDE ENE KEEDUSINKIDE VALMISTAMINE	237
KÜSIMUSED	243



JUHENDMATERJAL

Mahetoodete ettevalmistamise nõuded
Toitlustusettevõttes mahetoodete ettevalmistamise nõuded

Koostatud: märts 2010
Uuendatud: aprill 2011

26 lk.

Mahe tootmise seadusandlus

Euroopa Liit, määrused:

- Nõukogu määrus (EÜ) nr 834/2007, mahepõllumajandusliku tootmise ning mahepõllumajanduslike toodete märgistamise ja määrase (EMÜ) nr 2092/91 kehtetuks tunnistamise kohta;
- Komisjoni määrus (EÜ) nr 889/2008, millega kehtestatakse nõukogu määruse (EÜ) nr 834/2007 üksikasjalikud rakenduseeskirjad seoses mahepõllumajandusliku tootmise, märgistamise ja kontrolliga;

"Mahepõllumajanduse seadus" (Riigikogu 2006).

Põllumajandusministri määrused:

- 20. veebruari 2009. a määrus nr 25 "Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded";
- 5. detsembri 2006. a määrus nr 105 "Mahepõllumajandusele viitava märgi etalonkirjeldus ja märgi kasutamise kord".

Valjaandja:
Akti liik:
Teksti liik:
Redaktsiooni jõustumise kp:
Redaktsiooni kehtivuse lõpp:
Avaldamismärge:

Riigikogu
seadus
tervikekst
01.09.2015
28.02.2017
RT I, 01.09.2015, 23

Mahepõllumajanduse seadus

Vastu võetud 20.09.2006
RT I 2006, 43, 327
jõustumine 01.01.2007

Valjaandja:
Akti liik:
Teksti liik:
Redaktsiooni jõustumise kp:
Redaktsiooni kehtivuse lõpp:
Avaldamismärge:

Põllumajandusminister
määrus
tervikekst
02.05.2016
Hetkel kehtiv
RT I, 29.04.2016, 3

Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded

Vastu võetud 20.02.2009 nr 25
RTL 2009, 20, 253
jõustumine 01.03.2009

20.7.2007

ET

Euroopa Liidu Teataja

L 189/I

I

(EU asutamislepingu / Euroopa asutamislepingu kohaselt vastu võetud aktid, mille avaldamine on kohustuslik)

MÄÄRUSED

NÕUKOGU MÄÄRUS (EÜ) nr 834/2007,

28. juuni 2007,

mahepõllumajandusliku tootmise ning mahepõllumajanduslike toodete märgistamise ja määramise
(EMÜ) nr 2092/91 kehtetuks tunnistamise kohta

KOMISJONI MÄÄRUS (EÜ) nr 889/2008,

5. september 2008,

millega kehtestatakse nõukogu määruse (EÜ) nr 834/2007 (mahepõllumajandusliku tootmise ning mahepõllumajanduslike toodete märgistamise kohta) üksikasjalikud rakenduseeskirjad seoses mahepõllumajandusliku tootmise, märgistamise ja kontrolliga

(ELT L 250, 18.9.2008, lk 1)

VIII LISA

Artikli 27 lõike 1 punktis a ja artikli 27a punktis a osutatud süsteemid mahepõllumajandusliku toidu, pärmi ja pärmisoodade tootmisel kasutatavad testavad tooted jaained

A OSA. TOIDULISANDID, KAASA ARVATUD KANDEAINED

Määruse (EÜ) nr 834/2007 artikli 23 lõike 4 punkti a alusel on ette nähtud, et tootjad peavad esitama tõendusmaterjali, mis on koostamisel tootmisel kasutatavate toodete jaainete kohta.

► M16 ◀	Kood	Nimetus	Toidu valmistamisel, mille plattidele on		Ertingimused
			tootmisel	lootmisel	

Mis on toiduhügieen?

• Toiduhügieen on:

- kõik vajalikud tingimused ja abinõud ohutu, tervisliku, inimtoiduks kõlbliku toidu/toote tootmiseks/töötlemiseks, säilitamiseks, transportimiseks, turustamiseks, valmistamiseks ja tarbimiseks.
- kõik tingimused ja meetmed, mis on vajalikud toidu ohutuse ja sobivuse tagamiseks toiduahela kõigis etappides.

• Toiduhügieeni valdkonnaga seonduvad otseselt või kaudselt:

- rahva tervishoid k.a. veterinaarne rahvatervishoid;
- toiduohutus ja -kvaliteet;
- toidutekkelised haigused (bioloogilised, keemilised ja füüsilised ohud toidus);
- toidu tootmise, töötlemise, valmistamise ning tarbimise ahel;
- ettevõtete enesekontrolli programmid (eeltingimused, HACCP, ISO 22000 jne.);
- tootmishügieen ja sanitatsioon;
- tootjate vastutus;
- toidu jälgitavus ja jälitatavus;
- läbipaistvus ning koostöö pädevate asutustega.

Toiduhügieeni eesmärgid

- Kaitsta toitu saastumisohtu eest e. toidu kaitsmine mikrobioloogilise, füüsilise ja keemilise saastumise eest

– kontaminatsiooni/saastumise ärahoidmine.

- Takistada mikroobide paljunemist tasemeteni, mis võivad põhjustada tarbijate haigestumist või toidu liiga kiiret riknemist:

- hävitada kõik toidus esinevad patogeenid täielikult või seadusandluses kehtestatud tasemeteni.
- termolabüsete toksinide hävitamine.

• Tuntakse vähemalt 200 toidutekkelist haigust



<http://www.menshealth.com/living/food-drink/get-your-game>

Puudulik toidu- ja tootmishügieen

- **Puudulikkust hügieenist tulenevad kahjud:**

- tarbijate haigestumine, surmajuhtumid;
- toidukäitlejate haigestumine, tööpäevalue kadu;
- toidu saastumine, reklaamsioonid ehk kirjallikud kaebused;
- haigushüvitised, trahvid või muud sanktsioonid;
- toodangu kaotus, tagasiveo ja utiliseerimise kulud jt.;
- ettevõtte tegevuse peatamine või sulgemine;
- võimalikud tsiviilhagid kahju kannatanud isikute poolt;
- ettevõtte maine langus.



<http://www.business2community.com/>



<http://juicing-for-health.com>



<http://www.vpnaja.com>

Mis on toiduohutus?

- **Toiduohutus** on kõik meetmed ja tegevused selleks, et vältida bioloogiliste, keemiliste ja füüsiliste toidu ohtude poolt tekitatud tervist kahjustavat efekti inimestel ning tagada toidu inimtoitudeks kasutuskõlblikkuse.
- **Toiduohutus** (Codex Alimentarius, 2001):
 - kindlustunne, et toit ei põhjusta ettenähtud viisil valmistamisel ja/või kasutamisel kahju tarbijale.
- Toiduohutust puudutav poliitika ja tegevused peavad katma kogu toidu tarneahela alates keskkonnast, tootmisest, töötlemisest, tarnimisest kuni toidu valmistamise ja tarbimiseni.



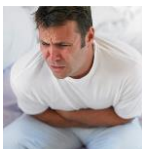
Toiduga seonduvad ohud

- **Toidu ohud on reeglina tingitud:**

- **INIMESTEST** – läbitud koolitused, oskused, suhtumine, käitumine/tööviis.
- **MEETODIDEST** – väliste valitud töölemisviisi või tegevuse, enesekontrolliprogrammi efektiivsus
 - nõuetekohasuse tõendamine ehk verifitseerimine;
 - kasutuskohasuse tõendamine ehk valideerimine.
- **SEADMESTEST** – füüsilisel ja moraalisel vananenud seadmed, nende ebaipisav/tõhus pesemine ja desinfitseerimine, efektiivset puhastamist võimaldav disain;
- **TOORAINEST** – potentsiaalselt ohtlik tooraine (patogeenid), liiga kõrged mikroobide üldarvud;
- **KESKKONNAST** – mikrobioloogiliselt saastunud õhk, vesi ja tootmiskeskkond tervikuna.

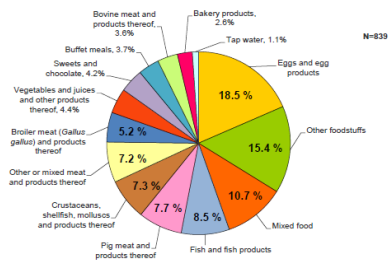


Gul Chotrani, 2005, Lombok, Indonesia



<http://www.livingthai.org/>

Toidumürgistuse puhangute põhjused (tugev tõendus), erinevad toidud



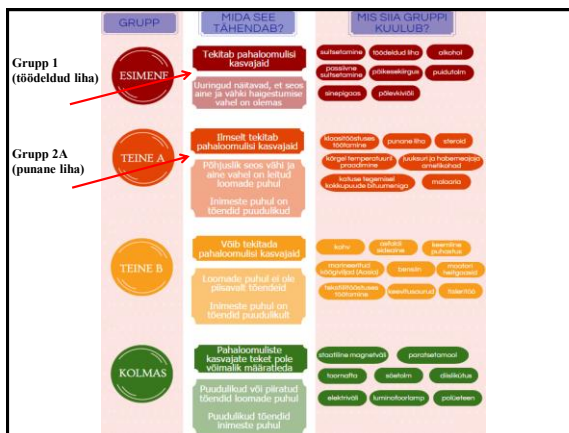
Liha ja lihatooted 24%

EFSA, ECDC. 2015 (Summary report on zoonoses ..)

WHO IARC 22 eksperdi järeldused

IARC – rahvusvaheline vähiuuringute esindus

- **Töödeldud liha** paigutati **grupp 1** e. uuringud on tõestanud tootumise ja vähi seose.
- Iga 50 grammine töödeldud liha portsjon igapäevase tarbimisena suurendab kaär- ja pärasoole vähirsiki 18%
 - töödeldud liha näited: hot dog'id, singid, vorstid, konserveeritud veiseliha, vinnutatud ja kuivatatud veiseliha, lihavalmistised ning lihastmed.
- Risk suureneb koos tarbitava töödeldud liha koguse suurenemisega
 - tuleks püüda liha tarbimist raskendada.
- **Punane liha** paigutati **grupp 2A**, mis tähendab seda, et inimeste puhul kindlad tõendid veel senini puuduvad.
- Põhjus võib nii punases lihas kui töödeldud lihas olla **heemi raud** ning liha töötlemisel tekkinud kantserogeensed kemikaalid **nit PAH-id** ja **N-nitroso ühendid**.

Prof. Mati Roasto
Page 23

Alternatiiv loomalihaale ja sellega seonduvad terviseriskid?



http://shel3d.com/i/Omphisa%20fussidental

Punase ja töödeldud liha söömine ja vähirisk?

"The Daily Smash"

103-aastane taimetoitlane: liha söömine ei tasu end ära

28. oktoober 2015 09:58



"Elu 24"

It wasn't worth it, says 103-year-old vegetarian



A man who extended his life span by avoiding processed meats utterly regrets having done so. It has emerged.

Roy Hobbs ei ole kunagi regulaarselt söönud vorste, peekonit ega muid lihatoite, kuid ühe korra proovis inglise hommikusööki, kust ei puudunud vorstid ning need olid suussulavad. Hobbsi sõnul tahaks ta ilmutada oma noorema mina ette ja soovitada tal süüa lihatooteid, nii burgereid kui lihapiirukeid.

Saksamaa põllumajandusminister: "Sööge vorsti murelt edasi"



Foto: Scamper

Saksamaa põllumajandusminister soovitas inimestel ignoreerida WHO (Maailma Terviseorganisatsiooni) nõuannet lihatarbimist vähiriski tõttu piirata.

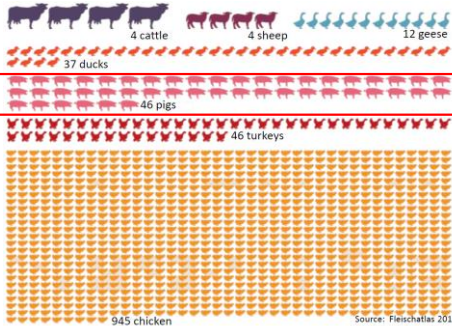
Postimees, Tervis, 28.10.2015

Per capita loomse toidu tarbimise suunad

Region	LIHA					PIIM				
	Meat (kg per year)					Milk (kg per year)				
	1964 - 1966	1997 - 1999	2030	1964 - 1966	1997 - 1999	2030	1964 - 1966	1997 - 1999	2030	1964 - 1966
World	24.2	36.4	45.3	73.9	78.1	89.5				
Developing countries	10.2	25.5	36.7	28.0	44.6	65.8				
Near East and North Africa	11.9	21.2	35.0	68.6	72.3	89.9				
Sub-Saharan Africa ^a	9.9	9.4	13.4	28.5	29.1	33.8				
Latin America and the Caribbean	31.7	53.8	76.6	80.1	110.2	139.8				
East Asia	8.7	37.7	58.5	3.6	10.0	17.8				
South Asia	3.9	5.3	11.7	37.0	67.5	106.9				
Industrialized countries	61.5	88.2	100.1	185.5	212.2	221.0				
Transition countries	42.5	46.2	60.7	156.6	159.1	178.7				

FAO Corporate Document Repository:
WHO Techn. Report Series 916 (2003)

Keskmise sakslase poolt elu jooksul söödav liha põllumajandusloomade arvuna



Source: Fleischatlas 2013, Heinrich Böll-Stiftung, Berlin

Eestlaste lihaiisu kasvab suure kiirusega

Postimees, Majandus, 05.11.2016

Kuigi veiseliha tarbimine on viimase kümne aasta jooksul kolmandiku võrra vähenenud, söövad eestlased täna mõlemat, nii sea- kui linnuliha kuus kuni seitse kilo elaniku kohta aastas rohkem.

"Tegelikult pani kulmu kergitama küll, kui nägime, et elaniku kohta on lihatarbimine 77,2 kilo, kui eelnenud aastal oli see 70,1 kilo," tunnistab Atria Eesti müügidirektor Meelis Laande, et nendegi jaoks on tulnud mullu järsku kasvavud eestlaste lihatarbimine suure üllatusena.

"Kui me ringi vaatame ja kuulame, et inimesed nagu sööks vähem liha ja rohkem taimseid tooteid, siis pani see meid ennastki mõtlema, et mis selle põhjuseks võiks olla," lisas ta. Üks võib olla see, et rohkem liha liigub käest kätte ja sellega koos tekib rohkelt väiksemaid lõhnapoode.

Ka võib 2015. aasta lihahüüki mõjutada kampaaniaalhi müük. «Siis oli ju saada seakaala ligi kolme euroga kilo igas ketipoes pea iga riidala vahetus. See, kui inimene saab nii odavalt liha kätte, võib piirata ka tarbimist kasvatada,» kirjeldas Laande.

Kui aga lihalikide lõikes eestlaste lihatarbimist vaadata, siis veiseliha on juba pikka aega tegelikult langenud. «Kui 2005. aastal oli veiseliha tarbimine 12 kilo elaniku kohta, siis 2015. aastal oli see 8,3 kilo. Seeläbi on loomulikult võga kergesti kasvavud,» märkis Laande.

Kui 2005. aastal oli sealiha tarbimine elaniku kohta 36,4 kilo aastas, siis mõeldud aastaks oli see kasvavud 41,8 kiloni. Korralikult on kasvavud ka linnuliha tarbimine. Kui 2005. aastal oli see 18,6 kilo elaniku kohta aastas, siis 2015. aastaks oli see kasvavud 24,7 kiloni.

Toidutekkeliste haiguste põhjused, bioloogiline oht

- *Staphylococcus aureus*;
- *Listeria monocytogenes*;
- *Escherichia coli*, STEC
- *Bacillus cereus*;
- *Clostridium perfringens*;
- *Clostridium botulinum*;
- *Salmonella*;
- *Shigella* spp.;
- *Vibrio vulnificus*;
- *Vibrio parahaemolyticus*;
- *Vibrio cholerae*;
- *Yersinia enterocolitica*;
- *Campylobacter* spp.;
- *Arcobacter* ja *Helicobacter*;
- *Mycobacterium tuberculosis* jt.;
- *Brucella*;
- *Cronobacter* spp.;
- *Aspergillus flavus* ja aflatoksiinid;
- *Fusarium* ja fumonisiinid;
- Teised hallitusseened ja seonduvad mükotoksiinid;
- Toiduga levivad protozoidid ehk algloomad;
- *Taenia solium* ja *Taenia saginata*
- Teised toidupõhised helmintoosid ehk soolenugilised;
- Toiduga levivad viirused;
- Kala ja mereandidega seonduvad toksiidid;
- Prioonidest põhjustatud haigused jne.

Olulisemad lihaga ülekanduvad toidupatogeendid

- *Campylobacter* spp.
- *Salmonella* spp.
- *Escherichia coli* O157:H7 ja teised verotoksilised serogrupid:
 - O26; O116; O103; O121; O45; O145; O128; O55; O114; O126
- *Listeria monocytogenes*
- *Clostridium botulinum*
- *Clostridium perfringens*
- *Staphylococcus aureus*
- *Yersinia enterocolitica*
- *Bacillus cereus*
- *Toxoplasma gondii*
- *Trichinella*



<http://www.ifood.tv/blog/dangers-of-eating-raw-beef>

Olulisemad ulukilihaga ülekanduvad patogeendid

- **Trichinella**
 - nt Saksamaal uuriti 272258 metssiga ning *Trichinella* leiti vaid 8-lt (0,0029%).
 - Eestis oli keeritsussiga tabandunud umbes 50% uuritud ilvestest, 14-30% karudest ning 0,3-3% metssigadest (~1,5%).
- *Escherichia coli* (STEC, VTEC, EHEC)
 - **Shiga-toksiini tootev *E. coli*, STEC/VTEC**
- *Salmonella*
- *Clostridium perfringens* (kõrge arvukus lihas)
- *Campylobacter* spp. (kampülobakterioosi tekitaja)
- *Francisella tularensis* (tulareemia tekitaja)
- *Listeria monocytogenes* (listerioosi tekitaja)
- **E-hepatiidi viirus** – põhiliselt leitud metssigadelt
 - nt Saksamaal metssigade kandvus ~15% (22/148).

Kas tegemist on inimtervise riskiga?



Hirvede rümbad, Läänemaa 2015

Ulatuslik pindmiste lümfisõlmede tabandumine.

Kas tegemist on inimtervise riskiga?

Juhul, kui JAH, siis kui kõrgel? Väike, talutav, keskmine, kõrge??

Milline on lihakontrolli otsus?

Onhotserkoos hirvedel Eestis, 2015

- **Patoloogiline leid:**
 - pindmiste lümfisõlmedes massiliselt ümarusse
- Parasitaarsõlmede lokaliseerimine, sõlme sisu mikroskoopiline leid ja histoloogiline leid viitasid *Onchocercidae* perekonna ümarussidele.
- Kahest proovist isoleeritud parasiidid saadeti Soome toiduohutusameti EVIRA Oulu laborisse.
 - mõlema edasi saadetud proovi puhul olid järjestused omavahel identsed ning samased geenipangas olevate ühe Hispaanias ja teise Euroopas (täpsem päritolu pole registreeritud) punahirvedel avastatud *Onchocerca flexuosa* ga.
- **Parasiidi levik:** Onhotserkide nakkused on sagedased metsloomadel ja –lindudel, kuid mõned liigid võivad põhjustada tõsiselt haigestumisi inimestel ja koduloomadel. Areng peremehe nakatumisest täiskasvanuks kestab vähemalt 7 kuud.
- Hirvelistel on onhotserke kirjanduse andmetel leitud Tšehhis, Slovakkias, Saksamaal, Ungaris, Poolas, Hispaanias, Jugoslaavias, Itaalias, Taanis, Venemaal, Valgevenes.



Liha riknemine

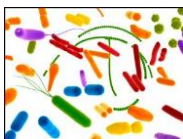
- **Liha ja lihasaadused on kiirestiriknevad.**
- Liha peetakse riknenuks siis, kui ta muutub inimtoiduks kõlbmatuks.
- Riknemist on kerge fikseerida **mikrobioloogilise riknemise** korral, kus tegemist on kas roiskumise, hapnemise (käärimise) või hallitamisega.
- Teised e. **mitte mikrobialsed liha riknemisviisid on:**
 - oksüdeerumine e. oksüdatsioon e. rasva rääsumine;
 - sisemised ensümaatilised protsessid;
 - Umbumine (eriti juhtudel kus puudub õhu tsirkulatsioon).
- **Liha riknemisviisid ja –kiirus sõltuvad:**
 - loomade/lindude tapaeelsest seisundist (looma/linnu tervis, stress, transpordist, tapaeelsest pidamisest).
 - lihakehade/rümpade töötlemise tingimustest (uimastamisest, algtootlemise kvaliteedist ja kiirusest).
 - liha keemilisest koostisest (veesisaldus, kudede vahekorra, pH-st, loomaliigist).
 - liha töötlemis- ja säilitusruumide olukorrast ja hügieenilisest seisundist e. tootmishügieenist k.a. isiklikust hügieenist (temperatuur, õhu suhteline niiskus, õhu mikrobioloogia, seadmete hügieen jne.).

Tootmishügieeniga seonduvad faktid

- 1 gramm looma nahapinnal olevat "mustust" võib sisaldada ligikaudu **miljard** mikroorganismi.
- 1 grammis sõnnikus on ligikaudu **220 miljonit** mikroobi.
- Sõltuvalt sanitatsiooni tasemest, sisaldavad **liha lõikealused** ligikaudu **77500 aeroobset mesofiilset bakterit 1 cm² kohta**.
- Viilustaja, konveierid ja pakkimisvahendid võivad tõsta töödeldud liha kontaminatsiooni **1000-de kuni 50000-de bakteri võrra ühes grammis lihas**, sõltuvalt eelkõige sanitatsiooni tõhususest.



<http://attec.co.uk/cutting.php>



www.aacc.org/publications/cln/articles/2012/may/bacterial-id

Tapaliini kolm KRIITILIST punkti, mida võiksid teada ka jahimehed

• VERETUSTAMINE

- torkamisel tuleb kasutada steriilset nuga, sest vastasel juhul satuvad mikroorganismid noalt vereringesse ja selle kaudu levivad kogu liha kehas.

• NÜLGIMINE

- loomad peavad enne tapmist olema puhtad;
- hügieen, liha- ja rasvarebendite olemasolu.

• SISIKONNA EEMALDAMINE

- kiirus e. ajavahemik veretustamise ja sisikonna eemaldamise vahel, korrektsed töövõtted.

Tapaliini kolm KRIITILIST punkti, mida võiksid teada ka jahimehed

- Mehhaanilise nülkimise ajal on oht, et nülkimise lõpus järsult vabanenud nahk pendeldab vastu lihakeha või nahalt pudeneb mustust lihakehale.
- Naha tagasikeerumise vältimiseks võib kasutada spetsiaalseid klambreid.
- Naha väliskülge puudutanud käed ja seadmed tuleb pesta, enne kui puudutada liha.
- Naha vabastamisel vältida sisselõikeid lihastesse, jätta membraanid võimalikult terveks.



Praktilised liha hügieeni nõuded, nt väikeses koguses käitlemine

- Rümbe külge ei tohi riputada töövahendeid, siseelundeid jne.
- Mõõdukalt saastunud rümbale tuleb teostada kuivkorrastus
 - mida kiiremini, seda parem ehk asjatu viivitusega.
- Tugevalt saastunud rümbad tunnistatakse toidukõlbmatuks, sest saaste eemaldamine kuivkorrastamise teel ei ole võimalik
 - rümpade saastunud välispindasid ei tohi pesta, sest see võimaldab saastuse ulatushikku levikut.
- Ruumid peavad olema piisavalt avarad ning seadmete paigutus ja tööoperatsioonide järjestus peab tagama hügieeninõuete täitmise.

L. monocytogenes haiguspuhang Taanis august-september 2014

- Haigestus 38 inimest
 - suri 15
- Põhjus: võrdsitatud sealiharull "Rullepoelse".
- Tootja: Jørn A. Rullepølse
- Asukoht: Hedeusene, Kopenhaageni lähedal
- Taani Riiklik Seerumi Instituut (SSI) andis teada, et eelkõige haigestusid vanurid ning teistest põhihaigestest nõrgestatud inimesed.
- Pärast haiguspuhangu seostamist konkreetse ettevõttega selle tegevus peatati koheselt.
- Antud ettevõttest oli ka varasemalt liha valmistoodetest L. monocytogenes avastatud
 - 1999 küpsetatud veiseliha rinnatükkide partiist
 - 2012 sealiha vorstide (saveloys) partiist



<http://www.wales.nhs.uk/sitesplus/888/page/43714>



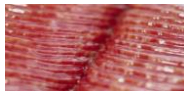
<http://aarhusupdate.dk/frokost-og-dinner>

Valitud faktorid, mis avaldavad mõju L. monocytogenes kasvule ja eluvõimele

Faktor/mõjur	Võib paljuneda			Võib ellu jääda (kuid Mitte Paljuneda)
	(Miinimum)	(Optimum)	(Maksimum)	
Temperatuur (°C)	-1,5 kuni +3,0	30,0 kuni 37,0	45,0	-18,0
pH	4,2 kuni 4,3	7,0	9,4 kuni 9,5	3,3 kuni 4,2
Veeaktiivsus (a _w)	0,90 kuni 0,93	0,99	> 0,99	< 0,90
Soola kontsentratsioon	< 0,5%	12-16%	Mitte Rakendatav	20%
Keskond	Fakultatiivne anaeroob (võib kasvada nii hapniku puudusel kui olemasolul, nt. MAP ja VP tingimustes)			

Potentsiaalsed kõrge riskikategooria tooted *Listeria monocytogenes*

- **Vaakumpakendatud külmsuitsu liha- ja kalatooted**
- Muud RTE (valmistooted) kala- ja lihatooted
 - NB: pika säilimisajaga
- **Toored kala ja lihatooted**
- **Toorpiim;**
 - Pehmed juustud
 - ja teised pastöriseerimata piimast valmistatud piimatooted;
- **Riivitud/tükeldatud** ning vaakumpakendatud aed- ja köögivilja salatid.



<http://footage.shutterstock.com>



<http://www.jamonadas.com/hams.html>



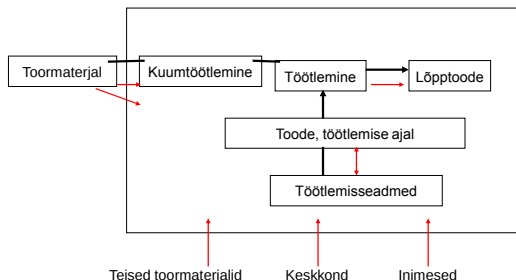
<http://www.agropererabotka.ru/cm/products>

Listeria lihatööstustes (n = 41)

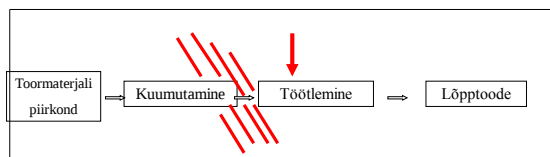
PAIKNEMINE	(+) %
Põrandad	39%
Põranda drenaaž	39%
Puhastamisvahendid	34%
Pesualad	24%
Toidu kontaktpinnad	20%
Kondensaat	7%
Seinad & Laed	5%
Suruõhk	4%



Listeria monocytogenes kontaminatsiooni teed, toiduainetetööstus



Tootmisliinil kontaminatsiooni “toetavad” faktorid



Toormaterjali ala

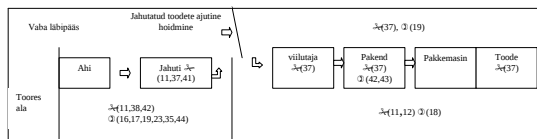
Ahi

Kuumtöötlemise järgne ala

Jahuti

Tootmisliin 1

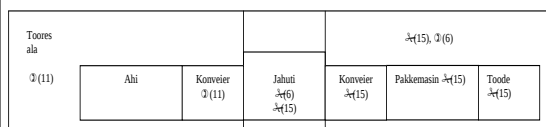
Toores ja kuumtöötlemisjärgne piirkond ei ole piisavalt eraldatud



-*L. m.* korduvalt leitud mõlemalt alalt sõltumata täiendavatest sanitatsiooni toimingutest ning desinfitseerimisaine välja vahetamisest.

Tootmisliin 2

NB: konveier paikneb toormaterjali alal

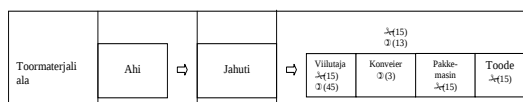


-*L.m.* on leitud nii toormaterjali kui kuumutamisejärgselt alalt.

-*L.m.* on väljajuuritud **kuid mitte kauaks!**

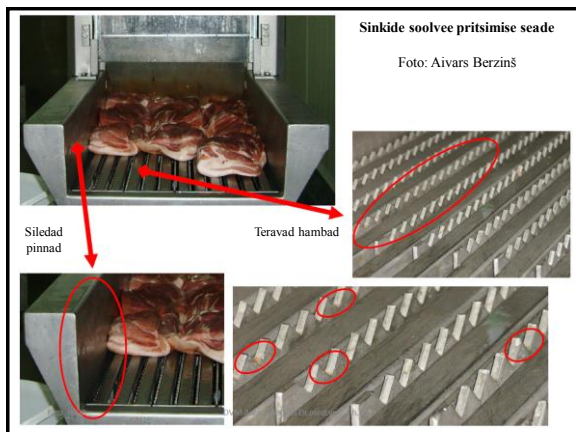
Tootmisliin 3

Tootmissoonide piisav eraldatus



Toormaterjali, kuumtöötlemise, jahutamise ja valmistoodete alad selgelt eraldatud, millest tulenevalt on efektiivse puhastamise ja desinfitseerimisega võimalik *L. monocytogenes* tootmisest elimineerida.

Tootmishügieeni tagamisel tekivad pikema ajalisel ***L. monocytogenes* vabad tootmisperioodid**.



Shiga-toksiini tootva *Escherichia coli* levikuteed

Looduslikuks põhireservuaariks mäletsejalised

- veised, lambad, kitsed

Saastunud toit

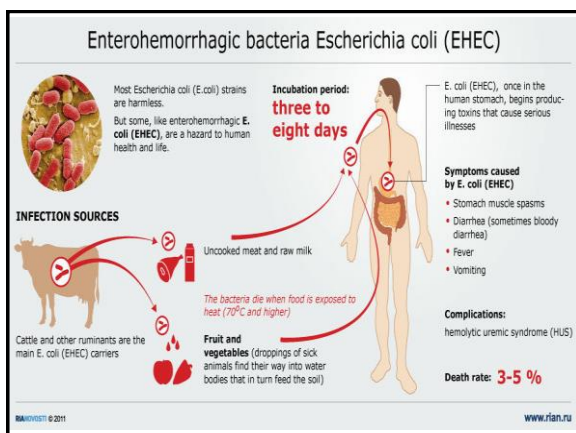
- liha, toorpiim, idandid, kõõgiviljad

Saastunud vesi

- joogivesi, kastmisvesi, suplusvesi

Kokkupuude loomadega ning farmikeskkonnaga

Kokkupuude haigestunud inimesega



STEC veiselihha tootmise erinevatel tasanditel

2013 ja 2014

Uuring keskendus viiele olulisele STEC serogrupile

- O157, O145, O103, O26 ja O111

STEC levimus molekulaarse sõeluuringu baasil:

- veiste nahapinnaproovides 64% (CI₉₅ 55% - 72%);
- veiste rümpaproovides 32% (CI₉₅ 24% - 43%);
- **veise värskes lihas 6% (CI₉₅ 2% - 15%).**

Kõrge
↓
Madal

Vanuserühmade võrdluses statistilist erinevust ei tuvastatud.

Tuvastati kõigi viie STEC serogrupi esinemine.

Serogrupi O111 levimus oli väga madal.

Geeniperekondade *stx1* ja *stx2* esinemissagedustes statistiliselt oluline erinevus.

Intimiini kodeeriv geen *eae* tuvastati ligikaudu pooltes proovides.

- STEC bakterid, millel on tuvastatud *stx2* koos *eae* geeniga, peetakse kõrge potentsiaaliga haigustekitajateks.

E-ained ning mahe toit

- Täiesti orgaanilist toitu süües tarbime ~90 ainet, mis klassifitseerivad E-ainetena.
 - see ei tähenda aga veel seda, et mahetoit oleks ebatervislik.
 - paljud uuringud on tõestanud, et mahetoit on tervislikum kui konventsionaalne toit.
- Mida vähem on toiduaine töödeldud, seda vähem sisaldab ta sünteetilisi säilitusaineid.
- Oluline on, et päeva jooksul tarbitavad toidud ei sisaldaks palju kattuvaid lisaaineid
 - toitu mitmekülselt!

Orgaaniline (mahe) toit ei tähenda mikrobioloogilist ohutust *E. coli* O157:H7 spinatis

- Juba 2006 a. seisuga oli registreeritud 192 haigusjuhtu:
 - 30 hemolüütilis-ureemilise sündroomi juhtu (HUS)
 - 98 hospitaliseerimist ja üks surmajuhtum.
- Tarbijatele esitatud soovitused:
 - **leherikkad köögiviljad loputada rohke vee all;**
 - **köögiviljade hügieeniline külsäilitus.**



<http://www.foodnetwork.com/>

Tarbija teadlikkus?

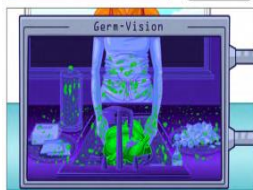


Washing Meat and Poultry

Washing raw poultry, beef, pork, lamb, or veal before cooking it is not recommended. Bacteria in raw meat and poultry juices can be spread to other foods, utensils, and surfaces. We call this cross-contamination.



<https://careman.wordpress.com/category/intra-treatment/page/2/>



<http://blog.aarp.org>

Kas kanaliha on tõesti ohtlik?

Olen Imelist Teadust tellinud juba pikka aega ning ajakiri meeldib mulle väga. See on ainek ajakiri, mida olen lugema jäänud ja mis on nii põnev, et loen selle kaanest kaaneni iga kord läbi ja mida loevad huviga ka mu lapsed. Äitäh Teile toreid ajakirja eest.

Aprillikuu ajakirjas oli eelviimasel lehel artikkel kanaliha saastatuse uuringust, mille näitajad on hirmutavad igale lugelajale. Kuna ma ei usu, et hirmu külvamine elu paremaks teeks, siis mul on selle palve, et te kirjutaks järgmises ajakirjas artikli, mis pakuks lähendusi ning lahustaks hirmu kanaliha ees, mida eelmine artikkel tekitab. Nimelt sooviks lugeda lähendustest kuidas peaks kanaliha kodus töötlemata, et kampülobakterit hävitada. Misaugust 1000temperatuuril kasutada, milline temperatuur ja kui kaua aega hävitab bakterit, kas liha külmutamine, eelnev pesemine või leotamine näitaks kaalumpermangaadis vmt ataks jne?

Imelise Teaduse järgmist numbrit oodates. Lugupeetav, Pille Iives Eesti Patsientide Esindusühing



Vastab Eesti Maailmkoali toiduohutuse professor Matt Roasto "Kanaliha, mida Eesti müüakse, on võrreldes Euroopa paljude teiste riikidega paremate mikrobioloogiliste ohutusnäitajatega ehk ohutum. Doktorant Kristi Praake doktoritöös uuriti liisteriideid ja kampülobaktereid kanabollerihhas. Inimesele, kes pole valdkonnaga seotud võib tõde poolest jätta mulje, et midagi on korras ära. Tegelikult on liisteriide leidumine toores lihas suhteliselt tavapärane nähtus, kuid nende arvukus peaks olema võrdlemisi madal just pika säilimisajaga (reeglina viiaksmisse pakendatult) liha- ja kalatoodetes, mis on valmis- toidud ega vaja seetõttu enne tarbimist küpsetamist või muul viisil kuumutamist. Seega liisteriide kõrge levimus toores liin- lihas ei ole otsene risk rahvatervisele, sest liha tuleb enne tarbimist küpsetada. Termofiilsete kampülobakterite esinemine Eesti päritolu linnulihas on üks madalamalt Euroopas. Kahjuks olel näitajad kehvemad Eestisse importitud toores (värskel) linnulihas. Baitm- lade suhtes on Eestis väga range riiklik ja ettevot- te tasandil kontroll ning võime välja, et olukord on



Kanalihas leiduvad bakterid hävitavad, kui liha korralikult läbi küpsetatakse.

TASUB TEADA

Ära pese kanaümp! Kasuta toore liha jaoks eraldi lõikelauda! Kui lihaallidest laud laudale ka suut, viivad bakterid lihaest salatsisse üle kanaliha. Küpseta liha korralikult! Liha sees ei tahi pärast küpsetamist näha olla punast vedelikku. Ära aseta (nt kölmikapi) valmisloetu kinnati toorale! Eelistu eestimaist talut

väga hea järelevalve all. Tarbijad peavad arvesta- ma, et toores liha (linnu, veise, sea jne) sisaldab potentsiaalselt väga erinevaid mikroorganisme, sh võib see sisaldada mõningaid patogeene. Ka toores taimne toit (mis võib) seetõttu korraliku pesemise) ning toorlinn (mis vajab pastöriseeri- mist) sisaldavad potentsiaalselt patogeene. See- tõttu on oluline toorest liha mitte pesta, sest just pesemisel tekkinud veespritsmed kannavad hai- guskehtajaid toidu ettevalmistamispiirkondade ning

saastunud pindade kaudu on võimalik kergesti saastada omakorda kuumtöötlemist mitte vaja- vaid toite, süümiseks kasutatavaid nõusid jne. Ameerika Ühendriikides käib suur kampania, mille juhtsuseks on "Ära pesa kanaliha!" Kanali- hal peitsuvad patogeenid alluvad hiljpsasti kuumtöötlamisele ehk neid on võimalik kergesti hävitada küpsetamisega. Seega avage kanaliha pakend, asetage liha otse ahju või pannile, küps- tate liisavalt ning oot ka kadunud. Kuna Eesti

tootjad on nõu hõlpsasti, siis olen alati toorita- nud, et eestimaiste eelstamine tuleb meie tervi- sele kasuks, sest nii meie tootjad kui riiklik veteri- naarne toidu järelevalve teevad head tööd selle nimel, et Eesti toit oleks ohutu. Seetõttu asinab Eestis ka väga harva toidumürgitustega seendu- vaid haiguspuhangid. Olme kinnistati Euroopa parimate heles, kuid alati saab parem olla ning selles suunas ka töötama. Seetõttu on vajalikud ka toiduohutuse teemalised uuringutööd."

Seadusandlus, toiduohutus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EÜ) nr 178/2002, millega sätestatakse toidulaste õigusnormide üldised põhimõtted ja nõuded ütleb, et:
 - toitu ei tohi turule viia, kui see ei ole ohutu;
 - ohutuks ei saa pidada toitu, mis on:
 - tervisele kahjulik;
 - inimtoiduks kõlbmatu.
- Eesti Vabariigi Toiduseadus sätestab, et turule viivad **toit peab olema ohutu** inimese tervisele ning vastama õigusaktides sätestatud muudele nõuetele
 - kättele peab järgima toidu pakendil või saatdokumendil märgitud säilitamisinõudeid, mille määrab toidu tootja, töotleja, sealhulgas valmistaja või pakendaja **kestvuskatsete** või valdkonna eest vastutava ministri poolt kehtestatud toidu säilitamisinõuete alusel.
- Vastavalt kehtestatud toidu kehtestamise korrale (Põllumajandusministri määrus nr. 105) määrab toidu valmistaja või pakendaja kehtestatud alusel toidu säilitamisinõudeid, sealhulgas toidu minimaalse säilimisaja või tarvitamise tähtpäeva ning säilitamis- tingimused, hinnates toidu ohutust ning toidu vastavust teistele nõuetele
 - **toit peab kogu kõlblikkusaja jooksul vastama nii mikrobioloogilistele, keemilistele kui ka muudele toidule kehtestatud nõuetele.**

Toiduohutus, kes vastutab?

Müügi strateegia *versus* toiduohutuse strateegia



<https://www.businessmarketingblog.org/essential-online-marketing-strategies/>

- Toiduainetööstuse põhieesmärgiks on varustada tarbijaid kvaliteetsete toodetega, mis on **ohutud ja tervislislikud**.

- ohutus ei ole läbirääkimiste teema vaid on eeltingimus e. toidu ohutuse üle ei vaielda.
- tootja vastutab ohutu toidu tootmise eest.

Toiduohutuse ja -kvaliteedi tagamine on toidu käitlemisettevõtte strateegiline ülesanne!

Toidukäitlejate vastutus

- Demonstreerida, et **kogu kõlblikkusaja jooksul** vastab toit mikrobioloogilistele ohutuskriteeriumitele (määrus (EÜ) nr 2073/2005).
- Luua **riskipõhine** proovide võtmise ja analüüsamise plaan.
- **Jälgida ja hinnata toidu ohutuse ja kvaliteedi suundumusi.**
- Adekvaatselt tegutseda mittevastavuste korral.
- **Tegevused mittevastavuste korral:**
 - kompetentse (pädeva) asutuse kohene informeerimine toidust, mis võib kahjustada inimese tervist;
 - pädevate asutustega koostöö toidust tuleneva tervise riski ärahoidmiseks või vähendamiseks;
 - vajadusel toodete kohene tagasikutsumine ja kõrvaldamine turult;
 - võimalusel täiendav toidu töötlemine, et tagada toidu ohutus
 - võimalik nt juhtudel, kus rakendatakse "hold and test" programmi;
 - teiste HACCP-programmil põhinevate (korrektiiv)meetmete rakendamine.

Hügieenipakett

- EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EÜ) nr 852/2004, 29. aprill 2004, **toiduainete hügieeni kohta**.
- EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EÜ) nr 853/2004, 29. aprill 2004, millega sätestatakse **loomset päritolu toidu hügieeni erireeglid**.
- EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EÜ) nr 854/2004, 29. aprill 2004, millega kehtestatakse erieeskirjad **inimtoiduks ettenähtud loomsete saaduste ametlikuks kontrollimiseks**.

Määrused (EÜ) 852/2004, 853/2004, 854/2004, 882/2004 moodustavad nn hügieenipaketi.

- **EL määrused on liikmesriikidele kohustuslikud ja otsekohalduvad.**

MÄÄRUS (EÜ) 853/2004 - loomset päritolu toidu hügieeni erireeglid

I JAGU	KODUKABLOOMADE LIHA	IV JAGU	ULUKITE LIHA
I PTK	ELUSLOOMADE TRANSPORT TAPAMAJA	V JAGU	HAKKLIHA, LIHAVALMISTISED JA LIHAMASS
II PTK	NÕUDED TAPAMAJADELE	VI JAGU	LIHATOOTED
III PTK	NÕUDED LIHALÕIKUSETTEVÕTETELE	VII JAGU	ELUSAD KAHPEPOOLMELISED MOLLUSKID
IV PTK	TAPAHÜGIEEN	VIII JAGU	KALANDUSTOOTED
V PTK	HÜGIEEN LÕIKAMISEL JA KONDITUSTAMISEL	IX JAGU	TOORPIIM JA PIIMATOOTED
VI PTK	HÄDATAPINNE VILJASPOOL TAPAMAJA	X JAGU	MUNAD JA MUNATOOTED
VII PTK	LADUSTAMINE JA TRANSPORT	XI JAGU	KONNAKOIVAD JA TEOD
II JAGU	KODULINDUDE JA JÄNESELISTE LIHA	XII JAGU	SULATATUD LOOMARASVAD JA KÕRNED
III JAGU	TEHISTINGIMUSTES PEETAVATE ULUKITE LIHA	XIII JAGU	TOODELDUD MAOD, PÕIED JA SOOLED
		XIV JAGU	ZELATIIN

MÄÄRUS (EÜ) 853/2004, III PTK Nõuded lihalõikusettevõtetele

- Toidukäitleja peab tagama, et ruumid oleks projekteeritud liha saastumist vältivalt,
 - eelkõige võimaldades toimingute katkematu jätkumist või tagades erinevate tootmispartide eraldamise.
- Pakendatud ja lahtine liha tuleb eraldi ladustada, välja arvatud kui ladustamine toimub eri aegadel või sellisel, et pakkematerjal ja ladustamisviis ei saa olla liha saasteallikaks.
- Lihalõikamisruumide sisseseade peab vastama V peatükis sätestatud nõuetele
 - reeglina toimub liha lõikamine, konditustamine, trimmimine, tükeldamine ja pakkimine ümbritseva õhu temperatuuril 12 °C.
- Peavad olema tingimused tööriistade desinfitseerimiseks kuuma veega, mis on vähemalt 82 °C temperatuuriga, või võrdväärse mõjuga alternatiivstüsteemi nt keemiline desinfitseerimine.

Toiduohutuse aktuaalsus

- Igal aastal sureb soolenakkustesse ligikaudu ~ 2 miljonit inimest
 - enamik nendest infektsioonidest on põhjustatud saastunud joogivee ja toidu tarbimisest.
- Saastunud toidu tarbimisega seondub enam kui **200 haigust**
 - nt haigestub EL-s kampülobakterioosi ~250 000 inimest aastas.
- Esile kerkivad **uued patogeensed mikroorganismid** ning nende virulentsed tüved
 - nt Shiga-toksiini tootev *E. coli*, *Salmonella* Typhimurium DT104 jt.
- **Suurte haiguspuhangutega** seonduvate erinevate toitude arv järjest suureneb
 - puuviljamahlad, lehtsalat, spinat, erinevad marjad, merikarbihautis jt.
- Süveneb haigustekitajate **ravimresistentsuse probleem** k.a. multiresistentsus.
 - USA riikliku aruande järgi sureb antibiootikumidele resistentsuse tõttu Ameerika Ühendriikides igal aastal 23 000 inimest, kusjuures tegemist on konservatiivse hinnanguga.
- **Oluliselt on suurenenud valmistoodete (RTE) tarbimine**
 - oluliselt on pikenenud toidu säilimisajad k.a. loomset päritolu toitude säilimisajad.
- **Toitumisharjumuste ja -elustuste muutumisega** kaasnevad uued ohud, mida senini on edukalt ennetatud nt toiduainete kuumtöötlemisega
 - toores - eelkõige loomset päritolu toores toit - on oma olemuselt bioloogilistest ohuteguritest tingituna **alati potentsiaalselt ohtlik**.
- **Inimeste arv tõuseb dramaatiliselt:** praegu 7,4 miljardit ning aastal 2050 ~9,5 miljardit
 - jätkuv linnastumine.

Toidu säilimisajad ja toiduohutus

- Riiklikud institutsioonid ning tarbijad nõuavad toiduainetööstustelt **pakendi- ning toidujäätmete vähendamist**.

- Tarbijad nõuavad üha enam nn **tervislikke tooteid**:

- vähendatud rasva-, suhkru- ning soolasisaldusega toidud;
- sünteetiliste toidu lisainete (k.a. säilitusainete) eemaldamine toidust jne.



<http://www.thestar.com.my/lifestyle/health>



<http://www.karums.eu/cc/>

- Eelnevast tingituna peab toidukäitleja teadma **toote koostisosade, töötlemistingimuste ning pakendamise mõjudest toidu ohutusele ja -kvaliteedile k.a. säilimisele**.

Toidu lisained, liha riknemise eksperiment

- Soolatud ja soolamata liha hoiti **10 päeva 21 °C juures**.

- soolaga töötlemata liha 1 grammis loendati 610 miljonit bakterit;
- NaCl-ga töödeldud lihas oli bakterite arvukus 68 000 pmü/g.
- **erinevus: 10 000 kordne**

- **NB:** Üks gramm mustust, mis on elusa looma küljes, sisaldab ligikaudu miljard mikroorganismi, 1 grammis sõnnikus on ligikaudu 220 miljonit mikroobi.



Clostridium botulinum toidupatogeenina

- *C. botulinum* on 7 erinevat tüüpi (A-G), mis kõik toodavad antigeenselt omadustelt erinevaid toksine
 - **A, B, E ja F** põhjustavad **inimeste botulismi** (toidu, haava, beebi või määratlemata põhjusega botulism).
- Üle maailma kõige enam tuntud botulismi vorm on **toidutekkeline botulism**
 - seda põhjustab BoNT-iga (neurotoksiiniga) saastunud toidu tarbimine. Inimesele surmav doos jääb vahemikku 0,1–1 ng/kg.
- **Haiguse peiteperiood:** 12–48 tundi
- **Sümptomid:** iiveldus, pööratusunne, oksendamine, kõhulahtisus, kurnatus, peavalu, suu kuivamine, kahekordne nägemine, lihaste halvatus, rääkimise- ja neelamisraskused, hingamispuudulikkus.
- Toksiin kahjustab närvisüsteemi, ravi puudumisel lõpeb letaalselt.
- **Põhilised haigustekitaja spooride allikad:** muld, veekogude settid, imetajate ning kalade soolestik.
- **Haigustekitaja ülekanne inimeseni:** vähese happesusega konservtoidud k.a. kalakonservid, vorstid ja lihatooted, fermenteeritud tooted, porgandimah, mesi jne.
- **Praktiliselt kõik toidud mille pH on üle 4,6 võivad soodustada *C. botulinum*'i kasvu ja toksiinide produtseerimist.**
- **Anaeroobne patogeen, mis on võimeline kasvama ka külmkapi temperatuuridel.**
- **Probleemiks on vähene kuumtöötlemine ning NaCl ja NaNO₂ vähendamine.**

Clostridium botulinum'i kontrollmeetmed

C. botulinum'it on võimalik toidus vältida, kasutades järgnevaid meetodeid:

- Vähese happesusega konservtoiduaineid säilitatakse täielikult termotöödeldult;
- Lihakonservide säilitamisel kombineeritakse **termotöötlemist** ning **soola ja nitritite lisamist**;
- Nitrit ja nitraat on efektiivsed eelkõige kombineerituna madala pH ja fermentatsiooni mikroflooraga
 - **lihatoodete fermenteerimine**
- Kuivfermenteeritud (*dry-fermented*) vorstide säilitamisel vähendatakse vee aktiivsust ja pH-d ning lisatakse nitritit;
- Pakendatud toores ning töödeldud liha **säilitatakse külmutatult**
 - *C. botulinum* ei kasva temperatuuridel alla 3 °C või külmutatud toodetes;
- *C. botulinum* ei kasva õhurikkas keskkonnas
 - MAP pakendamine 100% hapniku keskkonnas;
- NB: lõpp-pakendis pastöriseerimine ei hävita *C. botulinum* spoori.

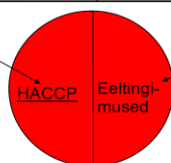
Kuidas tagatakse toidu käitlemise toidu ohutus



Enesekontrollisüsteem koosneb (lihtsustatult):

- Tehnol.skeemid
- Ohtude analüüs
- KKP-de leidmine
- Seiresüsteemi loomine

jt.



- Pesu-desoplaan
- Kahjuritõrje
- Joogivesi
- Külmaahel

jt.

HACCP ANNAB ANNAB JUHISED PROTESSI ANALÜÜSIMISEKS JA AITAB LEIDA TOIDU-OHUTUSE SEISU-KOHALT OLULISED ETAPID-TEGEVUSED!!!

Kuidas see saavutatakse?

Eesmärgi aitab täita **HACCP-SÜSTEEMI 7 PÕHIMÕTTE** tundmine ja ellurakendamine

Eeltingimused (ET)

• Eeltingimused + HACCP = toiduhügieen ja -ohutus

- Ettevõtte asend, infrastruktuur
- Ruumid ja seadmed
- Nõuded toorainele
- Toidu ohutu käitlemine (sh pakendamine ja transport)
- Külma- ja kuumtöötlemise tagamine
- Jäätmekäitlus
- Kahjuritõrje
- **Koristamine, pesemine ja desinfitseerimine**
- Vee kvaliteet
- Personali tervis
- Isiklik hügieen
- Koolitus
- Jälgitavus
- Kaebused ja järelevalve informeerimine



73

Joogivee mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad Sotsiaalministri määrus nr 82

§ 4. Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad

(1) Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad tihiseveevirgi, mahutite ja tsisternide kaudu edastatavas joogivees on järgmised:

Näitaja	Ühik	Piirsisaldus
<i>Escherichia coli</i>	PMÜ/100 ml	0
Enterokokid	PMÜ/100 ml	0

(2) Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad pudelitesse või kanistritesse villitavas joogivees on järgmised:

Näitaja	Ühik	Piirsisaldus
<i>Escherichia coli</i>	PMÜ /250 ml	0
Enterokokid	PMÜ /250 ml	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	PMÜ /250 ml	0
Kolooniate arv 22 °C	PMÜ /ml	100
Kolooniate arv 37 °C	PMÜ /ml	20

Sotsiaalministri määrus nr. 82

Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid

• Tavakontrolli käigus peab uurima joogivees järgmisi näitajaid:

Näitaja	Uurimise nõuded
Alumiinium	Näitajat tuleb uurida, kui alumiiniumi või tema ühendid kasutatakse rikskulandina. Mmudel juhudel määratakse stvkontrolli käigus.
Ammoonium	
Värav	
Elektrijuhutivus	
<i>Clostridium perfringens</i> , sealhulgas spoorid	Näitajat tuleb uurida, kui joogivei või osa sellest saadakse pinnaveest.
<i>Escherichia coli</i>	
Vesimikroobide kontsentratsioon pH	
Raud	Näitajat tuleb uurida, kui rauda või tema ühendeid kasutatakse rikskulandina. Mmudel juhudel määratakse stvkontrolli käigus.
Niit	Näitajat tuleb uurida, kui desinfitseerimisel kasutatakse kloorimüü. Mmudel juhudel määratakse stvkontrolli käigus.
Lõhn	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Näitajat tuleb uurida anumatesse villitud joogiveest.
Maitse	
Kolooniate arv 22 °C ja 37 °C juures	Näitajat tuleb uurida anumatesse villitud joogiveest.
Coli-lahend bakterid	
Haprus	
Uinakloor	Näitajat tuleb uurida joogivee kloorimisel.
Uinakloor	Näitajat tuleb uurida joogivee osoonimisel.

Vesi toidukäitlemisettevõtte toiduohutussüsteemis

Kraanivee proovivõtmise tehnika

- Proov võetakse **KÜLMAS** veest
- Steriliseeri otsik kas põletiga või kasutades 1:10-le hüpokloriidi lahust
- Eemalda õhk
- Lase veel 3 minutit (kuumutamine) või 5 minutit (keemiline steriliseerimine) voolata
- Võta proov nii, et vesi ei läheks üle ääre ning vesi ei puudutaks pudeli suud
- Tähistada pudel ja tee vajalikud märkmed



Andmete registreerimine

- Veeproovid tuleb korralikult märgistada
 - viitenumber; kuupäev; aeg; proovivõtukoht; proovivõtja; näitajad millele uurida jne.
- Ettevõtte poolt registreeritud analüüside tulemuste andmed peavad viitama proovivõtu kuupäevale, kohale ja näitama täpset tulemust.
- Registri andmeid tuleb regulaarselt üle vaadata, et selgitada suundumusi ja arutleda võimalikke sekkumise võtteid.

Hügieen, sanitatsioon, tootmishügieen

- Termin **hügieen** tuleneb Kreeka mütoloogias tervise jumalanna Hygieia nimest.
 - Hygieia on mütoloogias tuntud jumalannana, kes oli pühendunud puhtusele, kui **tervistavale nähtusele**.
- Sõna **sanitatsioon** tuleneb ladina keelsest sõnast **sanitas**, mis eesti keelde tõlgituna on **tervis**.



Hygieia püskikaev
Audubon Park
New Orleans, USA

Toiduainetetööstustele üle kantuna on sanitatsioon "hügieeniliste ja tervisele kasulike tingimuste loomine ja alalhoidmine".

Inglise keele *wikipedia* defineerib sanitatsiooni järgnevalt:

- "Sanitatsioon on hügieeniliste tegevuste rakendamine selleks, et edendada rahvatervist, ennetades inimeste kontakti erinevate toidupõhiste ohtudega".

Hügieeni tähtsus ettevõttes?

- Kontrollida/ohjata toidupatogeene ja vältida toidupõhiseid infektsioone**
 - Listeria monocytogenes*
 - Salmonella enterica*
 - Staphylococcus aureus*
 - Shiga-toksiini produtseeriv *E. coli* (STEC)
 - Clostridium botulinum*
 - Staphylococcus aureus* ja paljud teised.
- Ohjata toiduainete riknemist põhjustavate mikroorganismide arvukust**
 - pärmid ja hallitused;
 - teised riknemist põhjustavad **bakteriaalsed mikroorganismid**.

Puudulik tootmishügieen põhjustab ettevõttele:

- toodete säilimisajade lühenemise;
- toodete kvaliteedi languse;
- toodete tagasikutsumise;
- ettevõtte töötajate haigestumise;
- tarbijate usalduse languse;
- riigi (riiklik kontroll) usalduse languse;
- ettevõtte tegevuse ajutise peatamise;
- ettevõtte sulgemise.



Koristamise, pesemise, desinfitseerimise tähtsus

- Koristamise, pesemise ja desinfitseerimise toiminguid tuleb arvestada toidukäitlejate kõige olulisemate tegevuste hulka kuna need meetmed loovad toidu töötlemiseks nõuetele vastava keskkonna.**

- Eeltoodust ei saada mõnes ettevõttes aru kuna see nõuab täiendavat tööd (tööjõukulu), rahalisi kulusid kemikaalidele ning töövahenditele ning **positiivne efekt ei ole kohe nähtav**.
- Sellelegipoolset tuleb arvestada faktiga, et tootmishügieeni vead võivad põhjustada ettevõttele hiigelsuuri kahjusid.



<http://www.foodengineeringmag.com/>



Eeskujuliku disaini rakendamine on rahaliselt kallis, kuid siiski hädavajalik eeltingimus

- Toidukäitlemisettevõtte ebahügieenilised tingimused põhjustavad reeglina:**

- mitte atraktiivsed, maitsetuid tooteid;
- toidu riknemist;
- toidumürgitusi.

Näriliste tõrjeprogrammi efektiivsus?



Elektroniline hiirelõks "black box"

HACCP 12 etappi (PM-põhimõte)

0	Määratle/täpsusta tegevusulatus
1	Vali/kinnita HACCP meeskond
2	Kirjelda toodet
3	Määratle ettenähtud kasutusala
4	Koosta tehnoloogiline skeem
5	Kinnita tehnoloogiline skeem tootmises
6	Määratle ohud ja tee ohtude analüüs (1 PM)
7	Määratle KKP-d (2 PM)
8	Kehtesta kriitilised piirid igale KKP-le (3 PM)
9	Kehtesta seiresüsteem igale KKP-le (4 PM)
10	Kehtesta korrigeerivad tegevused (5 PM)
11	Kehtesta tõestuse ning ülevaate protseduurid (6 PM)
12	Loo dokumentatsiooni ja andmete säilitamise süsteem (7 PM)

ÜHEKORDSE KITLI TRUKKNÕOP (?)
LEITUD JUUSTU SEEST
05.02.07

Praktilisest elust:

- Leiud tarbijana?
- (tööpraktikast)?
- Kuidas oleks saanud ennetada?

Varjatud/peidetud mittevastavused

• Kas me ütleme mida teeme ja teeme mida ütleme?

- või üritame tegelikkuses mitte vastavusi varjata



Toiduohutuse kultuur ≠ Toiduohutuse programm

• Toiduohutuse programmi asemel peaks prioriteetsemaks olema toiduohutuse kultuuri rajamine

- Toiduohutuse kultuur on toiduohutusega seonduvad käitumisviisid, mida töötajad igapäevaselt praktiseerivad.

Kui HACCP on fiktiivne või ajakohastamata, siis

HACCP =

- Have
- A
- Cup of
- Coffee, and
- Pray...



Toiduohutus tänapäeval ja tulevikus

Food Safety Culture, Frank Yiannas, 2009, Springer Science

- Maailmas tervikuna tarbitakse järjest enam kodust väljaspool valmistatud toitu
 - suureneb toidukäitlejate vastutus toidu ohutuse tagamise eest ning seda kõikides toidu käitlemise lülides.
- Muuta tuleb eelkõige **töötajate käitumist**, sest enamike toidumürgistusjuhtumite põhjuseks on ebakindel või ohtlik tööoperatsioonide täitmine ehk tööviis.
 - toiduohutuse parandamiseks on vaja rakendada nii **toiduteadust** kui **käitumisteadust**, sest:

– **TOIDUOHUTUS = SUHTUMINE + KÄITUMINE/TÖÖVIIS**



*“Teadmisest ei piisa; peame rakendama.
Tahtmisest ei piisa; peame tegema.”*

&

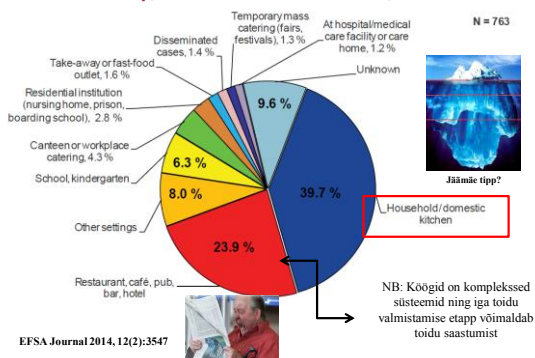
“Otsides ja komistades me õpime”

— Johann Wolfgang von Goethe

*Ma kuulen ja ma unustan. Ma näen ja ma mäletan. Ma teen ja ma mõistan.
Hiina vanasõna*

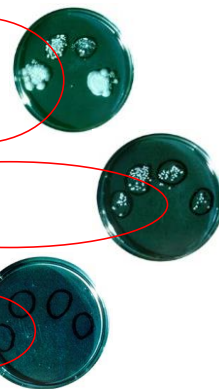
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Toidumürgistuse puhangute põhjused (tugev tõendus), erinevad asutused, EL 2012



Kätepesu efektiivsust tõestavad katsed

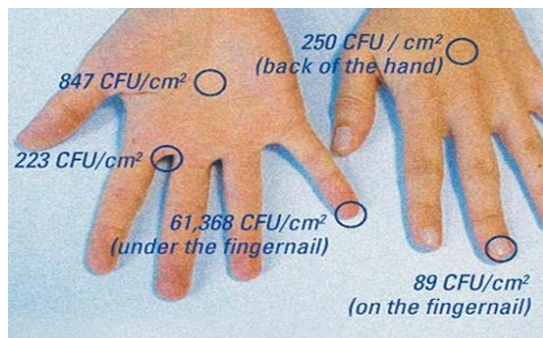
- Külmas vees 20 sekundi vältel loputamine eemaldas suuremad mustuseosakesed
 - kuid miljonid bakterid säilisid.
- Käte pesemine sooja vee ja seebiga 20 sek jooksul
 - vähendas bakterite arvukust;
 - seega tuleks käsi pesta vähemalt 40 sekundit.
- Pärast desoaine pihustamist sõrmedele
 - ei kasvanud Petri tassil enam baktereid.



Kätepesu

- Õige käte puhtus eeldab töötajate kätepesualast väljaõpet, vastavate kätepesuvahendite olemasolu, hoolikat kätepesu ja kuivatamist.
- Toidukäitleja peab alati käsi pesema:
 - enne töö alustamist;
 - üleminekul ühelt tööoperatsioonilt teisele;
 - pärast: töövaheaga, WC kasutamist, jäätmete käitlemist, söömist, suitsetamist, köhimist ja aevastamist, juuste kammimist;
 - kätepesu peaks kestma vähemalt 20 sekundit.

Mikroobide arvukus käe naha erinevate aladel



<http://www.bode-science-center.com/center/glossary/concentration-of-microorganisms.html>

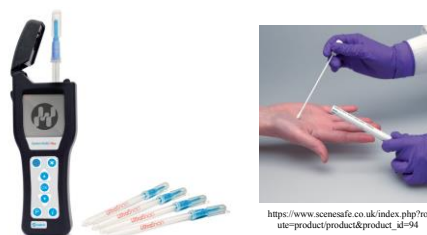
Kätepesu

KÄTEPSU KUUS ETAPPI

1. Peopesad koos;
2. Peopesa käeseljäl;
3. Sõrmede vahed;
4. Peopesad ja sõrmenukid sõrmede otsad;
5. Pöial;
6. Ranne



Käte hügieeni kontroll ATP-meetodi abil



Prof. Mati Roasto, 2016
Page 94

Kütitud uluki rümba ja rümba raietükkide väikeses koguses käitlemise hügieeninõuded. Määrus nr. 74

- Kehtestatakse käitlemise hügieeninõuded kütitud uluki rümba ning suuruluki rümba raietükkide väikese koguse kohta, mille jahimees müüb otse tarbijale või jaekaubandusettevõtjale, sealhulgas tootlustusettevõtjale.
- Väike kogus on:
 - kuni neljalt suurulukilt (põder, hirv, metskits, metssiga) pärinev liha ning nimetatud jahiajal aastas kütitud kuni tuhandelt väikeulukilt pärinev liha.
- Suuruluki rümba raietükk:
 - poolrümba kuni kolmeks osaks tükeldamisel saadud raietükid.



Kütitud uluki rümba ja rümba raietükkide väikeses koguses käitlemise hügieeninõuded. Määrus nr. 74

- Käitlemisruumile esitatavad nõuded:
 - Piisav loomulik või mehhaaniline ventilatsioon ning piisav kunstlik või looduslik valgustus;
 - Tõhusaks jahutamiseks piisavalt kõrge ruum;
 - Kahjuritõrjemeetodid, loomade pääs ruumi on välistatud.
 - aknad, uksed ja ventilatsiooniavad on tolmu- ja kahjurikindlad;
 - Seinad, põrand, lagi, tööpinnad, töövahendid ja anumad on kergesti puhastavast, siledast, mitteimavast materjalist ja desinfitseeritavad.
 - Tööpinnad on puhtad ja mitte puidust!

**Kütitud uluki rümba ja rümba raietükkide
väikeses koguses käitlemise hügieeninõuded.
Määrus nr. 74**

• **Käitlemisruum**

- Kütitud ulukit ja ulukirümpa käideldakse selleks ettenähtud ruumis k.a. isiklikus majapidamises asuvas **nõuetekohases ruumis**.
- Peab olema võimalik jahutada v.a. juhtudel, kui välistemperatuur on 0 °C või alla selle.
- Peab olema tagatud **suuruluk** rümba võimalikult kiire jahutamine sisetemperatuurini 7 °C ja **väikeuluki rümba** korral sisetemperatuurini 4 °C.
- Ruumis peab olema kontrollitav (kalibreeritud) termomeeter.

**Kütitud uluki rümba ja rümba raietükkide
väikeses koguses käitlemise hügieeninõuded.
Määrus nr. 74**

• **Käitlemisruum (järg):**

- ruumis või selle vahetus läheduses on piisavas koguses **joogivee nõuetele** ("Veeseadus") vastavat kuuma ja külma vett ning vahendid käte hügieeniliseks kuivatamiseks (soovitavalt ühekordsed paberrätikud);
- ruumi läheduses asub **tualett** (ei tohi avaneda otse käitlemisruumi);
- **suuruluk** puhul on ruumis võimalus **käidelda suuruluki rippasendis**.



**Käitlemisruumidele esitatavad üldised nõuded
Skandinaavia näide**



Põhjamaades rajatakse järjest enam hooneid, mis on disainitud eelkõige ulukiliha käitlemiseks ning milles on võimalik tagada väga head hügieeni tingimused. Hoone ja selles olevad ruumid võivad aga olla palju tagasihoidlikumad, kui on mõeldud ulukiliha käitlemiseks väikeses koguses ja/või vaid endatarbeks.

Autorid: Laaksonen ja Paulsen, 2015



Konksudega rippraam siseorganite jaoks



Töökorras valamu nii käte kui nugade pesemiseks ja nugade steriliseerimiseks on hügieeninõuetelane eeltingimus. Kuivatamiseks on soovitatav kasutada paberrätikuid.



Roostevaba terasest seadmed ja
töövahendid ning tsingitud relsid

Autorid: Laaksonen ja Pausen, 2015

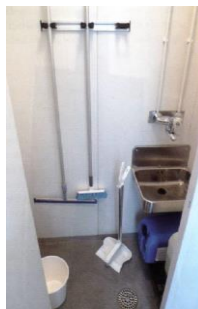


Tapapunkti disain lähtub rümba lineaarsest (sirgjoonelisest) teekonnast alates eeljahutusala, nahatustamise alast kuni külmalaoni ning fotol on tagumise ukse taga näha ka eraldi lihalõikusala



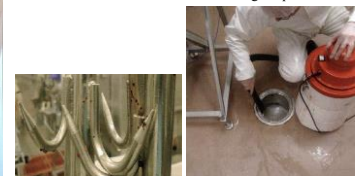
Ideaalse disainiga õhurikas ulukirümpade jahutusruum, kus jahutuscadmete kondensaad juhitakse dreenaži, et vältida selle tilkumist rümpadele

Autorid: Laaksonen ja Pausen, 2015



Koristusvahendid ja pesuained tuleb hoida eraldi panipaigas ning töövahendid peavad olema riputatud põrandast kõrgemale

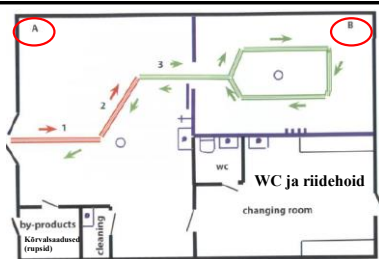
Betoonpõrand peaks olema kaetud spetsiaalse nt epoksiidkattega ning põranda ja seina liitekohad peavad olema veekindlad ja kergesti puhastatavad



Roostevaba teras on õige materjal rümpade ja sisikonna (sisseorganite) konksude jaoks



Kanaliseerimise trappe peab olema võimalik kergesti puhastada

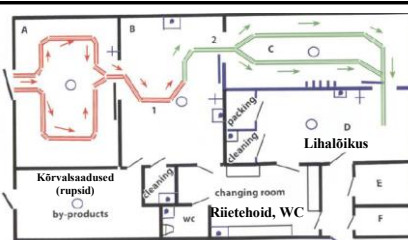


Lihtsa ulukite ja ulukiliha käitlemisetevõtte näide:

Musta poole tööoperatsioonid on näha punasena (relsi kulgemisjoonena).

Puhas piirkond on näidatud rohelisena (relsi kulgemisjoonena).

Loom või lihakeha saabub nt tupa või algtootlemise piirkonda (A), kus pärast looma veretustamist asetatakse lihakeha nahatustamisraamile (alusele) ning eemaldaks nahk kõhupiirkonnast (1). Nahatustamine viiakse lõpule ning loom asetatakse rippuvasse asendisse (2). Sisseorganite eemaldamine ja rümpade korrastamine viiakse läbi piirkonnas 3, mille järel suunatakse rümp jahutusalas (B). Pärast ruumide ja inventari pesemist ja desinfitseerimist võib rümba toimetada sama relsi kaudu tagasi algtootlemise piirkonda, et teostada rümba tükeldamine.



Tunnustatud ulukiliha käitlemisetevõtte näide:

Lihakehad ripuvad eeljahutuspiirkonnas (A) kust nad suunatakse relsi kaudu naha eemaldamise piirkonda (1) ning edasi sisseorganite eemaldamise/rümpade korrastamise piirkonda (2).

Külmalaost (C) suunatakse rümbad lihalõikus piirkonda (D) ja lõigatud liha edasi jahutus (E) või külmutus (F) ruumidesse.

NB: eraldi ligipääs riietusruumidest tapapiirkonda ja lihalõikuspiirkonda.

Väldi ristisaastumist!

- **Töötlemata toit tuleb eraldada valmistootekest**, kas füüsiliselt või ajas, näiteks efektiivse vahepealse puhastamise ja/või desinfitseerimise abil.
- Juurdepääsu valmistoote töötlemise alasse (pakendamine, viilustamine) tuleb võimalusel piirata
 - või korraldada juurdepääs ainult läbi hügieenitsooni (nt eraldi riietusruum).
- Personal peab kasutama puhtast kaitseriietust (sh. jalanõud) ning enne tootmisruumi sisenemist pesema käed.
- Enne tööoperatsioonide alustamist veendu, et kõik vajalik nt puhtad noad ja taara on ruumis olemas, et ei peaks tööoperatsioonide kestel liikuma asjatult ühest ruumist teise jms.
- Väldi põrandaga kokku puutuvate aluste ja muu inventari kokkupuutumist valmistoote käitlemispiindadega.
- Pärast toore toidu käitlemist või töötlemist tuleb tootmispinnad, seadmed ja muu inventar hoolikalt pesta ja vajadusel desinfitseerida.

Tehnoloogiliste ristide tekkepõhjused

- Toidukäitlemise ettevõtte ehitatakse hoonetesse, mille esialgne funktsioon on olnud antud hetke toidu käitlemisest väga erinev.
- Olulised projekteerimisvead uute hoonete planeerimisel ja ehitamisel.
- Ebapädevus ruumide otsatarbe jaotusel ning puudulik töökorraldus.
- Töötajad ei ole teadlikud ristisaastumisest ja selle vältimise võimalustest.





Maha pudenenud liha või muud toidu koostisosad tuleb visata jäätmete hulka



Ära paiguta liha ja lihatoodete kaste (taarat) otse põrandale

Kasutatavad ehitusmaterjalid

• Materjalid peavad olema:

- vastupidavad nii toidule kui pesu- ja desoainetele;
- **mittetoksilised ja värvaineid mitte eraldavad;**
- siledad, pooridevabad, pragudeta;
- kergesti puhastatavad ja töödeldavad;
- mehaaniliselt tugevad ja kestvad.

• Metallid

- roostevabateras on senini üks eelistatuim materjal;
- kvaliteediklassid 304, 316 või 316L on enamasti aktsepteeritavad;
- kõik roostevabast terasest materjalid alluvad korrosioonile juhul, kui kasutatakse kloori sisaldavaid kemikaale.

• Plastikud, mis on enamasti kasutusel:

- polüpropüleen (kanalisatsioonitorud jne), PVC (polüvinüülkloriid), polükarbonaadid, kõrge tihedusega polüetüleenid, PET (polüetüleenitereftalaat - põhiliselt karastusjookide pudelid, purgid jne.).



<http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/uk137.pdf>

Ruumi peab olema piisavalt, et tagada adekvaatne seadme töötamine, selle hooldus ja puhastamine?



Seinaplaadid või muu seinakattematerjal peaks ulatuma põrandast vähemalt kahe meetri kõrgusele ning seadmete ümber peab olema piisavalt ruumi nii tavapäraste tööoperatsioonide teostamiseks (tööohutusnõuded) kui ka koristamiseks

Tootmisettevõtte seinad

• Mõnedes ehitistes on seinakattematerjalina kasutatud kahhelkive, kuid nende puuduseks on nõrk vastupidavus.

- Tõstukid ning töövahendid põhjustavad kergesti plaatide purunemist ja **purunenud plaadi alune pind on krobe ja raskesti pestav**
- Katkiste plaatide pragudesse hakkab kiiresti kogunema mustus, mis soodustab **mikroorganismide paljunemist**. Lisaks on see ideaalne peitekoht putukahjuritele.



• Kasutatavad materjalid peavad vastu pidama survepesule ning pesu- ja desoainetele. Seinte nurgad ja liitekohad põrandaga peavad olema kumerad, et oleks välditud mustuse kogunemine.

• Soovitav on sein katta heledates toonides vähemalt 3 meetri kõrguses.

• Seinte kaitseks vigastuste eest võiks tõstukite liikumisteede piirkondadesse paigaldada tugevast metallist piirdeid.



Head Disaini Praktikad



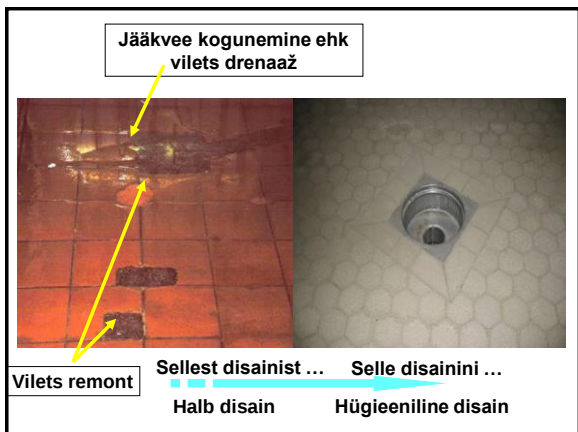
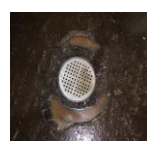
Food production area // Glasbond FRP





Tootmisruumide põrandad

- **Põrandad** ei tohi olla liigselt libedad ning olema tugevast materjalist, sest nad peavad vastu pidama sõidukite liikumisele ja neile paigaldatud seadmete raskusele.
- Põranda pinnamaterjal peab taluma kõrgeid temperatuure ja erinevaid kemikaale, mida kasutatakse ruumide pesemisel ning desinfitseerimisel.
- Põrandapinna kattematerjalidena kasutatakse tänapäeval erinevaid **epoksiid- või polüester materjale**. Nende eeliseks on asjaolu, et neid on võimalik karestada ilma, et tekiks oht mustuse kogunemiseks.
- Põrand peab olema pragudeta ja vältimaks loikude teket olema ühtlase kaldega kanalisatsioonitrappide suunas.
- Kanalisatsioonitrappide vahe ei tohiks olla pikem kui viis meetrit ja nad peavad olema piisavalt sügavad, et **vältida heitvee ülevoolamist/tagasi voolamist**.
- Tootmisalasse avanevate uste ette peavad olema paigutatud **desovannid või -matid**.



Tootmisettevõtte uksed ja aknad

- **Uksed ja aknad** peavad olema kergesti puhastatavad ning valmistatud niiskusekindlast materjalist.
- Kõik väliskeskonda avanevad uksed ja aknad peavad olema kavandatud nii, et kahjuritel puuduks võimalus nende kaudu ettevõtte siseruumidesse tungida.
 - oluline on, et uksed ja aknad sulguksid täielikult ning ei jääks pragusid, mille kaudu kahjurid võiksid tungida siseruumidesse.
- Tuleb järgida nõuet, et **aknaid ei avataks ruumides, mis nõuavad kõrgendatud hügieenitaset**, nt ruumid, kus käideldakse lahtist toorainet või pakendamata valmistooted, sest lisaks silmaga nähtavatele kahjuritelle võivad läbi kaitsevõrkude ruumidesse tungida ka näiteks **seente eosed või kõrvalised lõhnad**, mis võivad kahjustada toorme ja toodete kvaliteeti või põhjustada selle riknemist.



Probleemsete kohtade kaardistamine

Tootmiskeskonna kriitiliste kontrollpunktide kaardistamine



E: Tootmiskeskonnaga seonduvad pinnad

- E3 jahutusruumi põrand
- E4 tootmisruum, voolik

Tulemused:

Nt. *E. coli*: E3=12 pmü plaadi kohta;
E4 = 1 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Nt. *Listeria* spp.: E3=1 pmü plaadi kohta;
E4 = 6 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Salmonella spp.: E3=1 pmü plaadi kohta;
E4 = 2 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Tootmiskeskonna kriitiliste kontrollpunktide kaardistamine



N: Toiduga otseselt mitte kokku puutuvad pinnad

- N5 Jahutusruumi ukselink
- N6 tootmisruumi roostevabast terasest laud

Tulemused:

E. coli: N5=34 pmü plaadi kohta; N6 = 26 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Listeria spp.: N5= 3 pmü plaadi kohta; N6= 87 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Salmonella spp.: N5= 31 pmü plaadi kohta; N6 = 41 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)



Tootmiskeskonna kriitiliste kontrollpunktide kaardistamine



E: Tootmiskeskonnaga seonduvad pinnad

- E5 puidust tool, tootmisruum

Tulemused:

nt. *E. coli*: E5 = 27

Nt. *Listeria* spp.: E5=200 pmü plaadi kohta; (kromogeenne kontakt agar)

Salmonella spp.: E5=29 pmü plaadi kohta; (kromogeenne kontakt agar)

Tootmiskeskonna kriitiliste kontrollpunktide kaardistamine



E: Tootmiskeskonnaga seonduvad pinnad

- E1 pakendamisruumi sein
- E2 põranda puhasti

Tulemused:

E. coli: E1=4 pmü plaadi kohta; E2 = <1 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Listeria spp.: E1=1 pmü plaadi kohta; E2 = 1 pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)

Salmonella spp.: E1=25 pmü plaadi kohta; E2 = ~100? pmü plaadi kohta (kromogeenne kontaktagar)



Käitlemishoonete pesemine ja desinfitseerimine

Pesemise ja desinfitseerimise efektiivsus

• Efektiivsuseks on vaja tagada:

- töötajate motivatsioon;
- puhas pind (pindade desinfitseerimisel);
- hea kontakt (nt. turbulents, hari jt.);
- sobiv temperatuur;
- õige kontsentratsioon;
- piisav kontaktaeg;
- hea vee kvaliteet/koostis, vee keemia
 - (pH, karedus e. vee lahustunud Ca ja Mg jne., kare vesi >200 mg/l).

Efektiivsus sõltub ka mikroobide kooslusest ja arvukusest.



Tingimused, mis põhjustavad suboptimaalseid desinfektantide kontsentratsioone ning bakterite kohandumist

- **Mustad pinnad** – pindade mittepiisav puhastamine
- **Liiga märgade** pindade desinfitseerimine
 - madalad kontsentratsioonid
- Halvasti **ligipääsetavad kohad**
- Ebaõiged **veetemperatuurid**
- Raskesti ligipääsetavad alad



Foto: Hedi Hellenurm-Sepp 2010

Teadmiseks oluline

- **Detergendid** on elkoige surfaktandid e. pindaktiivsed ained, mille eesmärgiks on vähendada vee pindpinevust e. veeosakeste laatumist üksteisega, et sanitatsioonil kasutatav vesi saaks paremini toimida just rasvadele ja teist sorti orgaanilisele mustusele.
 - **seep** toimib emulgaatorina võimaldades vee ja rasvade segunemist, mis omakorda loputamisel võimaldab rasvapõhise mustuse pindadelt eemaldamist.
- Tänapäevased **pesuained** sisaldavad parema tulemuse saavutamiseks mitmeid erinevaid toimeid omavaid koostisaineid nt:
 - tensiide (pindaktiivsed ained, seep [NaOH; KOH]); anorgaanilisi leeliseid (naatrium- ja kaaliumhüdroksiid, naatriumfosfaadid); anorgaanilisi ja orgaanilisi happeid; vee pehmeldajaid (EDTA, polüfosfaadid); erinevaid lahusteid (nt alkoholid, eeter), desinfitseerimisaineid (klooriühendid, kvatid, alkoholid, fenoolid jt.).

Tähtsaim pesuaine või selle koostisosa on vesi

• Vee funktsioonid on:

- vesi niisutab pinnad
- hajutab ja kannab üle e. eemaldab mustust
- juhib soojusenergiat
- lahustab pesuainet
- loputab mustuse pinnalt



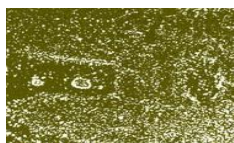
Detergendi e. pesuaine toime

- **Pindaktiivsed ained (tensiidid)**: sünteetilised, looduslikud (NaOH, KOH), anioonsed, katioonsed ja mitte-ionsed
 - imenduvad pindadesse ja andes mustuse osakestele sama elektrilise laengu vähendavad nad oluliselt mustuse kinnitumise võimet pindadele, lagundavad rasvu.
- **Anorgaanilised leelised**: naatrium- ja kaaliumhüdroksiid, naatriumfosfaadid
 - lõhustavad proteiine ja hävitavad mikroorganisme, suurendavad tensiide toimet.
- **Anorgaanilised ja orgaanilised happed**
 - lahustavad karbonaate ja teisi mineraalseid osakesi
 - sidrun-, glükool-, fosfor-, oblik-, sool-, äädik-, dikarboniid-, sulfamiin-, kloorhape.
- **Vee pehmeldajad**: EDTA (etüleendiamiintetraatsetaat) ja polüfosfaadid
 - karedas vees moodustavad lahustuvaid komplekse koos kaltsiumi ja magneesiumiga ja seega väldivad katlakivi teket.

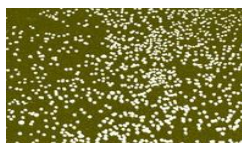
Desinfitseerimine

- **Desoaine toimimiseks peavad pinnad olema puhtad!**
- Desoainete kasutamise eesmärgiks on **elimineerida piisavas koguses** potentsiaalselt kahjutekitavaid organisme
- **Põhinõuded**:
 - õige kontsentratsioon
 - kontrolli kontsentratsiooni toimimist sageli, sest teatud aja jooksul efektiivsus väheneb
 - piisav kontaktaeg
- **Desinfitseerimise valikud**:
 - Ringlemine e. CIP;
 - Vahupesu;
 - Pihustatud vedelik (*spray*);
 - Pihustamine uduna (*fog*);
 - Pika kontaktajaga desinfektandid (sissekaste vannid)

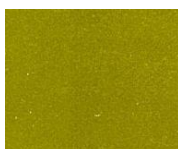
Erinevate pesuetappide mõju mikroorganismide eemaldamisele



Üksnes joogiveega loputatud pind



Loputamine + pesuaine



Loputamine + pesuaine + desinfektant

NB: pärast desinfitseerimist ei saavutata steriilsust, kuid patogeeneid peavad olema hävitatud

Desinfitseerimisained

- **Oksüdeerijad**, keemiliselt kiirelt toimivad e. reageerivad
 - Hüpokloriid nt. Na-hüpoklorit, Na-klorit jt.
 - Vesinikperoksiid
 - Peräädikhape
 - Jodofoor ja teised joodilahused
- **Stabiilsed ühendid** e. toimeaeg peab olema pikem
 - QAC
 - Amfoteersed surfaktandid
 - Biguaanidid (kloorheksidiin, guanidiinsetaat)
 - Alkoholid (etanool, isopropanool)

Kas järeloputasu on vajalik?

- Järeloputamist (joogiveega) reeglina vajavad desoained on:
 - kloori-põhised nt. hüpokloriidid
 - jodofoorid (joodi-põhised)
 - kvaternaarsed ammoniumühendid e. QAC nt. Triquat SUPER, 1% lahuse pH = 11,2
- Järeloputust ei vaja?
 - 0,3-0,5% peräädikhape lahuse, juhul kui desinfitseerimise ja tööd alustamise vahe on **6-8 tundi**, siis **ehk** loputamist vaja ei ole.
- Tegelikult tuleks kõik pinnad, mis on kontaktis toiduainega, **pärast desinfitseerimist loputada**.
- Pinnad tuleb peale loputamist võimalusel ka kuivatada.

Hakklihamasina pesu- ja desinfitseerimise plaan

Eelpuhastus/pesu	Joogivee kvaliteediga vesi Temperatuur: 40-50 °C Veesurve: 20-30 baari	
Puhastamine/pesu	Igapäevastelt Kemikaal: A Kontsentratsioon: 1,0% Temperatuur: 40-50 °C Toimeaeg: 20-30 minutit pH: ligikaudu 12	Kord kuus Kemikaal: B Kontsentratsioon: 1,5% Temperatuur: 40-50 °C Aeg: 20-30 minutit pH: ligikaudu 1,8
Loputamine	Joogivee kvaliteediga vesi Temperatuur: 30-50 °C Veesurve: 5-10 baari	
Kuivatamine		
Desinfitseerimine	2 korda nädalas Kemikaal: C Kontsentratsioon: 0,5% Temperatuur: 30-40 °C Toimeaeg: 30 minutit pH: ligikaudu 5,7	3 korda nädalas Kemikaal: D Kontsentratsioon: 1,0% Temperatuur: 30-40 °C Toimeaeg: 30 minutit pH: ligikaudu 10,2
Loputamine	Joogivee kvaliteediga vesi Temperatuur: 30-50 °C Veesurve: 5-10 baari	

Kemikaal A: Leetiline (alcaline) pesuaine
Kemikaal B: Happeline pesuaine
Kemikaal C: Desinfitseeriv
Kemikaal D: Toimelt ning keemiliselt koostiselt erinev desinfitseeriv (tõenäoliselt toime)

Ideaalne desinfektant

- Laia toimespektriga
- Kiire toimega
- Kergesti vees lahustuv
- Stabiilne
- Talub orgaanilist mustust ja veekaredust jne.
- Keskkonna sõbralik ja mitte toksiline
- Mitte korrosiivne
- Soodsa hinnaga
- Ohutu (tööohutus)
- Jne.

PRODUCT NOT AVAILABLE



Prof. Mati Roasto, 2015
Page 135

EU toiduohutuskriteeriumid

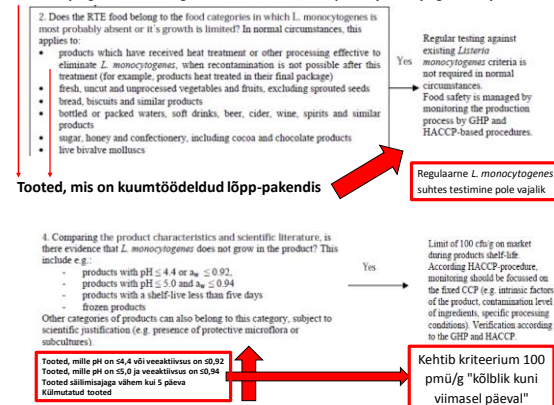
- *Listeria monocytogenes*
 - kõik valmistoidud
- *Salmonella*
 - teatud valmistoidud
 - hakkliha, lihavalmistised, lihamass, toorelt söömiseks ettenähtud lihatooted
- Stafülokoks enterotoksiinid
 - teatud piimatooted nt. juustud, piima- ja vadakupulber
- *Cronobacter* spp. (end. *Enterobacter sakazakii*) imikute kuivpiimasegud
- *E. coli*
 - elusad kahepoolmelised karploomad, merited jt.
- Histamiin: teatud kalaliikidest valmistatud kalatooted

EU toiduohutuskriteeriumid

1441/2007 (2073/2005) Toiduainete mikrobioloogilised kriteeriumid

- *Listeria monocytogenes*
- Kriteeriume rakendatakse 3-le valmistoidu kategooriale:
 - Valmistoidud, mis on ettenähtud väikelastele ja spetsiaalset raviotstarbelised valmistoidud. *Listeria monocytogenes* ei tohi esineda 25 grammis (n=10, c=0) **kogu kõlblikkusaja jooksul**.
 - Teistele valmistoidudele, milles võib *L. monocytogenes* paljuneda, kehtib reegel **100 cfu-d grammi toote kohta** ei tohi saada ületatud **kogu toote kõlblikkusaja jooksul** (n=5, c=0).
 - valmistaja peab pidevale asutusele tõendama, et toode ei ületa kogu kõlblikkusaja jooksul 100 pmu/g piirmäära.
 - Juhul, kui valmistaja ei suuda pidevale asutusele piisavalt tõendada, et kogu kõlblikkusaja jooksul kriteerium 100 pmu/g ei saa ületatud (kuid samas on tegemist tootega, milles *L. monocytogenes* võib paljuneda) kehtib nõue, et *L. monocytogenes* ei tohi esineda 25 g-s tootes (n=5, c=0) **selle valmistamise lõpus e. lõpptootes**, võttes proovi nt ettevõttes või selle laost ehk enne toidu väljumist toidukaitleja vahetu kontrolli alt.
 - Muud valmistoidud, milles *L. monocytogenes* reeglina ei paljune
 - 100 pmu/g (n=5, c=0). NB: Mõnede toidu kategooriate puhul pole siiski kriteeriumile vastavuse kontrolli tavaajaludel vajalik.

L. monocytogenes suhtes regulaarseid kestvuskatseid pole vaja teha järgnevatel juhtudel:



Komisjoni Määrus (EÜ) nr. 1441/2007
Komisjoni Määrus (EÜ) nr. 1086/2011
Salmonella

- Toorelt söömiseks ette nähtud hakkliha ja lihavalmistised
 - n=5, c=0, m ja M = puudub 25g
- Kodulinnuliha tehtud kuumtöödeldult söömiseks ette nähtud hakkliha ja lihavalmistised
 - n=5, c=0, m ja M = puudub 25g
- Muust liha kui kodulinnuliha tehtud kuumtöödeldult söömiseks ette nähtud hakkliha ja lihavalmistised
 - n=5, c=0, m ja M = puudub 10g
- Lihamass: n=5, c=0, m ja M = puudub 10g
 - lihavalmistised: värsket liha, sealhulgas osakeks tükeldatud liha, millele on lisatud toiduaineid, maitse- või lisaaineid või mida on töödeldud viisil, mis ei ole muutnud lihaskiudude struktuuri.
- Värske linnuliha: *Salmonella typhimurium* ja *Salmonella enteritidis*
 - n=5, c=0, m ja M = puudub 25g

1441/2007 Toiduainete mikrobioloogilised kriteeriumid
1. peatükk toiduohutuskriteeriumid, näiteid

- **Salmonella**
 - Linnuliha valmistatud kuumtöödeldult söömiseks ette nähtud tooted: puudub 25 g-s (turule viidud tooted).
 - Munatooted: puudub 25 g-s (turule viidud tooted).
 - Idandatud seemned (valmistooded): puudub 25 g-s (turule viidud tooted)
 - Eelnevalt tükeldatud puu- ja köögivilja (valmistooded): puudub 25 g-s (turule viidud tooted)
 - Pastöriseerimata puuvilja- ja köögiviljamahlad (valmistooded): puudub 25 g-s (turule viidud tooted)

1441/2007 Toiduainete mikrobioloogilised kriteeriumid

- 2. peatükk. PROTSESSI hügieenikriteeriumid:
 - 2.1. Liha ja lihatooted
 - rümbad, hakkliha, lihamass, lihavalmistised (aeroobsete bakterite kolooniate arv, enterobakterid, *Salmonella*, *E. coli*)
 - 2.2. Piim ja piimatooted
 - Pastöriseeritud piim ja muud pastöriseeritud vedelad piimasaadused, toorpiimajuustud, valmimata pehmed juustud, kuumtöödeldud piimast või vadakust juustud, või ja koor, piimapulber ja vadakupulber jne. (enterobakterid, *E. coli*, koagulaaspositiivsed stafülokokid, *Bacillus cereus*)
 - 2.3. Munatooted
 - Enterobakterid: tootmisprotsessi lõpp – kuumtöötlemise tõhususe ja töötlemisjärgse saastumise vältimise kontrollimine

Toidu säilimisaegade määramise põhimõtted



Kestvuskatsete tegemise kord
Vabariigi Valitsuse määrus nr. 105

- Toidu valmistaja või pakendaja määrab kestvuskatsete alusel toidu säilitamissoodused, sealhulgas toidu minimaalse säilimisaja või tarvitamise tähtpäeva ning säilitamistingimused, hinnates toidu ohutust ning toidu vastavust teistele nõuetele.
- Säilitamissoodused määratakse eraldi iga toidu kohta või samalaadsetele koostis-, pakendi-, valmistamis- ja pakendamissoodustele ning tehnilises kirjelduses toodud muudele nõuetele vastava toidugrupi kohta.
- Kestvuskatsetid tehakse statistiliseks töötlemiseks piisava arvu partiide kohta.
- Toidu nõuetekohasust hinnatakse proovi organoleptiliste, füüsikaliste, keemiliste, mikrobioloogiliste või teiste vajalike parameetrite ja näitajate järgi.
- Kestvuskatsete toiminguid tehakse Eesti või rahvusvahelistele standarditele vastavaid või samaväärseid katsemeetodeid kasutades.
- Kestvuskatsete dokumenteeritakse.

Toidu säilimisaeg ja seadusandlus

- **Toidu säilitamissoodused**
 - Põllumajandusministri määrus nr. 66;
 - Sätestatakse toidu säilitamissoodused, mille alusel toidu valmistaja või pakendaja määrab säilitamissoodused, kui ta ei ole teinud kestvuskatsetid säilitamissooduste määramiseks;
 - Säilitamissoodused toidugruppide kaupa (esitatud määruse lisas);
 - Säilitamisaega arvestatakse alates tehnoloogilise protsessi lõpust, mil toid on saavutanud säilitamiseks vajaliku temperatuuri.
- **Komisjoni Määrus (EÜ) nr. 2073/2005** toiduainete mikrobioloogiliste kriteeriumide kohta
 - Toit peab vastama kehtestatud mikrobioloogilistele kriteeriumidele.
- **Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Määrus (EL) nr. 1169/2011** toidualase teabe esitamine tarbijale
 - Artikkel 24, Minimaalse säilimisaja tähtpäev, tarvitamise tähtpäev ning külmutamise tähtpäev.

Toidu säilimisaeg

C.M. Dominic Man, Shelf Life, 2-nd Edition, 2015

• Toidu säilimisaeg on:

- aeg pärast toidu tootmist ja/või pakendamist, mille vältel toit etteantud säilitustingimustel püsib ohutu ja kasutusõhlik;
- lisaks ohutusele peab toit selle aja jooksul säilitama talle omased sensoorsed, keemilised, füüsikalised, funktsionaalsed ja mikrobioloogilised omadused ning vajadusel olema kooskõlas pakendimärgistusel esitatud toitumisalase teabega (toitaineline koostlus).



<https://www.recipal.com/blogs/55-how-to-figure-out-food-product-shelf-life>



Prof. Mati Roasto, 2016
Page 145

Toidu säilimisaeg, Määrus 1169/2011

• Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Määrus (EL) nr 1169/2011

- milles käsitletakse toidualase teabe esitamist tarbijatele

• "Toidu minimaalse säilimisaja tähtpäev"

- tähtpäev, milleni nõuetekohase säilitamise korral säilivad toidu spetsiifilised omadused.
- Toitude puhul, mis **mikrobioloogiliselt kiiresti riknevad** ning võivad seetõttu lühikese ajaga muutuda inimese tervisele otseselt ohtlikuks, tuleb minimaalse säilimisaja tähtpäev asendada "**toidu tarvitamise tähtpäevaga**"
- pärast tarvitamise tähtpäeva ei loeta toitu enam ohutuks.

- Kui toitu tuleb säilitada ja/või kasutada eritingimustes, märgitakse need tingimused pakendile.

- Toidu nõuetekohaseks säilitamiseks või kasutamiseks pärast pakendi avamist märgitakse vajaduse korral säilitamise tingimused ja/või tarbimise tähtaeg.

Toidu säilimisaeg, Määrus 1169/2011

Minimaalse säilimisaja tähtpäev märgitakse järgnevalt:

- "Parim enne.....", kui tähtpäev sisaldab päeva
- muudel juhtudel "Parim enne lõppu".

- **Sõnadega kaasneb konkreetne tähtpäev** või viide tähtpäeva asukohale märgistusel. Vajaduse korral järgneb andmetele säilitamistingimuste kirjeldus, mida tuleb järgida, et toode nimetatud aja jooksul säiliks.

- Tähtpäev koosneb päevast, kuust ja võimalusel aastast kodeerimata kujul samas järjekorras.

- Toidu puhul,

- mis ei säili üle kolme kuu, piisab päeva ja kuu märkimisest;
- mille säilimisaeg on üle kolme kuu, kuid mitte üle 18 kuu, piisab kuu ja aasta märkimisest;
- mille säilimisaeg on üle 18 kuu, piisab aasta märkimisest.

Kui ei ole sätestatud teisiti, siis ei ole minimaalset säilimisaega vaja märkida järgnevate toitude puhul:

- koorimata, tükeldamata marjad, puu ja köögiviljad; veimid, lükooreimid, vahuveimid jne.; jogid, mille etanoolisisaldus on vähemalt 10 mahuprotsenti; liht- ja valikpagaritooted, mille koostise järgi võib eeldada, et neid tarbitakse 24 tunni jooksul pärast valmistamist; äädikas; keedusool; tahke suhkur; kondiitritooted, mis koosnevad peaaegu ainult maitsestatud ja/või värvitud suhkrukrustid; närimiskummid ja samalaadsed tooted.

Toidu säilimisaeg, Määrus 1169/2011

• Tarvitamise tähtpäev märgitakse järgnevalt:

- sellele eelnevad sõnad "**kõlblik kuni ...**";
- "**kõlblik kuni**" sõnadega kaasneb tähtpäev või viide tähtpäeva asukohale märgistusel.

- **Neile andmetele järgneb säilitamistingimuste kirjeldus**, mida tuleb järgida.

- Tähtpäev koosneb päevast, kuust ja võimalusel aastast kodeerimata kujul samas järjekorras.

- Tarvitamise tähtpäev märgitakse igale pakendatud üksikportsjonile.

- **Külmutamise või esmakordse külmutamise tähtpäev** tuleb märkida järgmiselt: "Külmutatud pp/kk/aaaa",

- lisaks eelnevale näitele võib sõnad "külmutatud ..." järgneda viide tähtpäeva asukohale märgistusel.

Toidu säilimisaja määramine, otsene meetod

• Säilimisaja määramiseks:

- Koosta toote detailne tehniline kirjeldus;
- Selgita välja toidu **eesmised ning välised omadused (pH, niiskuse, toitaineline koostus jne.)**;
- **Selgita välja toidu võimalikud riknemis- või kvaliteedi kaotamise viisid** (mikrobioloogiline riknemine; niiskuse suurenemine või kaotus; keemilised muutused nt värv ja lõhna muutused; toitainete kaod; rääsumine);
- Määratle, **milline riknemisviis on kõige olulisem** ja millised muutused ilmnevad esimesena (üks riknemisviis võib domineerida või on mitmed sama olulised);
- Ohu analüüsiga selgita välja konkreetse toiduga seonduvad **olulised toidupatogeeneid** ning nende kasvu- ja/või toksiidide tootmise potentsiaal nii tootmise kui säilitamise ajal;
- Kirjelda toiduga seonduvaid **keemilisi ja füüsikalisi ohte**;
- Määratle millistel tingimustel tuleb toitu transportida ning säilitada;
- **PÜSTITA toote oletuslik säilimisaeg ning** kirjelda hindamismeetodeid millega kinnitatakse eelnevalt püstitatud säilimisaja õigsust **ehk planeeri säilimisaja määramiskatsed**: sensoorne hindamine; mikroobide arvukuse määramine; keemiliste indikaatorite nt histamiini sisalduse määramine kalatoodetes jt.;
- Määratle toidu/toote transpordi- ja säilitamistingimused.

Kestvuskatsete planeerimine ning edasised tegevused, otsene meetod (järg)

• Teosta eesmärgistatud laboratoorsed analüüsid, kusjuures eelnevalt mõtesta läbi proovivõtu kava ning leia vastused järgnevatele küsimustele:

- Millised analüüside liigid oleksid õigustatud?
- Millised on kehtivad (ka varem kehtinud) või uueks eesmärgiks seatud (nt katse-eksitus meetodi alusel) piirnormid?
- Kui suur peaks olema uuritavate partiide arv ja partiide tootmise aeg: kevad, suvi, sügis, talv?
 - Kui mitu proovi võtta kestvuskatsete jaoks toidu partiist või erinevatest toidu partiidest?
 - Kas lasta analüüsida kõik toidu osaproovid eraldi või hoopiski koondproovid?
 - Kas oleks vaja teostada katsed ka toote avatud pakenditega?

• Alusta toote turustamisega;

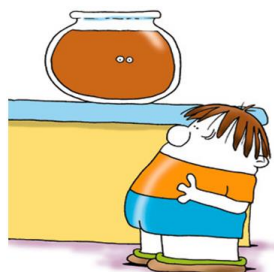
• Jälgi toodete säilimisegaasid pidevalt ehk TÕENDA säilimisegaade NÕUETEKOHASUST ajas.

NB: Toodete arendamisstaadiumis läbiviidud toidu mikrobioloogilised uuringud aitavad kinnitada ohtude analüüsil määratud **oluliste mikroorganismide õigsust nii toiduohutuse kui toidu säilimise mõttes**.

Toidu säilimisaja määramine ning selle kehtivuse tõendamine

- Külmutatud toidud, mida säilitatakse temperatuuridel alla -18 °C on mikrobioloogiliselt stabiilsed, sest üksnes mõned psühhrofiilsed organismid (nt mõned seened) on võimelised väga aeglasti kasvama temperatuuril mõned kraadid alla vee külmumistäppi.
- Jahutatud toitude säilimisaeg on reeglina 1-6 nädalat, kuid külmutatud toitudele 6 kuud kuni 2 aastat.
- Eelnevast tingituna toimub külmutatud toitude "riknemine" (kvaliteedi halvenemine) mitte mikrobioloogiliste vaid eelkõige füüsikaliste (nt dehüdratatsioon) ning ensümaatiliste muutuste läbi.
- Külmutatud toitude säilimisega limiteerivad toodete niiskusesisalduse kaod, tekstuuri muutused (nt jääkristallide teke) ning biokeemilised muutused nagu rääsumus.
- Tuleb mõista, et paljud olulised toidupatogeenid on võimelised külmsäilitamise üle elama nt *Salmonella* on isoleeritud toitudest, mida on külsäilitatud -18 °C juures mitme aasta jooksul. Samuti ei inaktiveeri külmutamine bakterite poolt produtseeritud toksiine.
- Külmutatud toitude ohutuse ja kvaliteedi seisukohalt on ohuline kinni pidada toidu külmutamise ja üles sulatamise temperatuuridest, aegadest ning muudest tingimustest.

Täna tähelepanu eest!



Billy märkas, et kuldkalal on jälle kõhulahtisus

 **Eesti Maaülikool**
Estonian University of Life Sciences