



## Toiduohutus

Eesti Maaülikool  
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

prof. Mati Roasto  
Toiduhügieeni osakonna juhataja



## Mis on toiduohutus?

- **Toiduohutus** on kõik meetmed ja tegevused selleks, et **vältida** bioloogiliste, keemiliste ja füüsiliste toidu ohtude poolt tekitatud **tervistikahjustavat efekti** inimestel ning **tagada toidu inimtoiduks kasutuskõlblikkus**.
- **Toiduohutust puudutav poliitika ja tegevused** peavad katma **kogu toidu tarneahela** alates keskkonnast, tootmisest, töötlemisest, tarnimisest kuni toidu valmistamise ja tarbimiseni.



## Toiduohutuse aktuaalsus

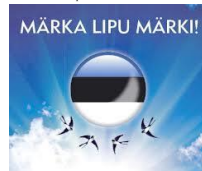
- Igal aastal sureb soolenakkustesse ligikaudu ~ **2 miljonit inimest**
  - enamik nendest infektsioonidest on põhjustatud saastunud joogivee ja toidu tarbimisest.
- Saastunud toidu tarbimisega seonduv enam kui **200 haigust**
  - nt haigestub EL-s kampülobakterioosi ~250 000 inimest aastas.
- Esile kerkivad **uued patogeensed mikroorganismid** ning nende virulentsed tüved
  - nt Shiga-toksiine 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 suureb antibiootikumidele resistentsuse tõttu Ameerika Ühendriikides igal aastal 23 000 inimest, kesjuures tegemist on konservatiivse hinnanguga.
- Oluliselt on suurenenud **valmistoodete (RTE)** tarbimine
  - oluliselt on pikenenud toidu säilimisajad k.a. loomset päritolu toitude säilimisajad.
- **Toitumisharjumuste ja -eelistuste muutumisega** kaasnevad uued ohud, mida senini on edukalt ennetatud nt toiduainete kuumitõõtlemissel
  - toores - eelkõige loomset päritolu toores toit - on oma olemuselt bioloogilistest ohuregurest tingituna **alati potentsiaalselt ohtlik**.
- **Inimeste arv tõuseb dramaatiliselt**: praegu 7,4 miljardit ning aastal 2050 ~9,5 miljardit
  - jätkuv linnastumine.

## Toidujulgeolek, food security

- Toidujulgeolek on **riiklik strateegia**, mille eesmärgiks on elanikkonna varustamine piisavas koguses kvaliteetse ja ohutu **Eestis toodetud ja töödeldud toiduga**.
- **Toiduliidu juhataja Sirje Potisepp**:
  - "Peame tagama, et ka ikalduste või sõjaliste- ja majanduspoliitiliste kriiside käigus toiduga varustatus ja ekspordivõimekus säiliks".
  - Toiduliidu eesmärk on tõsta lähiaastatel kodumaise toidu osakaal ostukorvis 80 protsendi tasemele.



<http://www.terveilm.ee>



<http://www.riigikogu.ee/komisjonide-teenused/maasukomisjon/vabatahtlikud-toidumarginaalid>

## Toidu kvaliteet versus -ohutus



## Mis on kvaliteet?

- **Kvaliteet kui täiuslikkus**
  - kvaliteet tähendab veatuid tooteid ja/või teenuseid
- Kvaliteet kui **kasutamiskõlblikkus**
- Kvaliteet kui **mõõdetav omadus**
- Kvaliteet kui **väärtushinnang**
  - nt toidu eetilise väärtus



<https://www.google.ee/search?q=quality+conception>

## Mis on toidu kvaliteet?

### • **Tarbija, toiduainete tootjad:**

- **organoleptiline kvaliteet:**
- "värskus";
- **funktsionaalsed omadused:**
- säilitamistingimused;
- toitaineline kvaliteet;
- rahaline väärtus, hind;
- toiduohutus.

### • **Rahvatervishoid:**

- **toiduohutus;**
- **toitaineline kvaliteet;**
- seadusandlikele aktidele vastavus.



<http://www.123rf.com/>

## Toidu kvaliteet – summa omadustest vastata kõigile vajalikele ning eeldatavatele nõuetele



## Tarbijate toiduvaliku olulised kriteeriumid

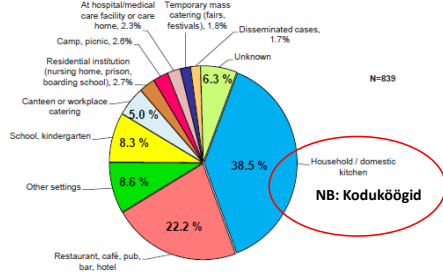
- **Meeldiv maitse;**
- **Naturaalne, ei sisalda GMO-d;**
- **Tervislik;**
- **Perekonna lemmik;**
- **Toidu koostisosad on kõrge kvaliteediga;**
- **Vitamiinide rikas;**
- **Orgaaniline ehk mahe;**
- **Vähendatud rasva sisaldusega;**
- **Kerge valmistada;**
- **Üldtuntud;**
- **Vähendatud kalorete sisaldusega;**
- **Kiirelt valmistatav.**

5 esimest



Source: CATI Food Study, AC Nielsen

## Toidumürgistuspuhangute põhjused, erinevad asutused (tugev tõendus)



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

NB: Köögid on kompleksed süsteemid ning iga toidu valmistamise etapp võimaldab toidu saastumist

## Huvitavaid fakte bakteritest

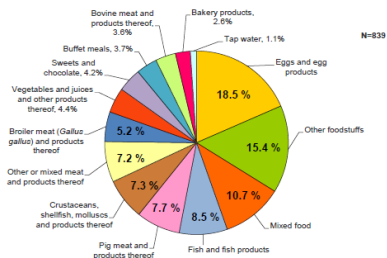
WHO, 2015; Sneed *et al.*, 2015

- **Inimese kehas ja kehal on kümme korda rohkem bakterirakke võrreldes keharakkudega.**
- Inimese naha pinna iga ruutsentimeetril on keskmiselt ligikaudu 100 000 bakterit.
- Bakterid paljunevad pooldumise teel ning optimaalsetes tingimustes, juhul kui generatsiooni- ehk pooldumisaeg on nt 15 minutit, võib ühest bakterirakust tekkida kuue tunni jooksul 16 miljonit bakterirakku.
- **See, et mingi asi näib puhtana ei tähenda veel seda, et see on puhas**
  - klaasitäis (250 ml) vett muutub hädasaks alles siis, kui sisaldab ~2,5 miljardit bakterit;
  - mõningatel juhtudel suudavad vaid juba paarikümmend patogeense bakteri rakku põhjustada inimese haigestumise.

### Toidu valmistamisel põhjustavad koduköörides ristsaastumist kõige enam:

- nõudepesulapid ja -käsna;
- kätekuivatusrätid;
- toore-, eriti linnuliha käitlemine;
- ahju-, valamu-, külmkapi ja prügikastkapi käepidemed;
- mobiiltelefonid.

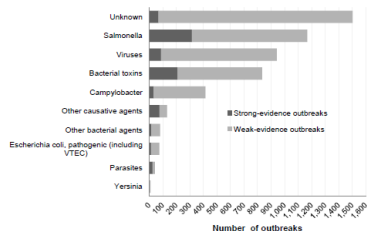
## Toidumürgistuse puhangute põhjused (tugev tõendus), erinevad toidud



Muna ja munatooted 18,5 %

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

## Toidust tingitud haiguspuhangud EL-s



Bacterial toxins include toxins produced by *Bacillus*, *Clostridium* and *Staphylococcus*. Food-borne viruses include calicivirus, hepatitis A virus, Flavivirus, Rotavirus and other unspecified viruses. Other causative agents include mushroom toxins, marine biotoxins, histamine, mycotoxins and escolar fish (sea eelens). Parasites include primarily *Trichinella*, but also *Cryptosporidium*, *Giardia* and other unspecified parasites. Other bacterial agents include *Listeria*, *Brucella*, *Shigella*, *Vibrio* and other unspecified bacterial agents. In this figure the category 'Escherichia coli, pathogenic (including VTEC)' also includes one strong-evidence outbreak due to pathogenic *E. coli* other than VTEC.

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

## 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 helmintoidid ehk soolenkilised;
- Toiduga levivad viirused;
- Kala ja mereandidega seonduvad toksiidid;
- Prioonidest põhjustatud haigused jne.

## Värske puu- ja köögivilja toiduohutus



- **Haiguspuhangud** on seotunud eelkõige järgnevate patogeenidega:

- **VTEC/STEC**
- *Salmonella*
- *Shigella* spp.
- *Listeria monocytogenes*
- *Cryptosporidium* spp.
- *Cyclospora* spp.
- *Clostridium botulinum*
- A-hepatiidi viirus
- Norovirusid.
- Pinnase, **eelkõige mullaga** seonduvad patogeenid:
  - *Clostridium botulinum*
  - *Listeria monocytogenes*
- **Fekaalse saastega** seonduvad patogeenid:
  - *Salmonella*
  - *Shigella* spp.
  - *E. coli* O157:H7
  - jt.
- Patogeensed **parasiidid**:
  - *Cryptosporidium*
  - *Cyclospora*

## Kodus konserveeritud toodete riknemine

NB: juhul, kui toodete pH on üle 4,6

- Mitte piisava hügieeni ning töötlemise indikaatoriteks on bakterite spooride olemasolu, mis põhjustavad hilisema toodete riknemise
  - eelkõige *Clostridium* liigid
  - mõnikord *Bacillus* liigid.
- Rahvatervise seisukohalt on tegemist väga tõsise ohuga
  - ***C. botulinum* potentsiaalne kasv ja toksiinide produtseerimine tootesse.**



## Mesi võib imikule väga ohtlik olla

16.06.2010 11:17

Kõrgenenud botulismiriski tõttu ei tohi mett anda alla üheaastastele lastele, hoiatab Suurbritannia Toidustandardite Amet.

Viimase aasta jooksul on Suurbritannias esinenud kolm nn beebibotulismi juhtu, kõiki neid seostatakse lastele antud meega. Viimane beebibotulismi ohver oli kõigest 15-nädalane imik.



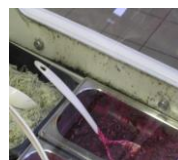
Ala üheaastastele lastele ei tohi mett anda; imikubotulismi oht  
Foto: Scanpix

Some Toiduainete Ameti soovib meeltootajatel lisada oma meepurkide etikettidele hoiatus, et mesi on alla üheaastastele lastele ohtlik. Ameti andmetel on mesi ainus toiduaine, mida võib kindlalt pidada beebibotulismi põhjustajaks.

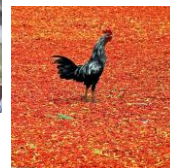
## Kuidas toimub toidupatogeenide ülekanne inimeseni?



Foto: Anvari.org



Tartu Sadamaturg, oktoober 2009  
Foto: Mati Roosto



Kui tõenäoline on, et tšilli piprakaunad võiksid olla salmonelladest saastatud?

Antud juhul .....

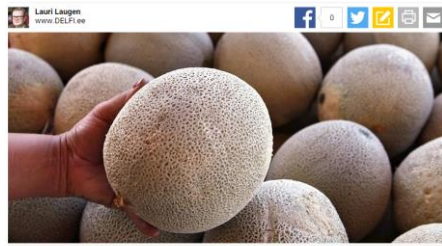
Allikas: Gul Chotrani, 2005, Lombok, Indonesia



http://www.livinghai.org/

## Muskumelonitega leviv bakter on tapnud USA-s kuni 16 inimest

26. september 2011 07:16



USA-s seostatakse vähemalt 13 inimese surma ja 72 haigestumist Colorado muskumelonist pärit listeria bakteriga. Tegemist on ohvriterohkeima toidumürgitusealinega USA-s enam kui kümne aasta jooksul.

## Listeria monocytogenes haiguspuhang 16 veebruar 2015 FoodQuality News

- Öunte söömisest haigestus 35 inimest USA 12 osariigis
  - suri vähemalt 3 inimesel.
- 6. jaanuaril 2015 kutsuti tagasi kõik Gala ja Granny Smith õunad, mis olid kaubandusse saadetud 2014 aastal ühe konkreetse pakenduskeskuse kaudu.
- PFGE ja WGS kinnitasid haigusjuhtumite seotust saastunud õuntega

Karamelliga kaetud õunad

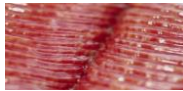


<http://www.foodqualitynews.com/>

Prof. Mati Roasto, 2016  
Page 20

## 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>



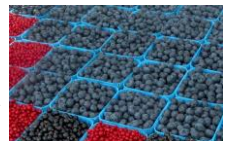
<http://www.jamonadas.com/hams.html>



<http://www.agropreerabotka.ru/eng/products>

## Hepatiit-A viiruspuhang Euroopas, 2013 mai

- 2013 aasta maikuu teatas Saksamaa hepatiit-A viirus genotüüp IA haigusjuhtumitest inimestel, kes olid käinud välisreisil
  - Samal ajal teatas Itaalia, et HAV juhtumite arv on riigis järsult suurenenud ning kuulutas, et tegemist on haiguspuhanguga.
- Haiguspuhangu tüvega KF182323 seotud juhtumeid registreeriti Taanis, Soomes, Prantsusmaal, Saksamaal, Iirimaa, Norras, Hollandis, Poolas, Rootsis ning Suurbritannias.
- Puhangu põhjustajana tehti kindlaks **külmutatud marjad** ning marjadest valmistatud koogid.
- Ühtekokku oli juhtum seotud **43 partiiga**.
- **Haiguspuhangu seostati Poola punaste sõstardega ning Bulgaaria mustade sõstardega.**
- Kontaminatsioon toimus kas algtootmise või külmutamise käigus.
- **Registreeriti 1444 haigusjuhtumit.**



<http://www.childblueberries.com/photographs.htm>

## Noroviirus haiguspuhang Kuperjanovi pataljonis, märts 2013

«Kuperjanovi pataljoni toimunud puhang oli väga leebemulki noroviiruse puhangule, mis algas ilmselt kellegi haigestumisega.» ütles katseväe infektoloog kapten Anu Mili.

«Selliste puhangute täielik välistamine on praktiliselt võimatu, kuid vajalik on kiire reageerimine ja haigestumise piiramine. Õnneks on tegemist siiski kerge viirushaigusega ja kiire täieliku paranemisega. Viiruse üljeldamiseks kasutatakse viituid meetmeid: haigete isoleerimine ja pindade puhastamine ohtude adevaatseid ja operatiivseid tegevusi.»

Noroviirused on väga nakkavad, levivad kergesti ühelt inimeselt teisele ja haigestumiseks võib piisava olla ka kinnemehkonna viirusosakese sattumine seedetraktisse. Noroviirus ehk Norwalki nakkuse haiguspiili iseloomustab iiveldus, oksendamine, kõhulahtisus, peavalu, lihvasvalu, harvem ka palavik. Sümptomid kestavad tavaliselt 1-2 päeva. Noroviirus levib fekaal-oraalset teel ning oksendades inimese läheduses ka pisikraaklasena. Norwalki viirus ehk noroviirusnakkus levib kõige aegamalt talvetekudel.

Haiguse peletperiood on 12 tundi kuni 2 päeva. Noroviirus võib saada pindadelt (käteliigeeen reegleid erates, pindu puhastades), süües nakkunud toitu (näiteks pesemata apelsin) ja otsekontakti haige inimesega.

Kõikju pöördus Kuperjanovi lahavedepataljoni oksendamise ja kõhulahtisuse kaebusega arsti poole 248 sõdurit. Täna päeva jooksul haigestunute arv suurenenud pole. Esmaspäeval meditsiinkeskusesse pöördunud ajateenijad on juba paranenud ning soovivad minna tagasi oma üksuste juurde ja jätkata tavapärase tegevusega.

POSTMEES.ee • Eesti uudised



## Selgus Tallinki reisijate haigestumise põhjus

Hannoli Rudi Tarbijaj24 juhataja, Maria Reinik reporter

2. juuni 2016 12:19



Silja Line Helsingis. Foto: Peeter Langovits / Postimees

Lauapäevast saati on Helsingi ja Stockholm vahel sõitvat Tallinki laeval haigestunud 150 inimest ja näid on selgunud selle massilise haiguspuhangu põhjus.

Laborianalüüsid tuvastasid Silja Symphony viiruspuhangu tekitajana tavaprase noroviiruse, teatas Tallink täna pirastilõunal. Soome terviseamet jätkab täiendavate uurimistega.

## Cryptosporidium haiguspuhangud

### • 1993 aastal Milwaukee haiguspuhang

– Milwaukee on linn USA-s Wisconsin osariigis. Asub Michigani järve edelakaldal

– Suurim veepõhine haiguspuhang

#### – 403000 haigestunut

- kõhukrambid, palavik, diarröa
- 104 surmajuhtumit

– Tõenäoline põhjus: veisefarmi sõnniku kaudu vette jõudmine; veepuhastusjaamas ebapiisav veepuhastamine.



• 1997: Minnesota loomaaed

• USA osariik, mille suurim linn on Minneapolis

– dekoratiivveeallikas, 369 juhtumit, enamik haigestunutest olid alla 10 a.

## E. coli O104:H4 haiguspuhang, 2011

• Toidust tingitud haiguspuhang tabas kõige enam Saksamaad.

• Haiguspuhangu alguses kahtlustati Hispaania päritolu kurke, kuid tõendusmaterjal puudus.

• Kahtlustatavaid toite oli rohkem k.a. Saksamaa mahefarmi toodang.

• Saksamaa ja Prantsusmaa uurimistööde võrdlusena tehti lõppkokkuvõttes toidupõhise saasteallikana kindlaks Euroopa Liitu imporditud **põld-lambaläätsed-idandid**.

• Leiti, et nii Saksamaa teadusasutused, Euroopa Toiduohutusamet kui Euroopa Komisjon peavad moodustama ekspertidest koosneva teaduspaneeli, et põhjalikult haiguspuhangut analüüsida ning leida lahendusi analoogsete juhtumite maksimaalseks ennetamiseks tulevikus.

• Ühtekokku haigestus haiguspuhangu ajal 4000 inimest, kellest:

- 850 haigestus HUS sündroomi;
- 54 suri.

## Hispaania põllumajandusminister kriisi ajal



Kas õige või vale?



EHEC Outbreak, Germany 2011

## Mitmed suurepäraseid ideid ja lahendused on tekkinud kriiside ajal



## Escherichia coli kontrollimeetmed

• Komisjoni rakendusmäärus (EL) nr 208/2013 (11. märts 2013) idandite ja idandite tootmiseks ettenähtud seemnete jälgitavuse nõuete kohta.

• Komisjoni määrus (EL) nr 209/2013 (11 märts 2013) millega muudetakse määrust nr 2073/2005 seoses idandite mikrobioloogiliste kriteeriumidega

- Idandid, STEC O157, O26, O111, O103, O145 ja O104:H4;
- n = 5; c = 0; puudub 25 grammis, kõlblikkusajal turule viidud tooted.

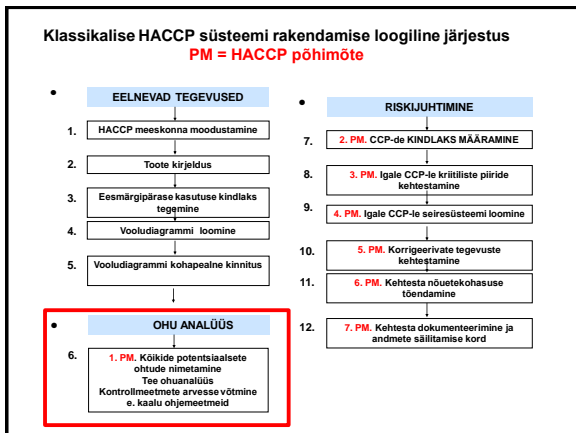
• Inimestel on mitmeid võimalusi *E. coli* patogeensete tüvedega kokkupuuteks, millest kõige olulisemaks on **otsene kontakt nakatunud loomade ja inimestega ning saastunud joogivee ja toidu tarbimine**.

• Haiguse ennetamiseks tuleb tagada **nõuetekohane hügieen** toidukäitlemisel ja tarbimisel ning **toidu korralik kuumtöötlamine**.

• Kõige olulisemaks tuleb pidada **personaalset hügieeni**, eriti **käte hoolikat pesemist ja seejärel desinfitseerimist**.

• Nõuetekohase toidukäitlemisega on võimalik ennetada ligikaudu 90% *E. coli* nakkustest.

## Kuidas tagatakse toiduohutus?



**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

- Maaailmas 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 **toidueadust** 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

**Täna tähelepanu eest!**

Billy märkas, et kuldkalal on jälle kõhulahtisus

**Eesti Maaülikool**  
 Estonian University of Life Sciences