Ettekandes esitatakse projektide PRG1441 ja TemTA52 näiteid

„Kõlblik kuni“ või „Parim enne“

Veterinaarse biomeditsiini ja toiduhügieeni õppetool, toiduhügieeni ja –ohutuse üksus

Toiduhügieeni ja rahvatervise professor Mati Roasto

ReM, Tallinn, 29.09.2025

Eesti Maaülikool

Autoriõigusega kaitstud

Mis on kvaliteet?

- **Kvaliteedijuhtimissüsteemid**
  - ISO 9001 (kvaliteedijuhtimise standard)
  - ISO 14001 (keskkonnajuhtimissüsteemi standard)
  - ISO 45001 (töötervishoiu ja tööohutuse juhtimissüsteemi standard)
    - lähtuvad kvaliteedijuhtimisguru **Edward Demingi** juhtimismudelist
- **<u>Kvaliteet kui täiuslikkus</u>**
  - kvaliteet tähendab veatuid tooteid ja/või teenuseid
- Kvaliteet kui **<u>kasutamiskõlblikkus</u>**
- Kvaliteet kui **<u>mõõdetav omadus</u>**
- Kvaliteet kui **<u>väärtushinnang</u>**
  - nt toidu **eetiline väärtus**
- **Toiduohutuse juhtimissüsteemid**
  - **ISO 22000 ja FSSC 22000**

Toidu ohutus on eeltingimus. Kvaliteet peab olema piisav ehk peab tagama toote kasutuskõlblikkuse.

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

Toidu säilimisaja määramine

Toidu säilitamistingimuste ja säilimisaja määramisel on olulised:

- toidu ohutuse tagamise kindlus; TOIDUOHUTUS
- toidu piisav kvaliteet ja inimtoiduks kasutuskõlblikkus; TOIDU KVALITEET
- toidu säilimisaega mõjutavate tegurite tundmine; TEADLIKKUS
- toidu kvaliteedi halvenemise ja toidu riknemise viiside tundmine.

Kestvuskatsed

- **Tavapärane kestvuskatse**

  Lühikese säilimisajaga tooted

  – Mikrobioloogilised ja keemilised protsessid
  – Analüüsid eelmääratletud ajapunktides
  – Mikrobioloogilised analüüsid
  – Sensoorne analüüs
  – Füüsikalis-keemilised analüüsid, nt pH, veeaktiivsus, kuivaine sisaldus jt.
  – Etteantud säilitamistingimused

  Toote näited: liha- ja piimatooted, liittoidud, salatid, pagaritooted jt.

- **Kiirendatud kestvuskatse**

  Pika säilimisajaga tooted

  – Keemilised ja füüsikalised protsessid, nt oksüdatsioon, kuivamine, sünerees
  – Protsesside (temperatuur, valgus, niiskus) kiirendamine
  – Sensoorne analüüs, füüsikalis-keemilised näitajad
  – Igale tootele mudelipõhine k.a analüüsid mudeli põhjal antud ajapunktides
  – Vananemisfaktor, Q_{10}

  Toote näited: pulbrilised tooted, konserveeritud tooted, kartulikrõpsud jt.

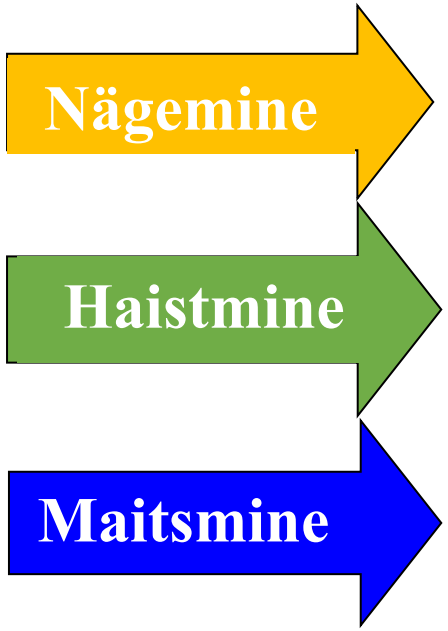
Toidu säilimisaja nõuetekohasuse tõendamine

- *Obtaining and documenting any evidence that proves that the shelf-life of a food is accurate and that the food will maintain its safety and/or quality until the end of that shelf-life*
  - **Iirimaa Toiduamet, 2017.**

- **Kõikvõimalike andmete kogumine** (k.a nende dokumenteerimine), **mis tõendavad**, et toidu säilimisaeg on õige ja et toit säilitab ohutuse ja/või kvaliteedi kuni kehtestatud säilimisaja lõpuni.

Ohtlikku toitu pole reeglina võimalik ära tunda!

Erand: *Clostridium botulinum´*i proteolüütilised tüved (minimaalne kasvutemperatuur +10 °C) põhjustavad ka toidu riknemist, mis võib olla meeleorganitega ära tuntav



Toidu sensoorne analüüs

https://www.dti.dk/specialists/sensory-analysis/31883

Toidu säilimisaja määramise juhendid

TOIDU SÄILIMISAJA MÄÄRAMINE

- Üldine (I osa)
- Mikrobioloogilised näitajad toidugruppide kohta (II osa)
- Toidu säilitamisnõuded toidugruppide kaupa (III osa)

Toidu säilimisaja määramine. Üldine osa (I osa).

- Antakse põhjalik ülevaade toidu säilimisaja määramise põhimõtetest ning kestvuskatsete tegemise etappidest.
- Juhendis selgitatakse toidu säilimisaja määramisega seonduvaid mõisteid ja õigusakte ning säilimisaega mõjutavaid seesmisi ja väliseid tegureid.
- Esitatud on toidu säilimisaja määramise etapid, kusjuures kõikide etappide kohta on juhendis esitatud selgitused.
- Lisaks tavapärastele säilimisaja määramise meetoditele käsitletakse juhendis ka neid meetodeid, mis võivad osutuda vajalikuks täiendavaks toidu ohutuse hindamiseks, näiteks *Listeria monocytogenes*'e kasvu hindamine matemaatiliste prognoosmudelite kasutamisega ja/või nakatamiskatsetega (inglise keeles *challenge test*).
- Põhjalikult käsitletakse toidu riknemist ja säilimisaega mõjutavaid tegureid ning antakse ülevaade jahutatud valmistoitude mikrobioloogilistest ohtudest ja nende ohjemeetmetest.
- Käsiraamat käsitleb ka toidu külmutamist ning selle mõju toidu ohutusele ja kvaliteedile.
- Käsiraamatu lõpuosa selgitab põhjalikult toiduohutuskriteeriume *L. monocytogenes*'e suhtes valmistoitudele, kuna seda peetakse töödeldud jahutatud toitude puhul üheks kõige ohtlikumaks toidupatogeeniks, mis on võimeline kasvama madalatel temperatuuridel.

Sisukord

Mõisted 6

Sissejuhatus 9

1. Toidu säilimisaeg 10

2. Toidu minimaalse säilimisaja ning tarvitamise tähtpäev 10

2.1. Minimaalse säilimisaja tähtpäev 11

2.2. Tarvitamise tähtpäev 11

3. Toidu säilimisaja määramine 12

3.1. Säilimisaja määramise etapid 13

3.2. Säilimisaja määramine liittoitudele 16

3.3. Säilimisaja määramise meetodid. 16

3.3.1 Kestvuskatse 17

3.3.2 Nakkuskatse 17

3.3.3 Matemaatiline prognoosmudel 18

3.4. Analüüside sagedus kestvuskatse jooksul 18

3.5. Uuritavad partiid ning proovide arv 19

4. Toidu riknemine ja säilimisaega mõjutavad tegurid 20

4.1. Temperatuur 21

4.2. Hapnikutarve 24

4.3. pH 24

4.3.1. Hapendamine 26

4.3.2. Marineerimine 27

4.4. Redokspotentsiaal 27

4.5. Vee aktiivsus 28

4.6. Suitsutamine 29

4.7. Lisaained 30

4.8. Kontrollitud keskkond ja gaasikeskkonda (MAP) pakendamine 31

4.9. Füüsikaline/bioloogiline struktuur 31

5. Jahutatud (valmis)toitude mikrobioloogilised ohud 33

5.1. *Listeria monocytogenes*'e ohjemeetmed 33

5.2. *Clostridium botulinum*'i ohjemeetmed 33

5.3. *Yersinia enterocolitica* ohjemeetmed 35

5.4. *Bacillus cereus*'e ohjemeetmed 35

6. Toidu külmutamine ning selle mõju toidu kvaliteedile ja ohutusele 36

7. Kuumtöötlemise efektiivsuse tagamine 37

Kokkuvõte 39

LISA 1. Toiduohutuskriteeriumid valmistoitudele, *Listeria monocytogenes* 40

Kasutatud kirjandus 43

Toidu säilimisaja määramine, II osa

Mikrobioloogilised näitajad on esitatud **juhendväärtustena**.
Analüüsid, mida juhendis soovitatakse kasutada toidu säilimisaja määramiseks, on tähistatud lühendiga [SA].
Toidu säilimisaja määramisel tähistab kriitilise väärtuse ületamine reeglina säilimisaja ületamist.

Käesolev juhend käsitleb järgmisi toidugruppe:

1. Piim ja piimatooted
2. Munatooted
3. Liha ja lihatooted
4. Kala ja kalandustooted
5. Jahu ja jahutooted
6. Kondiitritooted
7. Puu- ja köögiviljad, idandid, pähklid, seemned
8. Mahla- ja moositooted
9. Kuivatatud (sh külmkuivatatud) toidud
10. Imikute kuivpiimasegud ja meditsiiniliseks eriotstarbeks ette nähtud dieetkuivtoidud alla kuue kuu vanustele lastele, kuivatatud jätkupiimasegud
11. Valmistoidud, sh vegan- ja vegetaarsed toidud
12. Rasvad, õlid, kastmed
13. Joogid
14. Külmutatud toit

LISA 1. Indikaatormikroorganismid toidus

LISA 1. Indikaatormikroorganismid toidus

Mikroorganismide rühmitamine
Mikroorganisme on võimalik grupeerida/rühmitada erineval viisil, kuid inimese tervisele avaldatava mõju alusel võib mikroorganismid tinglikult jaotada nelja rühma. Esimesse rühma kuuluvad inimese tervisele ohtlikud mikroorganismid ehk patogeenid. Teise rühma kuuluvad indikaatormikroorganismid, mis üldjuhul on mitte-patogeensed, kuid nende esinemine ning arvukus toidus osutab ettevõtte hügieeniprobleemidele. Kolmandasse rühma kuuluvad toiduainete riknemist põhjustava mikrobiota esindajad, nt. suur osa hallitus- ja pärmseentest ning piimhappebakteritest, pseudomoonased jt. Neljandasse rühma kuuluvad inimese tervisele kasulikud mikroorganismid, mis kaitsevad meie nahka, aitavad toitu seedida või kasutatakse erinevate toiduainete valmistamisel fermentatsiooni protsessides, nt *Saccharomyces cerevisiae* leivatööstuses, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* piimatööstuses, *Botrytis cinerea* veinitööstuses.

Indikaatormikroorganismid
Toidu töötlemisaegse tootmiskeskkonna hügieeniseisundi ning sellega seonduva toidu mikrobioloogilise kvaliteedi hindamiseks kasutatakse indikaatoritena Enterobacteriaceae, *Coli*-laadsete mikroorganismide ning *Escherichia coli* (*E. coli*) arvukuse määramist. Lisaks eelmainitud bakterirühmadele kasutatakse toidu mikrobioloogilise kvaliteedi hindamiseks veel aeroobsete mikroorganismide ning pärm- ja hallitusseente määramist.
Enterobacteriaceae, *Coli*-laadsed, fekaalsed *Coli*-laadsed, *E. coli* ja sulfitit redutseerivad klostriidid ei ole üldjuhul patogeensed, kuid nende kõrge arvukus võib viidata patogeensete mikroorganismide esinemisele tootmiskeskkonnas ja/või toidus.
Toidu analüüsimine teatud oluliste patogeenide (nt *Salmonella* spp., STEC) suhtes võib aga osutuda vajalikuks, kui analüüsitud toidu indikaatormikroorganismide arvud lähenevad piirväärtustele, mis viitab, et toiduohutus ei pruugi olla enam piisavalt tagatud.
Sageli, kuid mitte alati, korreleerub indikaatororganismide kõrge arvukus enteraalsete patogeenide suurema esinemistõenäosusega toidus. Indikaatormikroorganismide puudumine või väga madal arvukus toidus ei tähendada aga veel seda, et toidus enteraalseid patogeene ei esine, nt *E. coli* puudumine toidus ei tähenda *Salmonella* spp. puudumist toidus. Viimane võib toitu sattuda ka muudest kui fekaalsetest saasteallikatest.

Mikrobioloogilised juhendväärtused

Toidu säilimisaja määramine II osa, Mikrobioloogilised näitajad toidugruppide kohta

11.6. Hapendatud või hapustatud määrded, kastmed, dipid, nt hummus, guacamole, pesto

	Rahuldav väärtus (pmü/g)	Kriitiline väärtus (pmü/g)
Aeroobsete mikroorganismide arv 30 °C juures[1]	Vaata allmärkust[1]	
[SA]Pärmseened[2]	3×10^3	1×10^5
[SA]Hallitusseened[2]	3×10^2	Nähtav hallitus puudub
Eeldatav *Bacillus cereus*	3×10^2	1×10^3
Sulfiteid redutseerivad klostriidid	1×10^3	1×10^4
Koagulaaspositiivsed stafülokokid	3×10^2	1×10^3
Listeria monocytogenes[3]	Vaata allmärkust[3]	

[1]Ei loeta asjakohaseks, sest aeroobsete mesofiilsete mikroorganismide arv võib olla erinev sõltuvalt toorainest, kasutatavast tehnoloogiast ja muudest teguritest.
[2]Ei kehti juhul kui pärmid või hallitused on osa funktsionaalsest mikrobiootast.
[3]Määrus (EÜ) 2073/2005. Juhul, kui toidu valmistaja suudab pädevale asutusele piisavalt tõendada, et kogu säilimisaja jooksul kriteerium 100 pmü/g ei saa ületatud, kuid samas on tegemist tootega, milles *L. monocytogenes* võib paljuneda, kehtib kriitiline väärtus 100 pmü/g, mis kogu toidu säilimisaja jooksul ei tohi saada ületatud. Vastasel juhul kehtib kriteerium „Puudub 25 grammis" (n=5, c=0) enne, kui toit on viidud selle tootnud toidukäitleja vahetu kontrolli alt välja.

11.7. Ketšup, salatikastmed (pH < 4,0)

	Rahuldav väärtus (pmü/g)	Kriitiline väärtus (pmü/g)
[SA]Hallitusseened	1×10^3	Nähtav hallitus puudub
[SA]Pärmseened	1×10^4	1×10^5
Escherichia coli	$<5 \times 10^1$	
Salmonella spp.	Puudub 25 grammis	
[SA]*Listeria monocytogenes*[1]	Vaata allmärkust[1]	

[1]pH alla 4,0 ei toeta *L. monocytogenes*´e kasvu. Kogu säilimisaja jooksul kriteerium 100 pmü/g ei tohi saada ületatud. Siiski võiks eesmärgiks olla kriteerium „Puudub 25 grammis" (n=5, c=0) enne, kui toit on viidud selle tootnud toidukäitleja vahetu kontrolli alt välja.

1.13. Piima- ja koorejäätis, muud külmutatud piimapõhised tooted

	Rahuldav väärtus (pmü/g)	Kriitiline väärtus (pmü/g)
[SA]Aeroobsete mikroorganismide arv 30 °C juures[1]	5×10^3	5×10^4
Enterobacteriaceae[2,3]	1×10^1 (tootmisprotsessi lõpus vähemalt kolmes osaproovis*)	1×10^2 (tootmisprotsessi lõpus mitte rohkem kui kahes osaproovis*)
Eeldatav *Bacillus cereus*	1×10^2	1×10^3
Koagulaaspositiivsed stafülokokid	1×10^1	1×10^2
Salmonella spp.	Puudub 25 grammis	
[SA]*Listeria monocytogenes*[4]	Vaata allmärkust[4]	

*Määrus (EÜ) 2073/2005, millega kehtestatakse n, c, m ja M väärtused.
[1]Välja arvatud jogurtijäätis.
[2]Ainult piima koostisaineid sisaldavad jäätised.
[3]Lisandite, nt pähklid, šokolaad, kuivatatud puuviljad, kasutamisel ei ole mõttekas Enterobacteriaceae (või *Coli*-laadseid) määrata. Samuti võib lisandite kasutamisel eeldada esitatud kriitilisest väärtusest kõrgemaid aeroobsete mikroorganismide arve ning koagulaaspositiivsete stafülokokkide arve.
[4]Kogu säilimisaja jooksul ei tohi *L. monocytogenes*´e arvukus ületada 100 pmü/g. Siiski, peaks eesmärgiks olema tootmisprotsessi lõpus kriteeriumi „Puudub 25 grammis" saavutamine.

2. Munatooted

	Rahuldav väärtus (pmü/g)	Kriitiline väärtus (pmü/g)
[SA]Aeroobsete mikroorganismide arv 30 °C juures	1×10^4	1×10^5
Enterobacteriaceae	1×10^1	1×10^2
Sulfiteid redutseerivad klostriidid	1×10^2	1×10^3
Salmonella spp.	Puudub 25 grammis	
[SA]*Listeria monocytogenes*[1]	Vaata allmärkust[1]	

[1]Määrus (EÜ) 2073/2005. Juhul, kui toidu valmistaja suudab pädevale asutusele piisavalt tõendada, et kogu säilimisaja jooksul kriteerium 100 pmü/g ei saa ületatud, kuid samas on tegemist tootega, milles *L. monocytogenes* võib paljuneda, kehtib kriitiline väärtus 100 pmü/g, mis kogu toidu säilimisaja jooksul ei tohi saada ületatud. Vastasel juhul kehtib kriteerium „Puudub 25 grammis" (n=5, c=0) enne, kui toit on viidud selle tootnud toidukäitleja vahetu kontrolli alt välja.

EFSA teaduslik arvamus, oktoober 2020

Tegemist on tõlgitud dokumendiga, mille on esitanud Eesti Vabariigi Maaeluministeerium üksnes teavitamise eesmärgil, ilma et EFSA või mõni muu ELi asutus selle eest vastutaks. Tekstis esineva ebaselguse ja/või lahknevuse korral tuleb vaadata ingliskeelset originaalversiooni, mis on alati ülimuslik, sest see on ainus õiguslikult siduv versioon.

TEADUSLIK ARVAMUS

VASTU VÕETUD: 21. oktoober 2020

doi: 10.2903/j.efsa.2020.6306

Suunised säilimisaja märgistuse ja sellega seotud toidualase teabe kohta:

1. osa (säilimisaja märgistus)

Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) bioloogiliste ohtude teaduskomisjon (BIOHAZ), Konstantinos Koutsoumanis, Ana Allende, Avelino Alvarez-Ordóñez, Declan Bolton, Sara Bover-Cid, Marianne Chemaly, Robert Davies, Alessandra De Cesare, Lieve Herman, Maarten Nauta, Luisa Peixe, Giuseppe Ru, Marion Simmons, Panagiotis Skandamis, Elisabetta Suffredini, Liesbeth Jacxsens, Taran Skjerdal, Maria Teresa Da Silva Felicio, Michaela Hempen, Winy Messens ja Roland Lindqvist

Lühikokkuvõte

Töötati välja riskipõhine lähenemisviis, mida toidukäitlejad peavad järgima, kui nad teevad otsuseid säilimisaja märgistuse liigi (st „parim enne" tähtpäev või „kõlblik kuni" tähtpäev), säilimisaja kehtestamise ja märgistusel esitatava asjakohase teabe kohta, et tagada toiduohutus. Otsus säilimisaja märgistuse liigi kohta tuleb teha iga toote jaoks eraldi, võttes arvesse asjakohaseid ohtusid, toote omadusi ning töötlemis- ja säilitamistingimusi. Ohu kindlakstegemisel lähtutakse toidust ja võetakse arvesse patogeene, mis on põhjendatult eeldatavates tingimustes võimelised kasvama müügipakendis kontrollitud temperatuuril säilitatud toidus. Toidu sisemised (nt pH ja a_w), välised (nt temperatuur ja gaasikeskkond) ning kaudsed (nt vastastikune mõju konkureeriva ümbritseva mikrobiootaga) tegurid määravad kindlaks, millised patogeensed ja riknemist põhjustavad mikroorganismid suudavad toidus kasvada selle säilitamisel enne tarvitamist. Koostati otsustepuu, mis aitab toidukäitlejatel otsustada, millist säilimisaja märgistuse liiki konkreetse toidu jaoks kasutada.

Märksõnad:

Ohutu säilimisaeg;

Toitudes esinevad ohud, nt patogeensed (k.a. toksiine tootvad) mikroorganismid;

Patogeenide kasvupotentsiaali mõjutavad sisemised, välised ja kaudsed tegurid;

Olulised patogeenid kiirestiriknevates toidugruppides;

Peamised riknemist põhjustavad mikroorganismid;

Sihtmikroorganisme inaktiveerivad protsessietapid;

„Kõlblik kuni" või „parim enne" otsusepuu koos rakendamise näidetega;

Toidu annetamise suunised.

EFSA Teataja 2020;18(12):6306

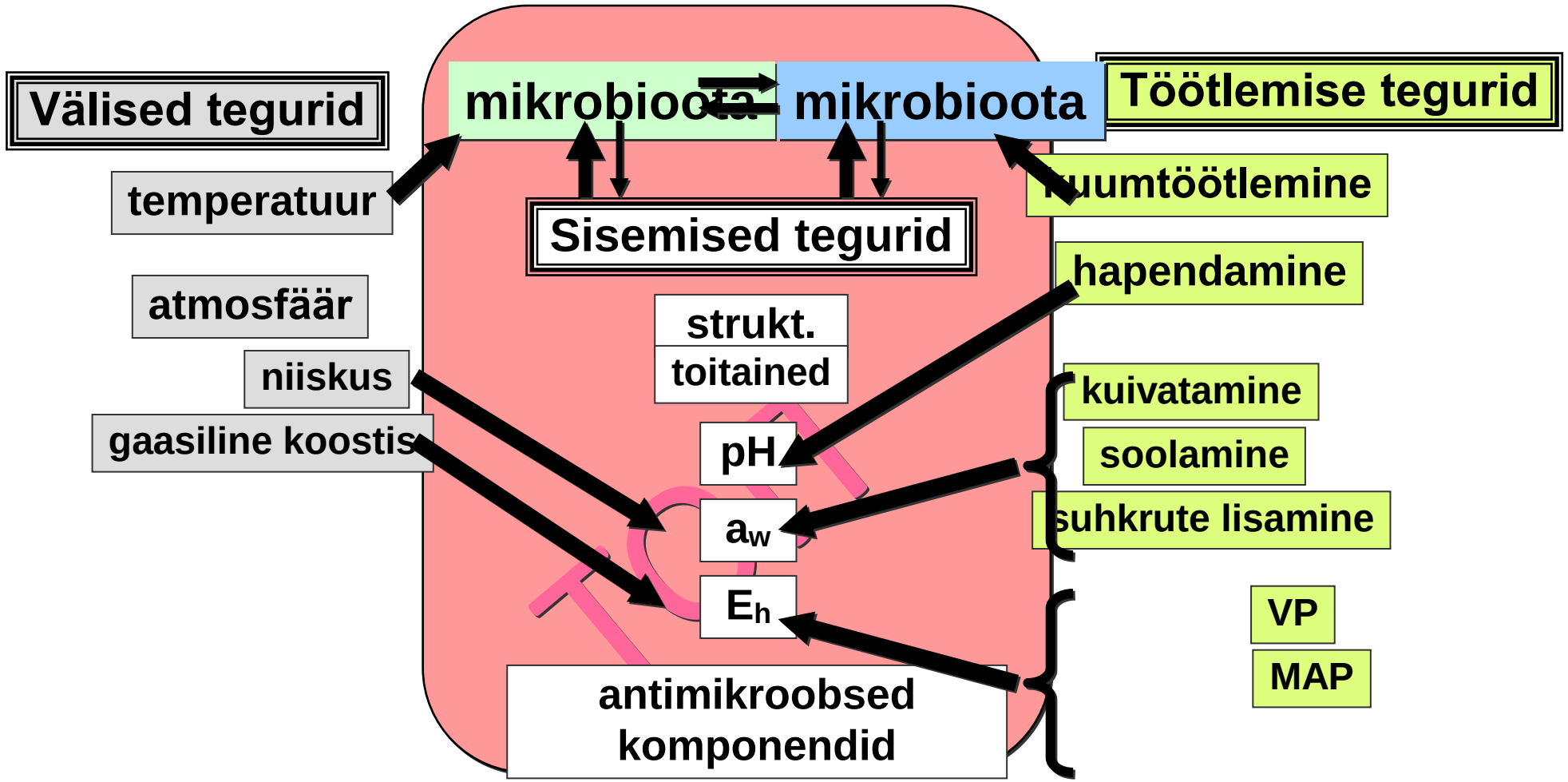
EFSA teaduslik arvamus, 2020
„Parim enne“ või „Kõlblik kuni“

Põhisõnum: toidukäitlejad peavad järgima **riskipõhist lähenemisviisi**, kui nad teevad otsuseid säilimisaja märgistuse liigi (st „parim enne“ või „kõlblik kuni“ tähtpäev), säilimisaja kehtestamise ja märgistusel esitatava asjakohase toidualase teabe kohta, **et tagada toiduohutus**.

- **Säilimisaja määramise ja kontrollimise protsessi põhietapid iga juhtumi puhul eraldi on järgmised:**
  - i) asjakohaste **patogeensete ja riknemist põhjustavate mikroorganismide ning nende algtaseme(te) kindlaksmääramine**;
  - ii) toiduga seotud **mikroobide kasvu mõjutavate tegurite iseloomustamine**;
  - iii) toidus leiduvate patogeensete ja riknemist põhjustavate **mikroorganismide kasvu hindamine toidu säilitamisel** enne tarvitamist.

EFSA Teataja 2020;18(12):6306

Toidus mikroorganismide kasvu mõjutavad tegurid



Peamised riknemist põhjustavad mikroorganismid müügipakendis toitudes

Riknemist põhjustavad mikroorganismid	Asjaomased toidud / märkused
Aeroobsed või anaeroobsed eoseid moodustavad bakterid ja/või eosed, sh perekonnad *Bacillus, Clostridium, Alicyclobacillus*	Kuumtöödeldud (nt kergelt pastöriseeritud) toitudes võivad eosed kuumtöötlemise järel ellu jääda, mis omakorda võib põhjustada riknemise säilimisaja jooksul. Vaakumisse pakendatud jahutatud (kuumtöötlemata) lihas „gaaspaisunud pakendiga" seotud riknemine psührofiilse ja psührotroopse *Clostridia* (mittepatogeenne) esinemise ja kasvamise tõttu.
Piimhappebakterid, nt psührotroopsed perekonnad, nagu *Leuconostoc, Weissella* ja *Lactobacillus*	Vaakumisse ja modifitseeritud atmosfääri pakendatud toidus (nt *Photobacterium phosphoreum* modifitseeritud atmosfääri pakendatud kalatoodetes (Dalgaard *et al.*, 1997).
Pärmseened, nt *Candida* spp., *Saccharomyces* spp., ja hallitusseened, nt *Penicillium* spp., *Botrytis* spp., *Alternaria* spp.	Pärm- ja hallitusseened domineerivad toidu mikrobiootas tavaliselt siis, kui tingimused ei soosi bakterite kasvu, nt väikese pH, a_w korral, nt puuviljad ja neist valmistatud tooted (mahlad, marmelaadid ja värskelt lõigatud puuviljad), jogurt, juust või muud fermenteeritud toidud jne.

EFSA Teataja 2020;18(12):6306

Põhjendatult eeldatavad tingimused

- Säilimisaja kehtestamise jaoks on oluline määruses (EÜ) nr 2073/2005 kasutatud mõiste „põhjendatult eeldatavad jaotamis-, ladustamis- ja kasutamistingimused“ tõlgendamine toote töötlemisjärgsetes etappides.
- Toidu „põhjendatult eeldatavad jaotamis-, ladustamis- ja kasutamistingimused“ tähendavad tingimusi, **millega toit kokku puutub pärast seda, kui on väljunud toidukäitleja vahetu kontrolli alt**
  - Nendeks tingimusteks võivad olla säilitamistemperatuur jaotuskeskustes, temperatuur transportimise ning jaemüügikohtades ja **kodumajapidamises säilitamise ajal**, aga ka tarbijate käitlemis- ja valmistamistingimused (nt kuumtöötlemise temperatuur).
- Määruses (EÜ) nr 2073/2005 on sätestatud, et säilimisaja ja säilitamistingimuste määramise uuringute tegemisel arvestatakse toote loomulikku muutuvust, kõnealuseid mikroorganisme ning töötlemis- ja säilitamistingimusi.

Külmikute temperatuurid kodudes, EL

TEADUSLIK ARVAMUS

VASTU VÕETUD: 21. oktoober 2020

doi: 10.2903/j.efsa.2020.6306

EFSA Journal

Suunised säilimisaja märgistuse ja sellega seotud toidualase teabe kohta:

1. osa (säilimisaja märgistus)

Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) bioloogiliste ohtude teaduskomisjon (BIOHAZ), Konstantinos Koutsoumanis, Ana Allende, Avelino Alvarez-Ordóñez, Declan Bolton, Sara Bover-Cid, Marianne Chemaly, Robert Davies, Alessandra De Cesare, Lieve Herman, Maarten Nauta, Luisa Peixe, Giuseppe Ru, Marion Simmons, Panagiotis Skandamis, Elisabetta Suffredini, Liesbeth Jacxsens, Taran Skjerdal, Maria Teresa Da Silva Felicio, Michaela Hempen, Winy Messens ja Roland Lindqvist

EL-i kodumajapidamiste külmikute temperatuuri uuringute andmed

Tabel D 1. EL-i kodumajapidamiste külmikute temperatuuri uuringute andmed [a]

Uuringu-aasta	Riik	N	Minimaalne temperatuur	Keskmine temperatuur	Maksimaalne temperatuur	% külmikuid, mis töötavad temperatuuril °C[b]							Viide
						> 4	> 5	> 6	> 7	> 8	> 9	> 10	
2010	Kreeka	100	–0,3	6,3[c]	13,0	84	72	56	36	24	13	7	Koutsoumanis *et al.* (2010)
2010	Hispaania	33	0,6	7,9	14,5	84,9		78,8		51,5		15,1	Garrido *et al.* (2010)
2010	Suurbritannia	50		5,9			71			30	29		WRAP (2010)
2011	Austria	82	0,5	8,6	15	94	93	91	88	73	46	43	Buxbaum *et al.* (2011)
2013	Serbia	100	–1,9	8,9[f]	20,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Duric *et al.* (2013)
2013	Serbia	100	0,1	8,6[g]	21,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Duric *et al.* (2013)
2013	Serbia	100	2,4	10,43[h]	21,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Duric *et al.* (2013)
2014	Itaalia	84	2,5	8,1	15,9	94			73,8			51,2	Vergara *et al.* (2014)
2014	Prantsusmaa	83	1,1	6,3	10,7			47					Derens-Bertheau *et al.* (2015)
2015	Rootsi			5,9[d]						16			Marklinder and Eriksson (2015)
2016	Suurbritannia	43	–1,7	5,9[e]	16,9	79,1	62,8	39,5	14,0	4,7	4,7	0,0	Evans and Redmond (2016)
2016	Portugal	51	3,3	5,5	9,3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Galvao *et al.* (2016)
2019	Hispaania	160	0,0	5,4	12,7	71,0		41,0		11,0			Jofre *et al.* (2019)

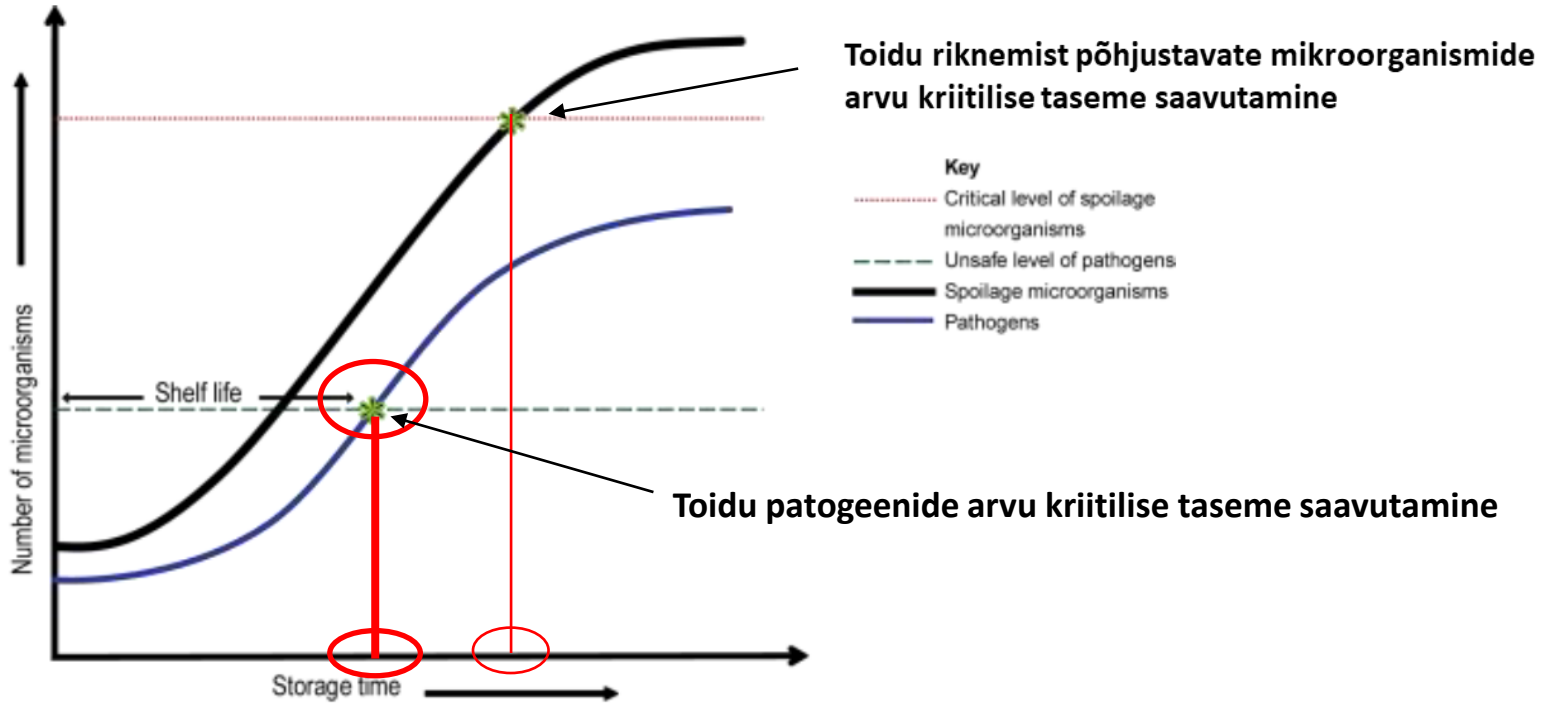
N: külmikute arv valimis.
(a): Avaldatud 2010 või hiljem.
(b): Temperatuuriandmete kumulatiivne sagedus autorite esitatud andmete põhjal.
(c): Põhineb keskmistelt riiulitelt kogutud andmetel.
(d): Põhineb keskmiste riiulite esiosalt kogutud andmetel.
(e): Külmiku keskosa temperatuur.
(f): Ülemine riiul.
(g): Alumine riiul.
(h): Külmiku uks.
NA: andmed puuduvad.

EFSA Teataja 2020;18(12):6306

Toidu säilimisaja määramine arvestades patogeenide ja toidu riknemist põhjustava mikrobioota kasvu

Stsenaarium 1

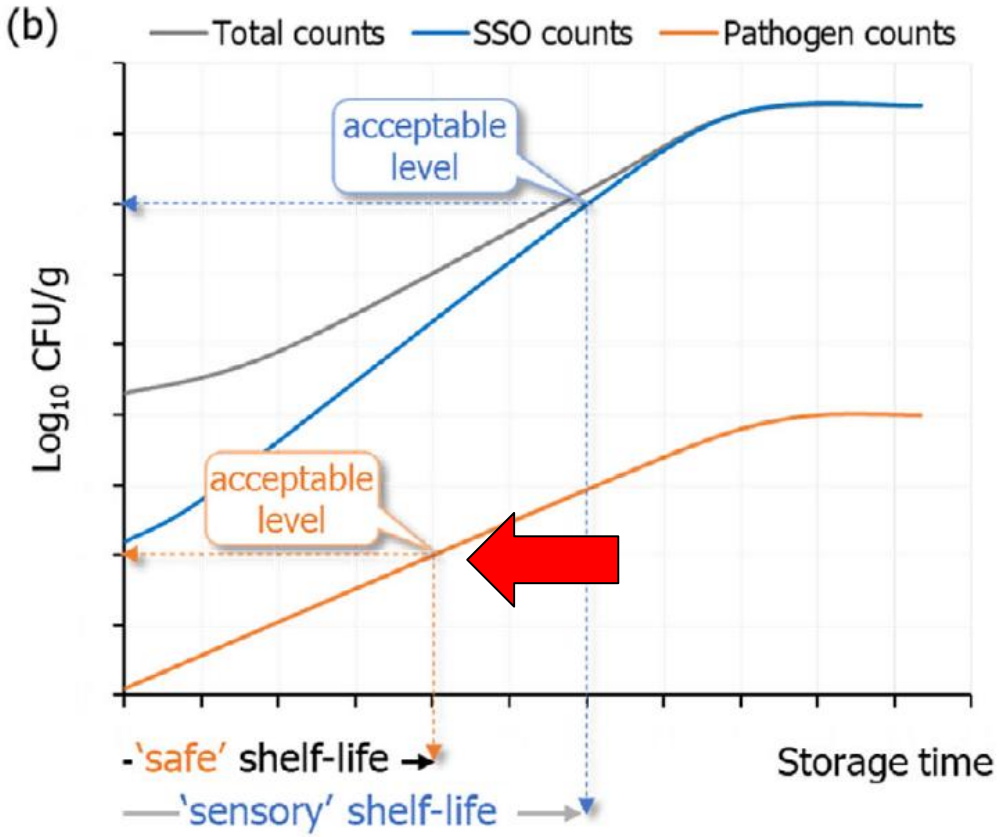
- Toidu koostis soodustab säilimisaja jooksul nii patogeenide kasvu kui ka toidu riknemist põhjustavate mikroorganismide kasvu, kuid **patogeenide arvukus saavutab inimese tervisele ohtliku taseme enne kui toit tajutavalt rikneb**.
- **Toidu säilimisaja määrab patogeensete mikroorganismide kasv**. **„Kõlblik kuni“ märgistus.**



New Zealand Government, A guidance Document: How to Determine the Shelf Life of Food, 2014

Sama stsenaarium EFSA 2020 teadusliku arvamuse järgi

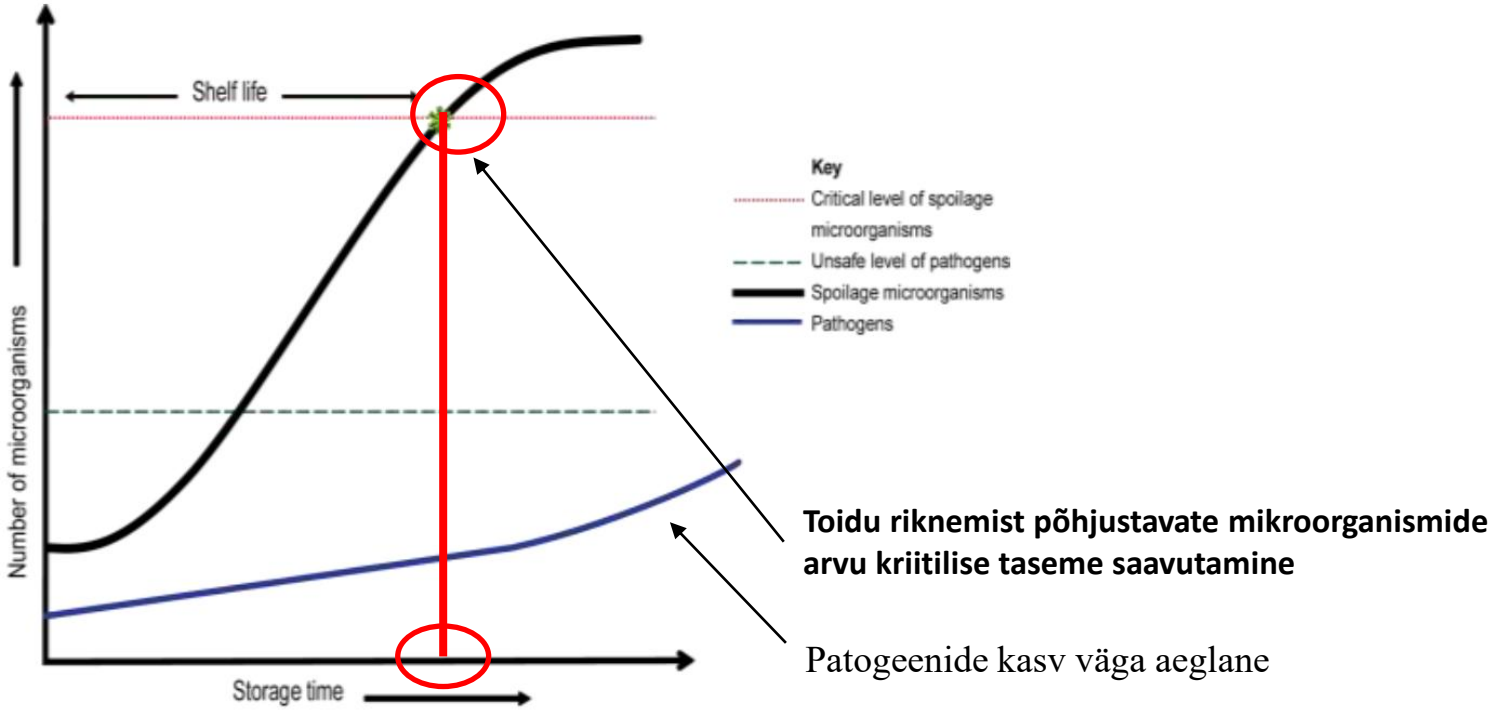
SSO – spetsiifilised (konkreetsed) riknemist põhjustavad mikroorganismid



Säilimisaja määrab patogeensete mikroorganismide kasv, mis ületab lubatud taseme enne, kui SSO saavutab riknemistaseme

Stsenaarium 2

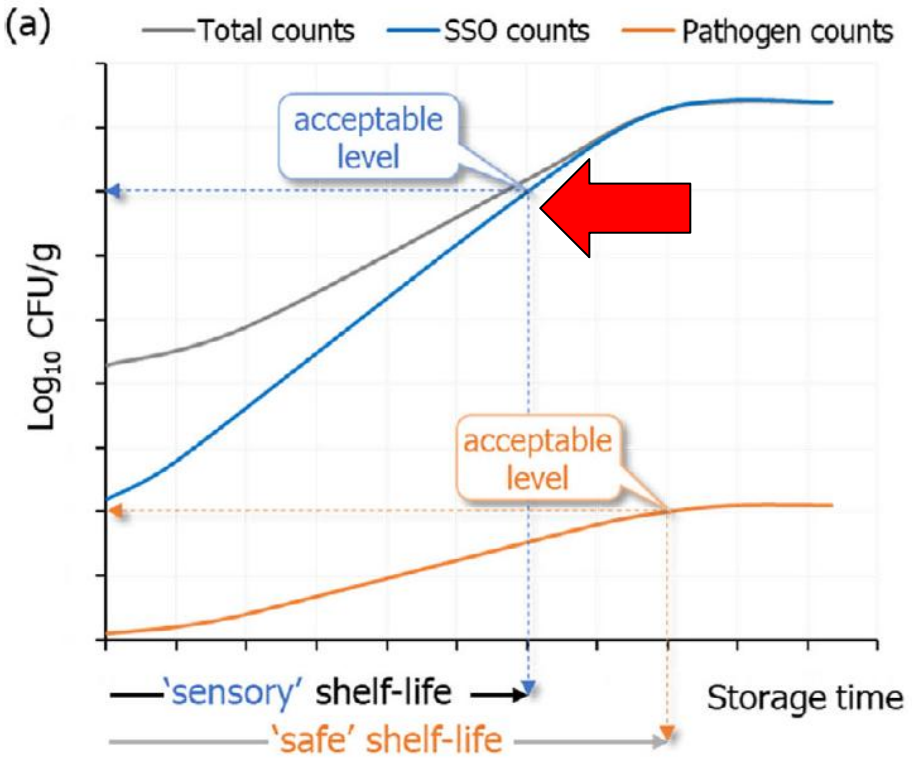
- Toidu koostis soodustab säilimisaja jooksul nii patogeenide kui toidu riknemist põhjustavate mikroorganismide kasvu, kuid **toit läheb tajutavalt riknema enne kui patogeenide arvukus saavutab inimese tervisele ohtliku taseme**. **Toidu säilimisaja määrab toidu organoleptiline riknemine**.



New Zealand Government, A guidance Document: How to Determine the Shelf Life of Food, 2014

Sama stsenaarium EFSA 2020 teadusliku arvamuse järgi

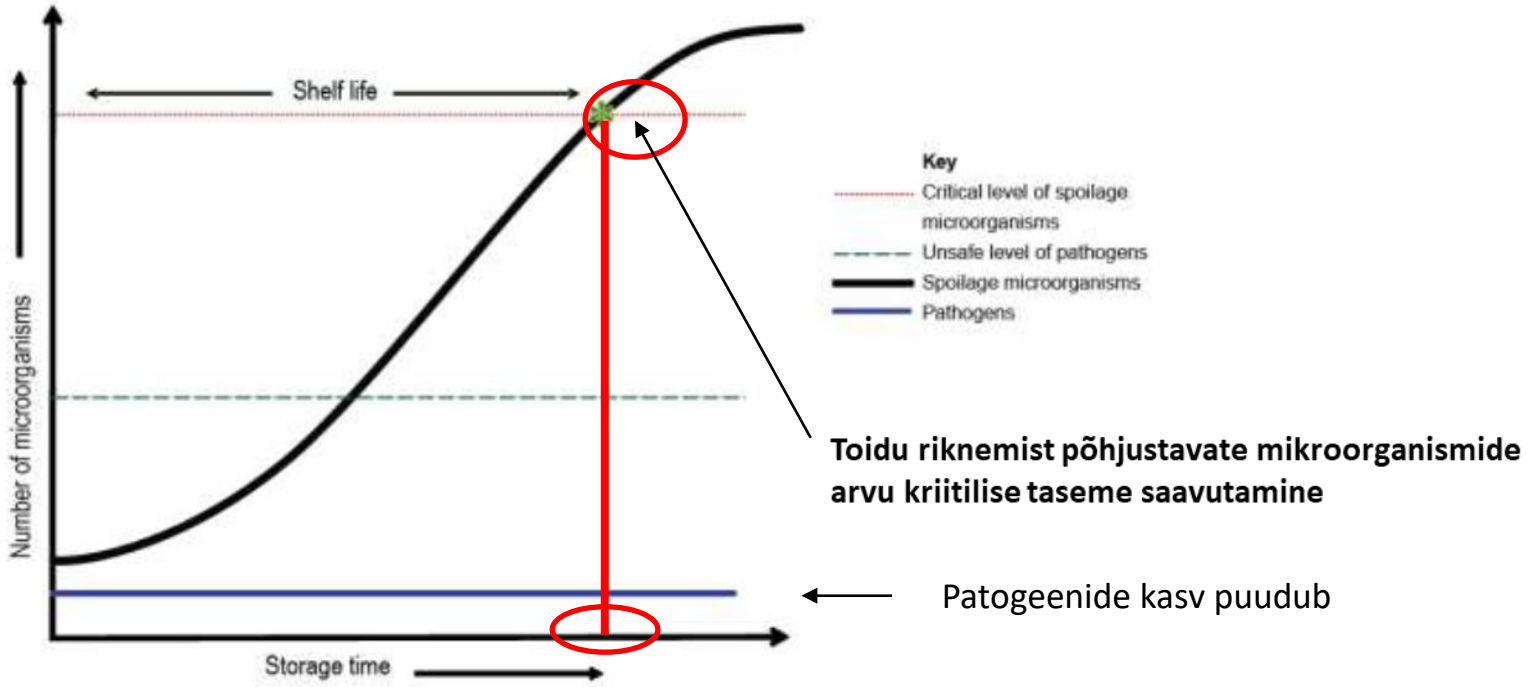
SSO – spetsiifilised (konkreetsed) riknemist põhjustavad mikroorganismid



Organoleptiline riknemine määrab toidu säilimisaja ehk SSO saavutab riknemistaseme enne, kui patogeensed mikroorganismid saavutavad maksimaalse vastuvõetava taseme

Stsenaarium 3

- Patogeenid võivad toidus teatud tõenäosusega esineda, kuid **patogeenide arvukus on väga madal (inimese tervisele ohutud tasemed) ning patogeenid ei ole võimelised toidus paljunema**.
- Toidu riknemist põhjustavad mikroorganismid võivad toidus kasvada tasemeni, mis põhjustab toidu tajutava riknemise.
- **Võimalik kaaluda „Parim enne“ tähtpäeva kasutamist**.



New Zealand Government, A guidance Document: How to Determine the Shelf Life of Food, 2014

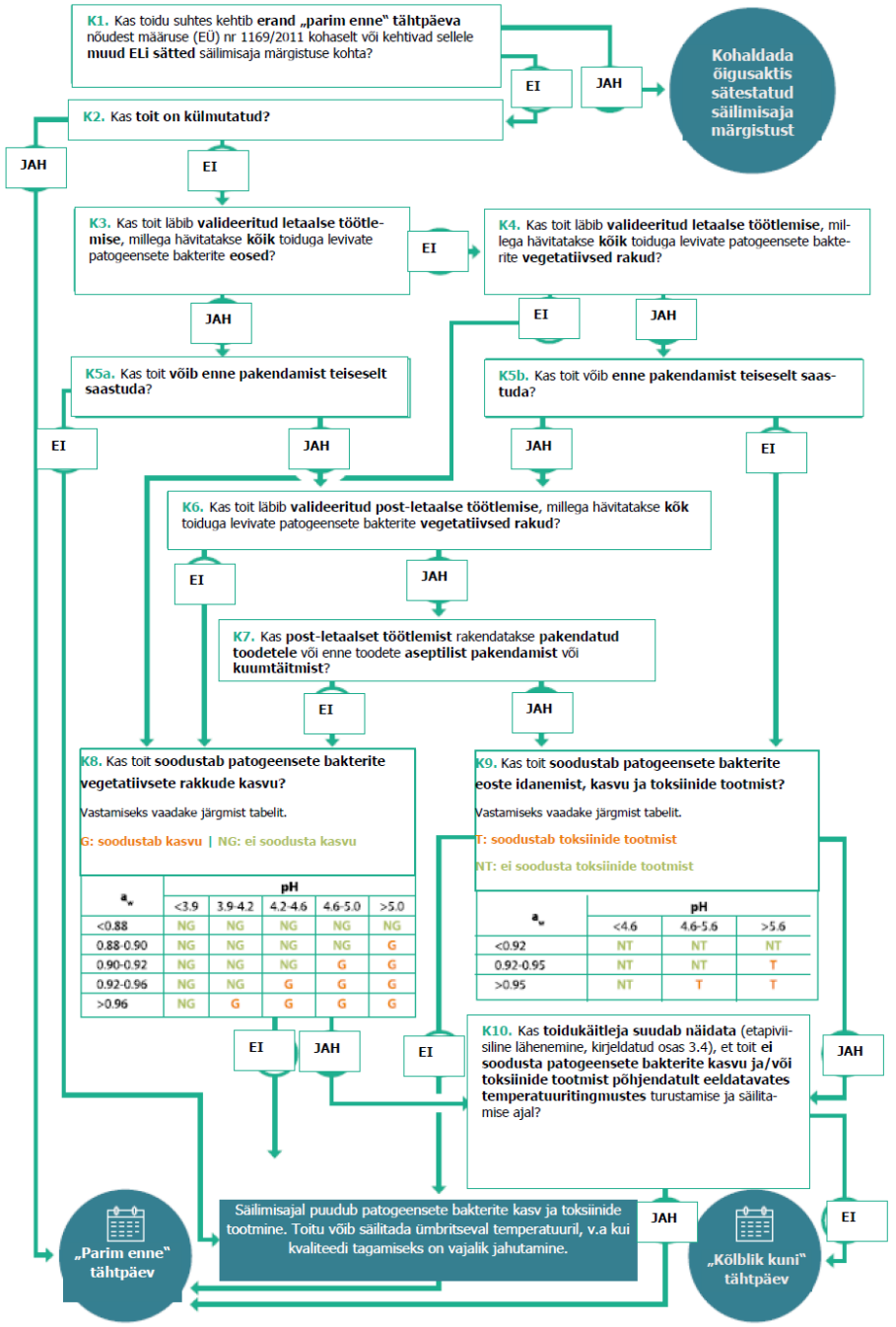
pH ja a_w kombinatsioonid, mis välistavad mikroobide kasvu ja/või toksiinide tootmise

- Kuumtöötlemata (või kuumtöödeldud, aga seejärel saastunud) toidu pH ja/või a_w kombinatsioonid, mis **pidurdavad igasuguste patogeenide** (vegetatiivsete või eoseid moodustavate) **kasvu**, on:
  - **$a_w \leq 0{,}88$ või**
  - **pH ≤3,9 või**
  - **$a_w \leq 0{,}96$ ja pH ≤4,2**
  - **$a_w \leq 0{,}92$ ja pH ≤4,6**
  - **$a_w \leq 0{,}90$ ja pH ≤5,0**

- **Pastöriseeritud** toitude puhul, millest on vegetatiivsed patogeenid kõrvaldatud, on **patogeensete eoseid moodustavate bakterite kasv ja/või toksiinide tootmine inhibeeritud**, kui:
  - **pH ≤4,6 (st happeline või hapendatud toit)**
  - **$a_w \leq 0{,}92$**
  - **$a_w \leq 0{,}95$ ja pH ≤5,6**

Suunised säilimisaja märgistuse ja toidualase teabe kohta

Otsustepuu pakendatud toidu kontrollitud temperatuuril säilimisaja märgistuse kohta



EFSA Teataja 2020;18(12):6306

Kas „kõlblik kuni“ või „parim enne“?

Pakendil „kõlblik kuni“

➡ a_w: **0,70 ja 0,70**
pH: 8,69 ja 8,66

Pakendil „parim enne“

➡ a_w: **0,50 ja 0,52**
pH: 8,66 ja 8,64

$a_w \leq 0{,}88$

EFSA teaduslik arvamus, 2021

EFSA Journal

TEADUSLIK ARVAMUS

VASTU VÕETUD: 10. märts 2021

doi: 10.2903/j.efsa.2021.6510

Suunised säilimisaja märgistuse ja sellega seotud toidualase teabe kohta: 2. osa (toidualane teave)

Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) bioloogiliste ohtude teaduskomisjon (BIOHAZ), Konstantinos Koutsoumanis, Ana Allende, Avelino Alvarez-Ordóñez, Declan Bolton, Sara Bover-Cid, Marianne Chemaly, Robert Davies, Alessandra De Cesare, Lieve Herman, Friederike Hilbert, Maarten Nauta, Luisa Peixe, Giuseppe Ru, Marion Simmons, Panagiotis Skandamis, Elisabetta Suffredini, Liesbeth Jacxsens, Taran Skjerdal, Maria Teresa Da Silva Felício, Michaela Hempen, Winy Messens and Roland Lindqvist

Lühikokkuvõte

Riskipõhise lähenemisviisi abil töötati välja suunised, mida toidukäitlejad peavad järgima, kui nad teevad otsuseid toidualase teabe kohta, mis on seotud säilitamistingimuste ja/või tarbimise tähtaegadega pärast toidupakendi avamist ja külmutatud toidu sulatamist. Pärast pakendi avamist võib toimuda saastumine, mille käigus satuvad toitu uued patogeenid, ning sisemised (nt pH ja a_w), välised (nt temperatuur ja gaasikeskkond) ja kaudsed (nt vastastikune mõju konkureeriva ümbritseva mikrobiootaga) tegurid võivad muutuda, mõjutades toidu mikrobioloogilist ohutust. Pakendi avamise järgse tarbimise tähtaja (teisene säilimisaeg) määramine on mitmeid olulisi tegureid ja teabelünki arvestades keeruline. Koostati otsustepuu, mis aitab toidukäitlejatel otsustada, kas tarbimise tähtaeg pärast avamist peaks ohutuse eesmärgil olema lühem kui avamata pakendis toote esialgne „parim enne" või „kõlblik kuni" tähtpäev. Toodetele, mille puhul pakendi avamine toob kaasa toidus esinevate patogeensete mikroorganismide tüübi ja/või nende kasvu suurendavate tegurite muutumise võrreldes avamata pakendiga, on asjakohane kehtestada lühem tarbimise tähtaeg pärast pakendi avamist. Külmutamine takistab patogeenide kasvu, kuid enamik patogeenseid mikroorganisme võib siiski külmsäilitamise üle elada, sulatamisel taastuda ning seejärel toidus kasvama ja/või toksiine tootma hakata, kui tingimused on soodsad. Peale selle võib esineda täiendavat saastumist käte, kontaktpindade ning teiste toitude ja nõude kaudu. Toiduohutuse seisukohast peaksid sulatamise head tavad minimeerima patogeenide kasvu ja nendega saastumise sulatatava toidu ning muu toidu ja/või kontaktpindade vahel, eriti kui toit võetakse sulatamise ajal pakendist välja. Abiks toidukäitlejatele on esitatud toidu sulatamise parimad tavad.

© 2021 Euroopa Toiduohutusamet. *EFSA Teatajat* annab Euroopa Toiduohutusameti nimel välja kirjastus John Wiley and Sons Ltd.

Märksõnad: säilimisaja märgistus, toidualane teave, toidu säilitamine, teisene säilimisaeg, avatud pakend, sulatamine, rahvatervis

Teabenõude esitaja: Euroopa Komisjon

Küsimuse number: EFSA-Q-2019-00439

Kontaktandmed: biohaz@efsa.europa.eu

Märksõnad:

Sisemiste-, väliste- ja kaudsete tegurite **muutused toidupakendi avamisel** ja nende **mõju toidu mikrobioloogilisele ohutusele**;

Toidu saastumine pärast pakendi avamist;

Toidu **säilimisaeg pärast pakendi avamist** (teisene ehk sekundaarne säilimisaeg);

Otsusepuu, mis aitab otsustada kas lisateave säilitamistingimuste ja toidu tarbimisaja kohta pärast pakendi avamist on asjakohane.

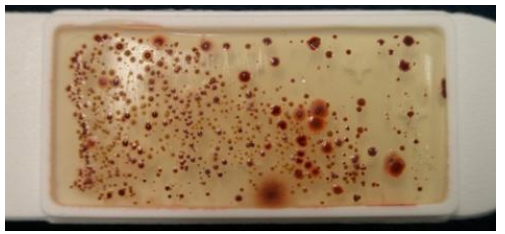
EFSA 2021 teadusliku arvamuse põhisõnum

Teave toidu säilitamistingimuste ja tarbimise kohta pärast pakendi avamist või toidu sulatamist

- **Pakendi avamine võib mõjutada toidus sisalduvate mikroorganismide tüüpi ja kontsentratsiooni**
  - mida lähemal säilimisaja lõpule, seda suurem on enamiku mikroorganismide eeldatav kontsentratsioon.
- Pärast toidupakendi avamist võib saastumine aset leida õhuvoolu, vedeliku tilkade toitu sattumise kaudu või tarbijate kaudu, nt käte, köögiriistade, anumate jms kaudu, mis võib toidule lisada uusi patogeene või suurendada juba olemasolevate patogeenide kontsentratsiooni.
- **Toidupakendi avamine võib muuta toidus mikroorganismide kasvu mõjutavaid tegureid** (sisemised, välised või kaudsed), mis omakorda mõjutavad patogeensete mikroorganismide võimet toidus kasvada ja/või toota toksiine.
- Toidu tarbimise tähtaja kehtestamine pärast pakendi avamist (sekundaarne kõlblikkusaeg) on paljusid mõjutavaid tegureid ja infolünki arvestades keeruline.
  - Täiendav keerukus/kompleksus tuleneb vajadusest arvestada tarbijate käitumise ja põhjendatult eeldatavate (prognoositavate) kasutustingimustega.

Hügieen ning hügieenialased teadmised omavad alati tähtsust!

Nii taimsetes kui loomsetes toitudes k.a alternatiivtoodetes



- **Toidu ohutuse ja -kvaliteedi ning toidu stabiilse säilimisaja saavutamiseks tuleb tagada:**
  - toidu tooraine kõrge mikrobioloogiline kvaliteet;
  - õiged säilitamistingimused, eriti säilitamistemperatuur ning külmaketi katkematus;
  - töötajate piisavad toiduhügieeni ja enesekontrollisüsteemide alased teadmised;
  - heal tasemel toidu- ja tootmishügieen ning selle tõendatud efektiivsus;
  - heade tavade ning standardsete töövõtete pidev järgimine ja rakendamine.

Aktuaalne Kaamera, 24.09.2021

Teema: „Kõlblik kuni“ või „Parim enne“

Jooksvad projektid

- **Project 101079349** „Boosting the One Health Research Excellence and Management Capacity of the Estonian University of Life Sciences“, Funder: European Commission, 01.01.2023–31.12.2025.
  - **Vastutav täitja: Alireza Fazeli**. Põhitäitjad VL instituudist k.a toiduhügieeni üksusest.
- **PRG1441** „Looduslike bioaktiivsete ainete toimete mehhanismide uurimine loomsetes toitudes“
  - Personaalse uurimistoetuse rühmagrant; Finantseerija: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur;
  - **Vastutav täitja: Mati Roasto**; Teadus- ja arendusprojekt 01.01.2022−31.12.2026.
- **TEM-TA52** „Kõrge riski kategooria taimsete toitude ning liha-alternatiivide ohutus ja kvaliteet“, Eesti Teadusagentuur;
  - **Vastutav täitja: Mati Roasto**. Teadus- ja arendusprojekt 01.09.2024 – 29.02.2028.

Ajakiri Horisont 4/2025

Kuidas on märgistatud toidu säilimise aeg ja mismoodi vähem raisata?

MATI ROASTO

Euroopas käib juba viiendat aastat Euroopa toiduohutusameti algatatud toiduohutuskampaania Safe2Eat. Eesmärk on suurendada inimeste teadlikkust toiduohutusest, jagades teaduslikult põhjendatud teavet ja soovitusi. Ühe tähtsa teemana on Eestis tänavu tõstatatud toidu säilimise aeg. Säilimisaja kohta kasutatavad mõisted „kõlblik kuni“ ja „parim enne“ on küll laialdaselt tuntud, ent uuringute järgi mõistetakse neid siiski sageli valesti. Seetõttu kannatab toiduohutus ja raisatakse toitu asjatult.

UNSPLASH

Mida teha, kui „kõlblik kuni“ hakkab lähenema ja on teada, et ei jõua toitu ära süüa?

Kui toitu ei ole jõutud õigel ajal ära süüa, on mitu võimalust vältida toidu raiskamist; ühtlasi aitavad need tagada toiduohutuse. Mõned soovitused.

Külmuta
Kui toitu sobib külmutada (nt liha, kala, piimatooted, leib, köögiviljad, valmistoit), pane see enne „kõlblik kuni“ kuupäeva sügavkülmikusse. Külmutamine peatab mikroorganismide kasvu ja säilitab toidu mikrobioloogilise ohutuse ja kvaliteedi.

Pakenda toit õhukindlalt (nt vaakumkottidesse, külmutuskarpidesse või -kottidesse), et vältida külmakõrvet (külmakahjustus, mis tekib näiteks siis, kui hoida liha pikka aega õhukeskkonnas; selle tõttu tekib lihale käsnjas ebameeldiva maitsega kiht, mis kipub räästuma). Märgi pakendile toidu külmutamise kuupäev, et see oleks hiljem teada. Enamik toite säilib külmikus kolm kuni kuus kuud, mõned kuni aasta.

Töötle või valmista
Valmista toidust roog, mis säilib kauem. Näiteks valmista lihast, kalast või köögiviljadest supp, hautis või kaste, mida saab hiljem külmutada või lühikest aega külmikus hoida.

Küpseta toitu ahjus, et pikendada säilimisaega paar päeva.

Jaga toitu
Jaga toitu pere, sõprade, naabrite või kolleegidega, kui tead, et nemad jõuavad selle enne „kõlblik kuni“ kuupäeva ära tarbida.

Anneta toidupanka
Kui „kõlblik kuni“ kuupäev pole möödas ja toit on veel ohutu, võid selle annetada kohalikule toidupangale või heategevusorganisatsioonile. Veendu, et toit vastab nende nõuetele (nt pakend on terve jms).•

Mil moel vältida toidujäätmeid?

Euroopa Komisjon võttis 2015. aastal vastu Euroopa Liidu (EL) ringmajanduse tegevuskava, kus kutsutakse riike üles uurima, kuidas saaksid toidutarneahela osalised rakendada tõhusamat märgistust, mida tarbijad mõistaksid paremini. Komisjoni uurimuse järgi on EL-is igal aastal umbes 90 miljonist tonnist toidujäätmetest kuni 10% tekkinud seepärast, et säilimisaja märgistust on mõistetud vääriti.

Selgituseks: toidujäätmed on toit, sealhulgas mittesöödavad osad, mis on toiduahelas kaotsi läinud.

Eestis tekib aastas ligikaudu 167 000 tonni toidujäätmeid. Kodumajapidamistes tekib neid aastas elaniku kohta 61 kg, raisatud toit ehk toidukadu hõlmab sellest 26 kg ehk 43%. Toidu raiskamine ehk toidukadu on see, kui ära visatakse toit, mida oleks saanud teistmoodi säilitades või käideldes tarbida. Kodumajapidamiste toidujäätmete ja -kao kogus on võrreldes teiste toiduahela osalistega kõige suurem (ligi pool). Seega on just kodumajapidamistes võimalik raisatud toidu kogust tunduvalt vähendada.

2023. aastal tehti Eesti tarbijate seas uuring toidu märgistuse ja hügieeni kohta. Regionaal- ja põllumajandusministeeriumi tellitud uuringu üks eesmärk oli selgitada välja, millist infot pakendilt otsitakse ning kuidas seda mõistetakse. Kõige rohkem vaadati pakendilt säilimisaega. Tulemustest aga selgus, et „kõlblik kuni“ tähendust mõistis valesti koguni 47% küsitletutest.

Mida tuleb kindlasti teada säilimisaja märgistusest?

Tähistades kiiresti riknevate toitude säilimise aega, kasutatakse mõistet „kõlblik kuni“. Pakendile on märgitud ka säilitamistingimused, millest tuleb kinni pidada. Märkega „kõlblik kuni“ toitu tuleb hoida jahutatuna temperatuuril alla +5 °C. Mõne toidu puhul, näiteks hakklihal, võib nõutud säilitustemperatuur olla isegi 0–2 °C, seetõttu tuleb alati toimida pakendil oleva info

Eestis tekib aastas ligikaudu 167 000 tonni toidujäätmeid. Kodumajapidamistes tekib neid aastas elaniku kohta 61 kg, raisatud toit ehk toidukadu hõlmab sellest 26 kg ehk 43%.

EL-is on igal aastal umbes 90 miljonist tonnist toidujäätmetest kuni 10% tekkinud seepärast, et säilimisaja märgistust on mõistetud vääriti.

järgi. Samuti tuleb järgida pakendil esitatud juhiseid, näiteks „pärast pakendi avamist tarbida kahe päeva jooksul“. Seega võib mõningatel toitudel olla kaks säilimisaega: üks käib avamata ja teine avatud pakendi kohta.

„Parim enne“ käib eelkõige toidu kvaliteedi kohta: kvaliteet on parim enne pakendil esitatud kuupäeva. Õigetes oludes säilitatuna on selle kuupäevani tagatud eeldatav kvaliteet. Kui „parim enne“ on möödunud, võib toit kaotada lõhna- ja maitseomadusi, muutuda tekstuurilt või konsistentsilt ja väheneda võib toitainete ja vitamiinide sisaldus. Siiski võib seda toitu teatud aja jooksul veel süüa, kartmata ohtu tervisele. Selliseid tooteid võib pärast pakendil märgitud aega ka müüa.

„Parim enne“ kuupäev on esitatud näiteks leivatoodetel, küpsistel, maiustustel, maitseainetel, jahul, karastusjookidel ja konservidel. Samamoodi kui mõnes teises riigis on ka Eestis hakatud pastöriseeritud piimatoodete puhul üle minema märgistuselt „kõlblik kuni“ märgistusele „parim enne“, sest kuumtöötlemisel inimese tervisele ohtlikud bakterid enamasti hävivad, seetõttu ei teki tervisele ohtu, kui „parim enne“ on ületatud.

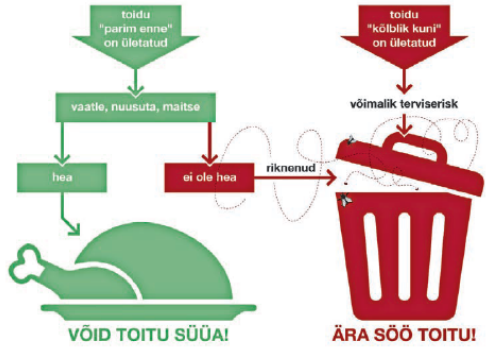
Tarbides „parim enne“ kuupäeva ületanud toite, millel on hea lõhn ja maitse, saame vähendada toidukadu.

Probleem: kodused külmkapid on liiga soojad

Aastal 2020 tutvustas Euroopa toiduohutusamet EL-i kodumajapidamiste külmikute temperatuuride uuringut, mille järgi olid külmikute temperatuurid mitmes riigis keskmiselt üle 7 °C,

ERAKOGU

Märkega „kõlblik kuni“ toitu tuleb külmikus hoida jahutatuna temperatuuril alla +5 °C



Mida teha, kui säilimisaeg on möödas? „Kõlblik kuni“ toidud võivad sel juhul olla tervisele ohtlikud – ära söö seda toitu! „Parim enne“ toitude korral vaata, nuusuta ja maitse: kui on hea, siis võib seda toitu süüa; kui ei ole hea, siis ei tohi tarbida

Eesti Maaülikool

Tänan kuulamast!

Toiduhügieeni ja –ohutuse töörühm 2023. aasta kevadel