



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

TAPALE SUUNATAVATE LOOMADE JA LINDUDE PUHTUS

Terje Elias, Mati Roasto



Rahastatud Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfondist (EAFRD)



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Autorid: kaasprofessor Terje Elias, professor Mati Roasto

Fotod: Terje Elias

Kirjastaja: Eesti Maaülikool

Maaeluministeeriumi ning Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti (PRIA) tellimisel koostanud Eesti Maaülikool.

Varalised õigused kuuluvad materjali tellijale.

Kõik autoriõigused on kaitstud.

ISBN 978-9916-719-46-6 (pdf)

Tartu, 2023

Sisukord

SISSEJUHATUS	5
TEMAATIKAGA SEONDUVAD ÕIGUSAKTID	7
ÜLDISED PÕHIMÕTTED LOOMADE JA LINDUDE PUHTUSE TAGAMISEKS ERINEVATES ETAPPIDES.....	8
Loomade puhtuseklassidesse jaotamine	8
Pildid veistest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:.....	10
Pildid lammastest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:.....	27
Pildid sigadest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:.....	36
Pildid lindudest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:	42
1. MEETMED TAPAMAJA TASANDIL.....	48
Tapamaja lautade aedikud	48
Parandusmeetmed	49
Elusloomadel kasutatavad parandusmeetmed	49
Parandusmeetmed pärast loomade uimastamist.....	50
Kokkuvõtteks	51
FEKAALSEST SAASTEST TULENEVAD MIKROBIOLOOGILISED TOIDUOHUD.....	52
Liha kaudu levivad patogeenid.....	52
<i>Salmonella</i> spp	52
<i>Escherichia coli</i>	52
<i>Listeria monocytogenes</i>	53
<i>Campylobacter</i> spp.....	54
<i>Staphylococcus aureus</i>	54
Enteropatoogene <i>Yersinia</i> spp.	55
2. MEETMED PÕLLUMAJANDUSETTEVÕTTE TASANDIL	58
Söödaga seonduvad meetmed	59
Pidamisega seonduvad meetmed	60
Looma tervisliku seisundiga seotud meetmed	61
Kokkuvõtteks.....	61
VEISED	62
Veiste puhtuse tagamine farmis	62
Farmi pidamistingimused	62
Sobilik paigutustihedus	63
Söötmine ja jootmine	65
Veiste puhtuse ja heaolu vaheline seos.....	66
LAMBAD JA KITSED	67
Lammaste ja kitsede puhtuse tagamine farmis	67
Farmi pidamistingimused	67

Sobilik paigutustihedus	67
Söötmine ja jootmine	67
Lammaste ning kitsede puhtuse ja heaolu vaheline seos	68
SEAD	69
Sigade puhtuse tagamine farmis	69
Farmis pidamise tingimused.....	69
Sobilik paigutustihedus	69
Söötmine ja jootmine	70
LINNUD	71
Lindude puhtuse tagamine farmis	71
Sobilik paigutustihedus	73
Söötmine ja jootmine	74
Lindude puhtuse tagamine transpordivahendis	74
Lindude puhtuse ja heaolu vaheline seos	75
3. LOOMADE TRANSPORDIGA SEONDUV	76
Loomade transport	76
Transpordieelsed tegevused	77
Loomade grupeerimine.....	78
Loomade paigutustihedus	78
Teekonna pikkus.....	78
KOKKUVÕTE.....	80
KASUTATUD KIRJANDUS.....	82

Sissejuhatus

Käsiraamatus esitatakse Eestis kasutatavad tapaloomade ja -lindude puhtusklassid ning tuuakse välja erinevaid meetmeid, millega tagada loomade puhtus farmis, transpordil ja tapamajas, kui tapamajja vastu võetud loomad on väga määrduvad. Lisaks antakse ülevaade teguritest, miks on oluline, et tapmisele suunatud loomad ja linnud oleksid puhtad ning millised ohud kaasnevad mustade loomade ja lindude tapmisega.

Käsiraamatusse on lisatud erineva puhtusastmega loomade pilte, et näitlikustada loomade puhtuse hindamise põhimõtteid. Välja on toodud ka nõuded erinevatest õigusaktidest.

Rümbapinna saastumine määrduvad naha kaudu on lihaohutuse seisukohalt ülioluline teema, millele peab pidevalt tähelepanu pöörama ning leidma lahendusi, kuidas vältida lihakehade saastumist. Kui veiserümp saastub tapmisel ja korrastamisel nahalt pärinevate väljaheidetega, võib rümbale kanduda erinevaid patogeenseid mikroorganisme. Tervetel veistel võib seedetraktis leiduda erinevaid haigustekitajaid, sealhulgas *E. coli* O157, *Campylobacter*'i erinevaid liike, *Salmonella* spp ja *Cryptosporidium* spp. Mida rohkem määrduvad on veised, seda suurem on saaste leviku ja potentsiaalse saastumise oht lihakehale. Karvadel olevat mustust peetakse rümba saastumise peamiseks allikaks, samas kui rümba saastumist seedetraktist pärit allikaga peetakse kergemini kontrollitavaks.

Loomade ja lindude tapmisel on puhtus oluline mitmel põhjusel.

1. Tervis ja ohutus: loomade ja lindude tapmisel on puhtus üheks eelduseks, et saadav liha oleks vaba loomade soolestikust ja keskkonnast pärit mikroorganismidest ja haigustest, mis võivad loomadelt ja lindudelt inimestele edasi kanduda.
2. Loomade ja lindude heaoluga arvestamine: heaolu on väga oluline teema, millega peab erinevatel tasanditel arvestama. Kui tapamajja jõuavad puhtad loomad ja linnud, siis võib eeldada, et loomadel ja lindudel on olnud head pidamistingimused (The Welfare Quality® Assessment Protocols, 2018) ja samuti on loomade transport tapamajja olnud korraldatud parimal võimalikul viisil.
3. Liha kvaliteet: pikka aega halbades tingimustes peetud loomade heaolu rikkumise tagajärjel võib loomade tervis olla kahjustunud. Lammastel teeb pikaajaline pügamata jätmine ning väljaheidete kinnitumine villale nende tervisliku seisundi halvemaks, põhjustades väga äärmuslikes ja kuumades oludes koguni loomade surma. Suured väljaheidete korvad karvadel ärritavad loomade nahka. Need võivad põhjustada naha tugevat sügelust ja pikaajaline niiskuse püsimine karvastikus tekitada nahapõletikku. Lisaks on väljaheitetekorpadege loomadel takistatud normaalne termoregulatsioon ning korvad põhjustavad loomadele üldist ebamugavust ja sügelust, tõstes märgatavalt selliste loomade stressitaset. Halbade pidamistingimuste tagajärjel esineb sellistel looma-

del sagedamini erinevaid haigustunnuseid (kõhulahtisust, köha, jalaprobleeme jne) ja patoloogiaid (kopsupõletikku, maksapõletikku, abstsesse jne), seega pole sellistest loomadest võimalik saada parima kvaliteediga liha.

Nii inimeste tervise kui ka loomade ja lindude heaolu seisukohast on oluline, et loomad ja linnud oleksid tapmisel puhtad, seega tuleks järgida asjakohaseid suuniseid ja menetlusi, mis tagavad tapaloomade ja -lindude puhtuse, liha ohutuse ja parima kvaliteedi.

Temaatikaga seonduvad õigusaktid

Loomakasvatajatele on esitatud loomade puhtusega seonduvad nõuded määruses (EÜ) 852/2004. Selle määruse I lisa A osa punkti 4c järgi peab loomade kasvatamise, püügi või jahiga või loomse päritoluga esmatoodete tootmisega tegelev toidukäitleja võtma kasutusele asjakohaseid piisavaid meetmeid, et tagada tapamajja minevate loomade puhtus suurimas võimalikus ulatuses.

Määruses (EÜ) nr 853/2004 on toodud nõuded loomsete toiduainete hügieeni kohta. Eelnimetatud määruse II lisa II jao punkt 2d sätestab, et tapamajja territooriumile lubatud iga loom või iga loomapartii peab olema puhas. Lisaks sätestatakse III lisa I jao IV peatüki punktis 4, et loomad peavad olema puhtad.

Euroopa Liidu õigusaktidega kohustatakse tapamajade käitajaid tagama HACCP põhimõtetele (ohu hindamine ja kriitilised kontrollpunktid) tuginevate menetluste abil, et tapamajja võetakse vastu puhtad loomad. Kui tapamajja on vastu võetud määratud loom, siis teavitab tapamajja käitaja sellest veterinaarjärelevalve ametnikku. Lisaks võtab tapamajja käitaja kasutusele asjakohased parandusmeetmed.

Määruses (EÜ) 2019/627 on toodud välja praktiline kord inimtoiduks ettenähtud loomsete saaduste ametliku kontrolli tegemiseks. Selle määruse artiklis 11 on toodud nõuded tapamajas läbiviidavale tapaeelsele kontrollile. Punktis 4 sätestatakse, et tapaeelse kontrolli käigus veendutakse, et toidukäitleja täidab oma kohustust tagada loomade naha või karvkatte puhtus, vältimaks värsket liha vastuvõetamatut saastumisriski tapmise ajal. Lisaks on toodud artikli 43 punktis 2, et veterinaarjärelevalve ametnik tagab, et loomi, kelle puhul on liha saastumise risk tapmise ajal lubamatult kõrge, nagu on sätestatud artikli 11 lõikes 4, ei tapeta inimtoiduks, välja arvatud juhul, kui loomad on eelnevalt puhastatud.

Määruses (EÜ) nr 1099/2009 on toodud nõuded III lisa tapamajade tööeeskirjades, kus punktis 1.1 sätestatakse, et loomi, keda ei ole 12 tunni jooksul pärast saabumist tapetud, toidetakse ja seejärel jätkatakse neile asjakohaste ajavahemike järel mõõdukate toidukoguste andmist. Sellisel juhul varustatakse loomad piisavas koguses allapanuga või sellega samaväärse materjaliga, mis tagab kõnealustele liikidele vajaliku ja loomade arvule vastava mugavuse. Selline materjal tagab tõhusa kuivendamise või uriini ja fekaalide piisava imendumise. Lisaks on kehtestatud nõue, et kui konteinerid paigutatakse üksteise peale, võetakse tarvitusele vajalikud ettevaatusabinõud, et piirata uriini ja fekaalide langemist allpool olevatele loomadele.

Üldised põhimõtted loomade ja lindude puhtuse tagamiseks erinevates etappides

Tapalooma karvastiku ja lindude sulgede puhtuse tagamiseks peab olema täidetud mitu tingimust. Eelkõige vastutavad tapamajas tapetavate loomade ja lindude puhtuse eest loomapidajad, seejärel loomi tapamajja transportivad veokijuhid ja tapamaja vastutavad töötajad. Tapamajja vastu võetavate loomade puhtuse eest vastutab tapamaja käitleja.

Loomade puhtuseklassidesse jaotamine

Tapamajja vastuvõetavate loomade puhtuse eest vastutab tapamaja käitleja. Loomade vastuvõtmisel hindab tapamaja loomade puhtust, klassifitseerib nad puhtuse järgi ja vajadusel puhastab loomad enne, kui veterinaarjärelevalve ametnik nad üle vaatab. Veterinaarjärelevalve ametnik peab jälgima, et tapamajas ei tapetaks loomi, kes on nii määratud, et liha saastumise oht oleks tapmise ajal liiga suur. Seoses tapaeelse kontrolliga jälgitakse tapetavate loomade puhtust. Kui veterinaarjärelevalve ametnik tuvastab tapaeelsel kontrollil, et loom on nii määratud, et teda ei ole võimalik hügieeniliselt tappa, siis võetakse kasutusele parandusmeetmed.

Tapamajas loomade puhtuse alusel erinevatesse klassidesse jaotamise eesmärgiks on tagada eelkõige toiduohutus. Puhastelt loomadelt saadava liha saastumise oht fekaalse saastega on palju väiksem, kui väga määratud loomade tapmisel. Puhtuse alusel klassifitseeritakse loomi ja linde vastavalt sellele, kui puhtad nad on, st kui palju muda, tolmu, sõnnikut või muud saastet on nende karvades, sulgedes või nahal.

Iga loomaliigi kohta on toodud fotoseeria loomadest, kes on karvkatte/sulestiku seisukorra alusel liigitatud ühte järgmisest kolmest klassist:

1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määratud loom või lind

Looma karv, vill või nahk on puhas, määrdumist võib esineda vähesel määral jalgadel, kõhupiirkonnas ning tagakeha piirkonnas. Looma karvkattel olevad väljaheited ei või olla märjad, vähesel hulgal võib esineda vaid kuiva määrdumist.

Linnu sulestik on puhas kuni kergelt määratud. Vähene määrdumine võib esineda rinna- piirkonnas ning linnu tagakeha piirkonnas. Sulestik on kuiv.

2. klass: määratud loom või lind

Looma karv, vill või nahk on määratud; määratlemist võib esineda jalgadel, kõhupiirkonnas ja tagakeha piirkonnas. Looma karvkattel esinevad väiksemad korbad ning väljaheidetel võivad olla märjad.

Linnu sulestik on määratud. Määratlemine esineb linnu kogu kõhualuses piirkonnas ning seljal.

3. klass: väga määratud loom või lind

Looma karv, vill või nahk on väga määratud, määratlemist võib esineda kõikjal. Loomal on moodustunud väljaheidetest suured korbad.

Linnu sulestik on väga määratud. Määratlemine esineb kogu linnu sulestikul.

Loomast üldmulje saamiseks tuleks hinnata kolme aspekti:

- 1) määratud piirkond
- 2) määratlemisaste
- 3) karvastiku või sulestiku seisukord (märg või kuiv)

Esiteks määratakse klass kindlaks määratud piirkonna alusel. Seejärel võetakse arvesse karvkatte määratlemis- ja niiskusastet, et seeläbi looma puhtuseklassi täpsustada. Täpsustamise tulemusena võib loom liikuda nii puhtamasse kui ka mustemasse klassi.

1. klassi loomi võib tappa sellisena, nagu nad on tapamajja jõudes. 2. ja 3. klassi klassifitseeritud loomi ei tohi kohe tappa, st nende suhtes tuleb võtta kasutusele mõningaid parandusmeetmeid.

Pildid veistest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:

Foto 1. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – karvastik on ühtlaselt puhas



Foto 2. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – karvastik on ühtlaselt puhas



Foto 3. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – karvastik on ühtlaselt puhas



Foto 4. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – karvastik on ühtlaselt puhas



Foto 5. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – karvastik on udaralt, jalgadelt ja saba piirkonnast kergelt määrdunud



Foto 6. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – kerge määrdumine mõningate sõnnikukorpadega



Foto 7. 2. klass: määrdunud loom – jalgadelt, tagakeha piirkonnast ja kõhu alt on loom määrdunud, esinevad sõnnikust tekkinud korbad



Foto 8. 2. klass: määrdunud loom – tagakeha piirkond on tugevalt määrdunud



Foto 9. 2. klass: märdunud loom – tagakeha piirkond on tugevalt märdunud



Foto 10. 2. klass: määrdunud loom – tagajalgadel ja rinnakul on sõnnikust tekkinud korbad



Foto 11. 2. klass: määrdunud loom – tagajalgadel, kõhupiirkonnas ja rinnakul on sõnnikust tekkinud korbad



Foto 12. 2. klass: määrdunud loom – udaral on värskel märg väljaheide; selle eemaldamisel võib pildi alusel kuuluda 1. klassi



Foto 13. 2. klass: määrdunud loom – tagakeha piirkonnast ja kõhu alt on loom määrdunud



Foto 14. 2. klass: määrdunud loom – tagakeha piirkonnast ja kõhu alt on loom määrdunud



Foto 15. 2. klass: märdunud loom – looma tagumine veerand on värskete väljaheidetega märdunud



Foto 16. 2. klass: märdunud loom - looma tagakeha piirkond on värske väljaheitega märdunud



Foto 17. 3. klass: väga märdunud loom – esi- ja tagajalgadel on suured sõnnikukorbad, kõhualune on kaetud suurte sõnnikukorpadega



Foto 18. 3. klass: väga märdunud loom – esi- ja tagajalgadel ning kõhu all on suured sõnnikukorbad



Foto 19 a ja b. 3. klass: väga märdunud loom – esi- ja tagajalgadel ning kõhu all on sõnnikukorbad



Foto 20. 3. klass: väga määrdunud loom



Foto 21. 3. klass: väga määrdunud loom



Foto 22. 3. klass: väga märdunud loom – looma tagajalad ja udar on märdunud märja väljaheiteta

Pildid lammastest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:



Foto 23. 1. klass: puhas pügatud lammas



Foto 24. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt määrdunud loom – pika villaga puhas lammas



Foto 25. 1. klass: puhas ja kuiv kuni kergelt märdunud loom – pika villaga puhas lammas



Foto 26. 2. klass: märdunud loom – tagajalgadel ja kõhupiirkonnas on näha märdumist



Foto 27. 2. klass: märdunud loom – tagajalgadel on näha märdumist



Foto 28. 2. klass: märdunud loom – lammas on pika villaga ning lamba kõhualuses piirkonnas on näha väljaheitekorpasid

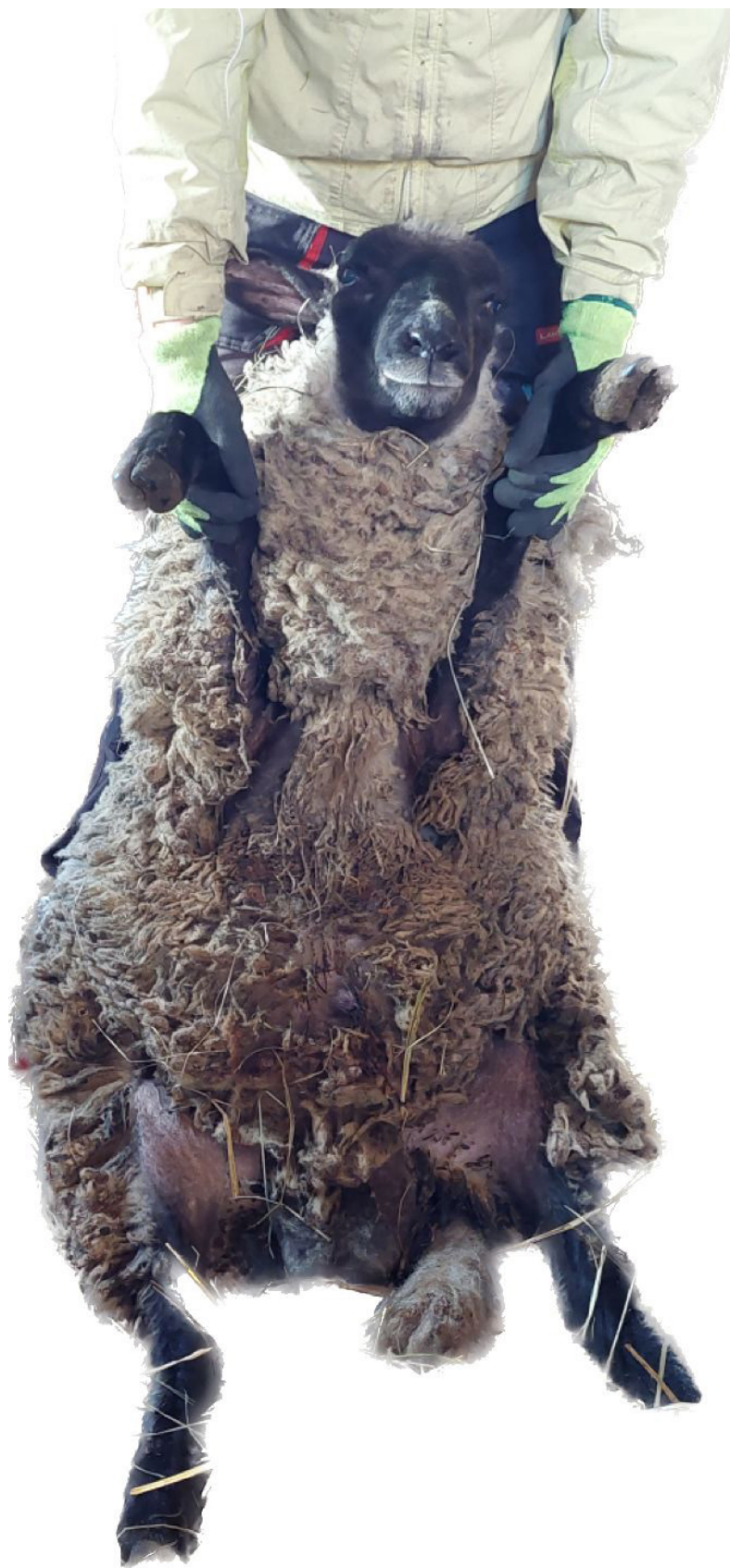


Foto 29. 2. klass: määratud loom - lammas on pika villaga ning lamba kõhualuses piirkonnas on näha väljaheitekorpasid



Foto 30. 3. klass: väga märdunud loom – tagajalgadel ja kõhupiirkonnas on näha suuri väljaheitekorpasid



Foto 31. 3. klass: väga märdunud loom – tagajalgadel ja kõhupiirkonnas on näha suuri väljaheitekorpasid



Foto 32. 3. klass: väga märdunud loom – tagajalgadel ja kõhupiirkonnas on näha suuri väljaheitekorpasid



Foto 33. 3. klass: väga märdunud loom – tagajalgadel ja kõhupiirkonnas on näha palju väljaheitekorpasid



Foto 34. 3. klass: väga märdunud loom – tagajalgadel ja kõhupiirkonnas on näha suuri väljaheitekorpasid

Pildid sigadest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:



Foto 35. 1. klass: puhas loom – looma nahk on ühtlaselt puhas, ainult jalgadel on mõningane määrdumine

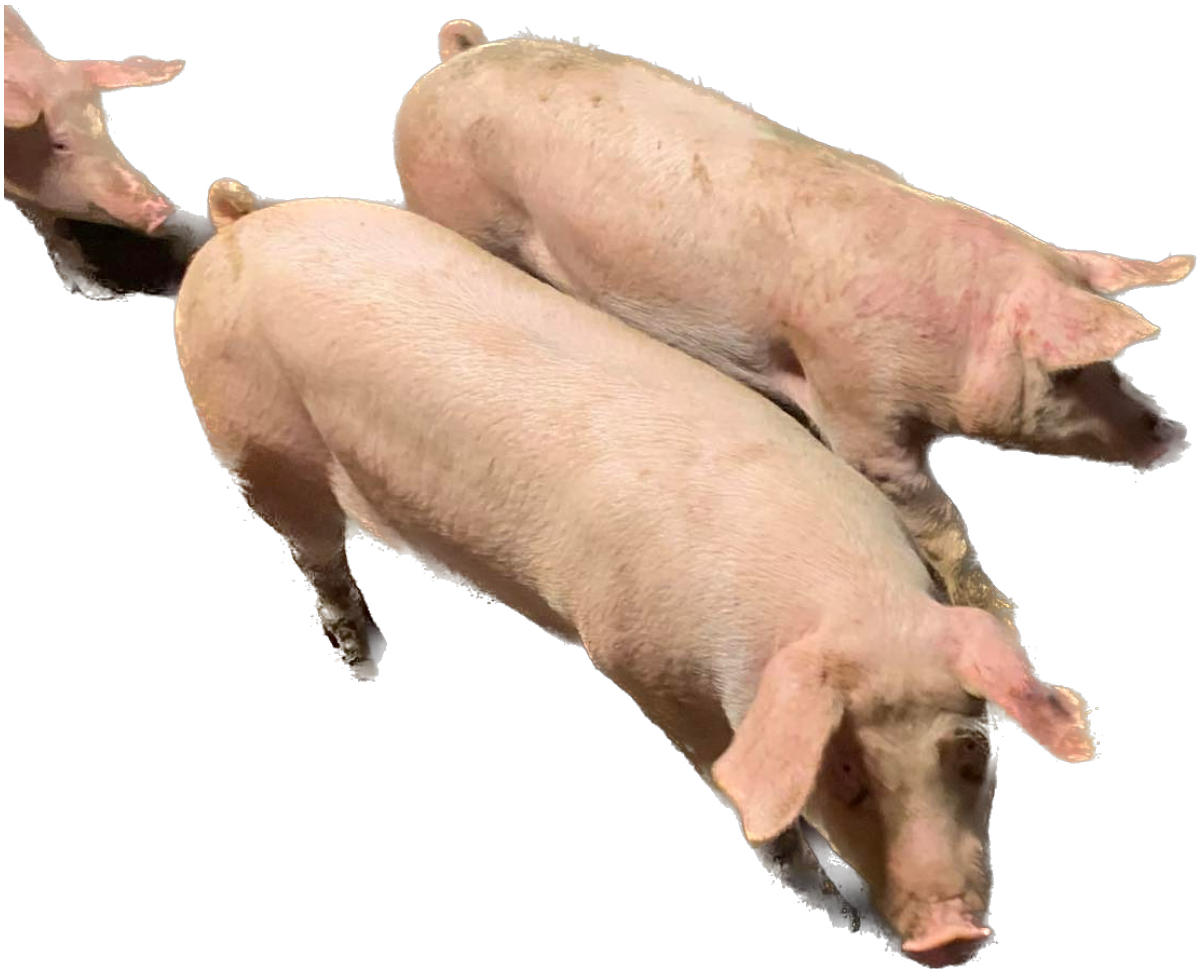


Foto 36. 1. klass: puhtad loomad – looma nahk on ühtlaselt puhas, ainult jalgadel on mõningane määrdumine



Foto 37. 2. klass: määrdunud loom – loomade nahal on näha ühtlast õhukesekihilist määrdumist



Foto 38. 2. klass: määrdunud loom – looma nahal on näha ühtlast õhukesekihilist määrdumist



Foto 39. 2. klass: määrdunud loom – looma nahal on näha ühtlast õhukesekihilist määrdumist, seljapiirkonnas esineb ka värskete väljaheitega määrdumist



Foto 40. 2. klass: määrdunud loom – looma nahal on näha ühtlast õhukesekihilist määrdumist, seljapiirkonnas esineb ka värskete väljaheitega määrdumist



Foto 41. 3. klass: väga märdunud loomad – loomade seljaosad on tugevalt kinnitunud korpadega märdunud



Foto 42. 3. klass: väga märdunud looma selg - looma selg on tugevalt kinnitunud korpadega märdunud



Foto 43. 3. klass: väga märdunud loom – looma selg on tugevalt kinnitunud korpadega märdunud

Pildid lindudest koos puhtuse alusel kategoriseerimisega:

Foto 44. 1. klass: puhas lind – sulestik on ühtlaselt puhas



Foto 45. 1. klass: puhas lind kuni kergelt määrdunud lind – sulestik rinnapiirkonnas kergelt määrdunud



Foto 46. 1. klass: puhas lind kuni kergelt määrdunud lind – sulestik rinna- ja tagakeha piirkonnas kergelt määrdunud



Foto 47. 2. klass: määrdunud lind – sulestik on seljapiirkonnas määrdunud



Foto 48. 2. klass: märdunud lind – sulestik on tagakeha piirkonnas märdunud



Foto 49. 2. klass: määrdunud lind - sulestik on kõhupiirkonnas määrdunud



Foto 50. 3. klass: väga märdunud lind - sulestik on kõhupiirkonnas väga märdunud

1. Meetmed tapamaja tasandil

Tapamaja lautade aedikud

Rümpade saastumine võib alguse saada veiste ja sigade tapamaja lautadesse paigutamise ja seal pidamise ajal, nt võivad saastunud aedikud põhjustada tapaloomade naha saastumise *Salmonella* ja *Escherichia coli* O157 bakteritega (Dewell *et al.*, 2008a,b). Lammaste sulgudes pidamise uuring näitas, et *Salmonella* spp-d ja ESBL-i tootvat *E. coli* isoleeriti/tuvastati sagedamini tapamaja sulgude pindadelt kui loomadelt, mis näitab sulgude pindade olulisust patogeenide reservuaarina (Atlaw *et al.*, 2022).

Tapamaja sulud on kõige olulisemaks naha määrdumise või suukaudse infektsiooni tekke kohaks mitmel põhjusel. Need tegurid saab jagada kahte kategooriasse: loomade ristsaastumine ja ristnakatumine samal ajal samas sulus pidamisel või bakterite ülekandumine juba eelnevalt sulus olnud loomade kaudu ehk tingituna sulgude ebaefektiivsest pesemisest ja desinfitseerimisest. Mida pikemat aega loomad sulus viibivad, seda suurem on saastumise ja nakatumise tõenäosus. Lühikese inkubatsiooniperioodiga patogeenidega, nt salmonelladega, kokku puutunud sead võivad levitada patogeeni väljaheitega juba pärast kahetunnist kokkupuudet suhteliselt madalate kontsentratsioonidega (10^3 pmü/g roojas). Sellise kokkupuuteajani on lihtne jõuda, kui loomi koos transportida ning ka koos sulus pidada (Boughton *et al.*, 2007a). Mida pikem on sigade sulus viibimise aeg, seda suurem on tõenäosus, et seedetraktist (roojast) ja saastunud sulgude pindadelt pärinevad patogeenid levivad ka uimastamise ja kupatamise tsoonidesse. Eelnevat arvestades peab loomade sulus viibimise aeg olema võimalikult lühike. Loomi tohib tapamaja aedikutes kokku panna ainult siis, kui neid on transporditud samas rühmas või nad on pärit samast karjast. Ümberrühmitamise ja uutesse aedikutesse paigutamise kaasnemat sotsiaalset stressi tuleb vältida. Samuti tuleb piirata loomarühmade suurust, et vähendada potentsiaalsete patogeene levitavate ja vastuvõtivate loomade arvu ning seega piirata patogeenide, k.a antibiootikumidele resistentsete mikroobide edasikandumise tõenäosust. Samal põhjusel tuleks igale loomale võimaldada piisavalt ruumi, et vähendada (rist)kontaktide intensiivsust.

Pidamis- ja tootmiskeskonna saastumise vähendamiseks on puhastamine ja desinfitseerimine üliolulised. Survepesu rakendamine koos vahupesuvaine kasutamisega, millele järgnes desinfitseerimine ja kuivatamine, suutis 90% ulatuses vähendada salmonellade esinemist loomade pidamiskeskonnas. Lautade, sulgude ja transpordivahendite puhastamisel ja desinfitseerimisel tuleb rakendada õigeid töövõtteid, kõrgsurvepesu, konkreetse pinna ja mustusetüübi jaoks sobilikke pesu- ja desinfitseerimisaineid, piisavat kontaktaega ning arvestada võimalusega, et pindadele on tekkinud biokirmed. Biokirmete tekke minimeerimiseks tuleb järjepidevalt rakendada standardseid sanitatsiooni (puhastamine ja desinfitseerimine) töövõtteid, kusjuures nende efektiivsust tuleb regulaarselt tõendada. Biokirmete suhtes efektiivsed kemikaalid võivad olla happelised kvaternaarsed ammooniumiühendid,

peräädikhape ja klooridioksiid. Siiski ei piisa biokirmete hävitamiseks vaid nn keemilisest energiast, vaid pindade puhastamisel tuleb täiendavalt kasutada ka mehaanilist energiat, nt harjamist (Roasto, 2021).

Parandusmeetmed

Tapamaja tasandil tuleb loomi käidelda vastavalt headele hügieenitavadele ning HACCP plaanis peab võtma arvesse seda, et tapamajja toodavad loomad või linnud võivad olla määrdunud. Kui toimub loomade tapaeelne varumine, siis peab loomadele olema tagatud piisaval hulgal eelbaasi pinda: oluline on see, et kõike oleks lihtne puhastada ja desinfitseerida. Loomadele peab olema tagatud värske õhu kättesaadavus, st ruumis peaks olema piisav ventilatsioon, hoidmaks ära loomade higistamist. Lisaks heade hügieenitavade rakendamisele nahatustamisel ja siseelundite eemaldamisel, saab väga määrdunud loomade korral võtta kasutusele erinevaid parandusmeetmeid nii uimastamisele eelnevalt kui ka järgnevalt.

Elusloomadel kasutatavad parandusmeetmed

Parandusmeetmed võivad olenevalt konkreetsest juhtumist hõlmata ühte või mitut toimingut, näiteks:

- loomade kammimist/harjamist, mille abil on võimalik eemaldada kergemalt kinnitunud mustus;
- kui teisiti ei ole võimalik, siis pestakse loomi leige veega ja lastakse enne tapmist kuivada. Märgade loomade tapmine suurendab saaste levimist. Samas peab meele pidama, et loomade ebapiisav pesemine võib aidata eemaldada ainult suuremat mustust, kuid vähendab looma bakteriaalset saastumist ainult vähesel määral. Seega levitab loomade pesemine enne tapmist saastet kogu looma kehale, nii et kuigi nad võivad näha välja puhtamad, on oht, et nad on endiselt saastunud, eriti kui nad on tapmise ajaks veel märjad. Survepesureid EI TOHI kasutada, kuna need põhjustavad loomadele nahaaluste lihaste vigastusi, mis on pärast nahatustamist rümbal ka nähtavad, vähendades seega lihakeha kvaliteeti ning suurendades eemaldamist vajavate lihaskudede hulka. Pärast loomade pesemist jäetakse loom eelbaasi kuivama, misjärel võib vastavalt vajadusele võtta täiendavaid parandusmeetmeid;
- määrdunud looma karvastiku pügamine. Kõige sagedamini jõuavad väljaheidetega määrdunud veised tapale talvisel sisepidamisperioodil, detsembrist kuni märtsini. Arvestama peab sellega, et loomade pügamine tõstab erinevate vigastuste tekkimise riski nii pügajale kui ka loomadele. Pügaja peab olema läbinud väga põhjaliku erinevate põllumajandusloomade käitumist käsitleva koolituse, et ta oskaks ära tunda potentsiaalset ohtu endale ning hoida ära võimalikku looma rünnakut või agressiiv-

set käitumist. Lisaks peab arvestama sellega, et tapaeelne pügamine põhjustab loomadele suurt stressi, mille tagajärjel võib saada kahjustada liha kvaliteet;

- vastavalt loomade karvkatte seisundile peab väga määrdunud loomade tapmisel kasutama logistilist tapmist, st määrdunud karvastikuga loomad või määrdunud sulestikuga linnud tapetakse tapapäeva lõpus ning soovitatavalt kasutatakse aeglustatud liinikiiruseid. Logistilise tapmisega välditakse liini saastumist ning saaste edasikandumist määrdunud loomalt puhastele lihakehadele.

Parandusmeetmed pärast loomade uimastamist

Parandusmeetmed võivad olenevalt konkreetsest juhtumist hõlmata ühte või mitut toimingut, muuhulgas:

- määrdunud looma karvastiku pügamist: pügage karv pärast veretustamist, kuid enne nahatustamist. Loomade pügamiseks peab olema mõni selleks eraldatud piirkond, parim oleks kasutada eraldi ruumi, vältimaks saaste õhukaudset levimist. Pügamisega võib alustada pärast looma surma, tagatud peavad olema kõik korrektse uimastumise tunnused:
 - puudub rütmiline hingamine;
 - loomal puudub tundlikkus;
 - looma silmad vaatavad otse, silma sarvkesta refleks puudub;
 - loom on lõdvestunud – lõualuudest on toonus kadunud ja keel ripub suust välja, ehkki vahel võib see tunnus puududa, sest looma keel jääb hammaste taha ja seega suhu;
 - pärast uimastamist pannakse loomad liinile hõredalt, et vältida saaste kandumist ühelt loomalt üle kõrval olevale puhtale loomale;
- tapaliini kiirust vähendatakse ning loomad nahatustatakse ettevaatlikult, vältides lihakehade saastumist naha välispinnalt pärineva mustusega ja ristsaastumist;
- 2. klassi klassifitseeritud loomade rümbad on kõrge riskiga ja neid peab töötleva eraldi. Eraldi töötlemise all peetakse silmas seda, et määrdunud loom nahatustatakse puhastest loomadest eraldi. Seda tuleb teha väga hoolikalt, fekaalse saaste sattumisel lihakehale eemaldatakse saaste lõikega.;
- tapaliinil ei või kasutada rümbal oleva nähtava saaste kõrvaldamiseks vett (lubatud on ainult saastunud osa välja lõikamine ja eemaldamine).

Kokkuvõtteks

Kui tapamajja saabunud loom klassifitseeritakse 1. klassi, siis võib looma kohe tappa. 2. ja 3. klassi klassifitseeritud loomi ei tohi kohe tappa, vaid peab otsustama parandusmeetmete vajaduse ja asjakohasuse vastavalt iga konkreetse looma seisukorrale.

Fekaalsest saastest tulenevad mikrobioloogilised toiduohud

Liha kaudu levivad patogeenid

Peamised liha kaudu levivad inimeste patogeenid on *Salmonella* spp., Shiga-toksiine tootev *Escherichia coli* (STEC), *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Staphylococcus aureus* ja *Yersinia* spp.

Salmonella spp.

Salmonella perekonda kuuluvad bakterid põhjustavad inimestel salmonelloosi, mis on maailmas üks sagedamini esinev bakteriaalne toidumürgistus.

Salmonella spp. on enteraalised (soolestikus leiduvad) patogeenid, mida tavaliselt seostatakse loomade väljaheidetega. Salmonellasid leidub ka keskkonnas, sealhulgas kanalisatsioonis, heitvees ja muudes väljaheidetega saastunud kohtades. Samuti on *Salmonella* baktereid isoleeritud kariloomade karvadest, villast, nahkadest ja sõrgadest, mis on kas otseselt või kaudselt väljaheidetega saastunud (Stolle, 1981). Salmonelloos on levinud koduloomadel, sealhulgas veistel, lammastel ja sigadel. Loomad on sageli nakatunud salmonelladega, ilma et neil esineks haiguse kliinilisi tunnuseid (Jay *et al.*, 1997). Salmonelloosi esinemissagedus loomadel suureneb, kui nad on stressis, mis võib tekkida siis, kui loomi hoitakse liiga väikesel alal, sh transportimise ajal jms.

Salmonellad on võimelised loomakasvatustes pikka aega eluvõimelisena püsima nii loomade väljaheidetes kui ka eri pindadel ja ruumides alates farmist kuni tapamajani, kuigi ellujäämisaeg erinevates keskkondades võib olla erinev. Transpordivahendite ja aedikute ebapiisav puhastamine võib põhjustada haigustekitajate levikut eelnevalt saastumata loomadele, seda võib veelgi kasvatada erinevatest gruppidest pärinevate loomade kokku paigutamise.

Salmonelloosi ennetamine ja tõrje eeldab haigete loomade eraldamist, heade hügieenitavade rakendamist ja bioohutusnõuete ja -meetmete ranget täitmist. Salmonellaga saastumine saab alguse farmist, mistõttu ka salmonelloosi ennetamisel on farmitasand kõige olulisem. Eeskätt farmis tuleb tagada bioohutusnõuete täitmine ning vältida sööda ja joogivee salmonelladega saastumist ning sellest tulenevalt loomade ja lindude nakatumist, tagades muuhulgas, et farmides kasutatav sööt ja joogivesi on *Salmonella* bakteri vabad.

Escherichia coli

Sarnaselt salmonelladele on ka *E. coli* bakterid soolestikus leiduvad mikroorganismid, mis on otseselt seotud väljaheidetega ja mida saab isoleerida ka kariloomade nahkadelt, sõrga-

delt ja muudelt väljaheidetega saastunud aladelt (Stolle, 1981). *E. coli* arvukuse määramist kasutatakse sageli rümpade või liha roojaga saastumise indikaatorina, sest see kuulub loomade soole normaalse mikrobiota koosseisu ning on teadaolevalt parim fekaalse saastatuse ja võimalike patogeensete mikroorganismide esinemise indikaator toidus.

Kuigi enamik *E. coli* bakteritest on inimese tervisele ohutud, on osad *E. coli* tüvedest patogeensed ning võivad põhjustada inimestel erineva raskusastmega, põhiliselt enteraalseid infektsioone (Kaper *et al.*, 2004).

Shiga-toksiini tootev STEC on üks olulisemaid *E. coli* patotüüpe, mille alatüübiks on enterohemorraagiline *E. coli* (EHEC). Toidumürgistusi põhjustavad kõige sagedamini STEC serogruppidesse O157, O26, O103, O111, O145 kuuluvad *E. coli* bakterid (Doyle, 1990; Roasto ja Laikoja, 2020). Uuringud on näidanud, et erinevatesse serogruppidesse kuuluvaid patogeense *E. coli* tüvesid on isoleeritud erinevatelt loomaliikidelt, sealhulgas lammastelt, sigadelt, kitsedelt ja lemmikloomadelt.

Arvatakse, et STEC-i põhireservuaariks on veised (Beutin *et al.*, 1993), kusjuures veised ise üldjuhul ei haigestu, kuid võivad väljaheidetega levitada patogeeni pikka aega. Uuringud on näidanud, et *E. coli* O157 võib väljaheites ellu jääda kuni 70 päeva ja ka siis veel toota verotoksiine. Seega on nakatunud veiste väljaheited potentsiaalne vahend O157 (ja teiste patogeensete serogruppide) edasikandmiseks, võimaldades selle organismi levikut teistele kariloomadele ja ümbritsevasse keskkonda (Wang *et al.*, 1996).

Tapamajades toimub veiserümpade saastumine peamiselt nahatustamisel ja seedekulgla eemaldamisel (Martin ja Beutin, 2011). Saastunud veiseliha on üks peamisi STEC-i poolt põhjustatud infektsioonide allikaid inimestel (Farrock *et al.*, 2013).

Patogeense *E. coli*'ga seonduvate rahvatervise riskide vähendamiseks on mitu võimalust, nt efektiivne seadmete, töövahendite ja pindade puhastamine ja desinfitseerimine, samuti sõraliste tapaloomade, eriti veiste naha mustuse vähendamine ning fekaalse saaste vähendamine tapamajades (Roasto, 2019). Kui liinil olid kõrvuti erineva puhtuseklassiga rümbad, siis mustaks (2. ja 3. klassi) klassifitseeritud rümpade vahel olevatelt puhastelt loomarümpadelt leiti märgatavalt rohkem *E. coli* baktereid kui puhaste loomarümpade vahel olevatelt puhastelt loomarümpadelt.

Listeria monocytogenes

L. monocytogenes on keskkonnas laialt levinud bakter ning on isoleeritud pinnasest, mudast, mage- ja soolasest veest, kõdunevast taimestikust, loomasöödast, värskest ja töödeldud toidust ning loomade, sealhulgas inimeste väljaheidetest. Patogeeni on isoleeritud nii haigete kui ka tervete loomade väljaheidetest ning kuigi nad ei moodusta spooore, võivad nad keskkonnas suhteliselt kaua eluvõimelisena püsida. Keskkonnasaastet, eriti toiduainete töötlemise piirkondades, peetakse *L. monocytogenes*'e leviku peamiseks allikaks lihale (Jones 1990).

L. monocytogenes on saastunud toiduga inimestele ülekanduv haigustekitaja, mis võib põhjustada listerioosi.

Campylobacter spp.

Kampülobakterioos on Euroopa Liidus kõige sagedasem toiduga ülekanduv bakteriaalne nakkus, mida põhjustavad termofiilsed kampülobakterid jõuavad inimesteni eeskätt saastunud linnuliha tarbimisel, kuid välistatud pole patogeenide levik ka teiste loomaliikide liha kaudu.

Kampülobakterid on soolestikus leiduvad organismid, mida on isoleeritud kodu- ja metsloomadelt, aga ka lindudelt ja taimedelt.

Kampülobakterid on väliskeskkonnas laialdaselt levinud, mistõttu võivad nad bioohutusmeetmete rikkumiste korral kergesti jõuda farmi keskkonda ning põhjustada lindude või loomade nakatumist, kusjuures nii linnud kui ka loomad võivad olla kampülobakterite asümptomaatilisteks kandjateks (Meremäe *et al.*, 2015).

Tapamaja tasandil on kampülobakterite allikaks eelkõige tapalindude soolesisaldis, mis võib algtöötlemise käigus sattuda rümbalt rümbale või rümbalt töövahenditele ja seadmetele (Ma *et al.*, 2014). Linnuliha saastumine kampülobakteritega võib aset leida nii tapamaja tasandil rümpade käitlemisel kui ka lihalõikuse tasandil liha käitlemisel.

Kampülobakterite leviku ennetamiseks ning saastumise olemasolul nende arvukuse vähendamiseks on võimalik rakendada erinevaid meetmeid alates elementaarsetest bioohutusmeetmetest farmi tasandil ja hügieeninõuete täitmisest kõikides toidutootmise ja käitlemise etappides kuni tehnoloogiliste lahendusteni tapamaja tasandil (Roasto *et al.*, 2015). Selleks, et hoida kampülobakterite levimust ja arvukust võimalikult madal, on oluline ohjemeetmete efektiivne rakendamine kogu linnuliha tootmise ahela ulatuses alates farmist kuni tarbimiseni (Meremäe *et al.*, 2015). Tapamaja tasandil tuleb tagada (linnu)rümpade fekaalse saaste ennetamine või selle maksimaalne vähendamine ning rümpade efektiivne õhkjahutus (Roasto, 2019).

Staphylococcus aureus

S. aureus toidumürgistust põhjustavad suhteliselt sageli kuumtöödeldud lihatooted ja lihapõhised toidud. Sageli toimub toidu saastamine haigustekitajaid kandvate toidukäitlejate vahendusel.

Patogeenseid stafülokokke seostatakse peamiselt toidukäitlejatega, kuigi neid võib isoleerida ka mastiiti haigestunud lehmade nahalt või udaralt. Rümbad võivad saastuda enne tapmist tolmu tõttu või kokkupuutel patogeeni kandvate loomadega. Kuna paljud inimesed on *S. aureus*'e kandjad, siis on võimalik, et liha saastub ka pärast tapmist kokkupuutel lihakäitlejatega (Lancette ja Tatini, 1992).

S. aureus'ega seonduvate riskide vähendamiseks peavad toidukäitlejad rakendama häid hügieenitavasid, välistama valmistoitude paljaste kätega käitlemise ning keelama toidu käitlemise töötajatel, kelle kätel on nahainfektsioone (Roasto, 2019).

Enteropatoogene *Yersinia* spp.

Jersiinate looduslikuks reservuaariks on muld ning maa- ja magevee ökosüsteemid. Inimene nakatub *Yersinia enterocolitica* ja *Yersinia pseudotuberculosis* põhjustatud infektsiooni-desse eelkõige saastunud toidu ja joogivee söömise/joomise kaudu.

Kõige olulisemaks haiguse (jersinioosi) riskifaktoriks on siiski *Y. enterocolitica*'ga saastunud sealiha tarbimine. *Y. pseudotuberculosis*'t isoleeritakse suhteliselt sageli tapamajades nuum-sigade tonsillidest ja väljaheidetest, k.a fekaalse saastega rümpadelt ja siseorganitest (Fred-riksson ja Joutsen, 2014).

Sealiha tootmisega seonduvalt on kõige olulisemaks jersiinatega seonduva saaste vähenda-mise meetmeks hügieenitingimuste parandamine alates farmist kuni sealiha töötlemiseni. Oluline on arvestada asjaoluga, et tapamajades algtöötlemise etappidel võivad suuõõnest ja soolesisaldisest pärinevad bakterid põhjustada lihakehade saastumise, mistõttu tuleb erilist tähelepanu pöörata kupatamisel kasutatava vee temperatuurile ning soolte eemaldamisel fekaalse saaste vältimisele. Välistamiseks suuõõnes paiknevate jersiinate sattumist lihake-hale/rümbale, tuleb pea eemaldada koos keele, neelu ja tonsillidega ning seejärel käidelda päid eraldi. Tapajärgsed lihainspektsiooni toimingud, mis hõlmavad alalõua lümfisõlme-desse sisselõigete tegemist, tuleb teha nii, et saaste levik ei oleks võimalik. Maksimaalselt tuleb vältida rümpade fekaalset saastumist.

Veiste seedetraktis ja naha pinnal on sagedamini esinenud järgmised toidu kaudu levivad patogeendid:

Campylobacter spp.

Clostridium spp.

Patogeenne *Escherichia coli*

Listeria monocytogenes

Salmonella spp.

Yersinia enterocolitica

Mycobacterium bovis

Brucella abortus

Sisikonna eemaldamisel on valede töövõtete tõttu fekaalselt saastunud **veiste rümpadel** tuvastatud sagedamini järgmised patogeenid:

Campylobacter spp.

Koagulaaspositiivsed stafülokokid

Patogeenne *E. coli* O157:H7

Lammaste seedetraktis ja naha pinnal on sagedamini esinenud järgmised toidu kaudu levivad patogeenid:

Salmonella spp.

Patogeenne *E. coli* (EHEC)

Sisikonna eemaldamisel on valede töövõtete tõttu fekaalselt saastunud **lammaste rümpadel** tuvastatud sagedamini järgmised patogeenid:

Patogeenne *E. coli*

Campylobacter jejuni/coli

Salmonella spp.

Sigade seedetraktis ja naha pinnal on sagedamini esinenud järgmised toidu kaudu levivad patogeenid:

Salmonella spp.

Yersinia enterocolitica

Toxoplasma gondii

Campylobacter spp.

Listeria monocytogenes

Sisikonna eemaldamisel on valede töövõtete tõttu fekaalselt saastunud **sigade rümpadel** tuvastatud sagedamini järgmised patogeenid:

Salmonella spp.

Toxoplasma gondii

Campylobacter jejuni/coli

Listeria spp.

Yersinia enterocolitica

Lindude seedetraktis ja naha pinnal on sagedamini esinenud järgmised toidu kaudu levi-
vad patogeenid:

Campylobacter spp. (termofiilne)

Salmonella enterica

Sisikonna eemaldamisel on valede töövõtete tõttu fekaalselt saastunud **lindude** rümpadel
tuvastatud sagedamini järgmised:

Campylobacter spp. (termofiilne)

Salmonella enterica

E. Coli

2. Meetmed põllumajandusettevõtte tasandil

Üheks oluliseks heade pidamistingimuste indikaatoriks on karvastiku ja sulgede puhtus (The Welfare Quality® Assessment Protocols, 2018). Hea ventilatsioon loomakasvatushoones aitab tagada tapaloomade ja -lindude puhtuse. Korralik õhuvahetus vähendab (suhtelist) õhuniiskust, tagades samas kiire kuivamise ning vähendades ühtlasi loomade higistamist. Hea ventilatsioon aitab seega kaasa loomade ja lindude üldisele puhtusele, hoides allapanu võimalikult kuivana, mis omakorda hoiab kuivana loomade karvastiku ja lindude suled.

Veistel soovitatakse suveperioodil sisetingimustes pidamisel seljaosa pügamist. Seljaosa pügamine vähendab loomade higistamist ning loomad on kuivemad ja mustus kinnitub vähem karvadele. Umbes 5 cm laiuse riba pügamine selgroo mõlemale poolele aitab veistel vähendada higistamist. Kui veistel on valida, siis üldiselt eelistavad nad lamada puhastes ja kuivades kohtades. Lisaks mustale asemele võib karvkate määrduda ka muudel põhjustel. Veiste karvastikul olev mitmekihiline kuivanud mustus loob erinevatele välisparasiitidele soodsad tingimused, tekitab nahaärritust, suurendab külmastressi ja haigestumisriski ning on oluliseks ristsaastumise riskiks tapamajas. Kui veise karvastikul on mitmekihiline kuivanud mustus, siis viitab see otseselt pidamisega seotud probleemidele, nagu kehv allapanu või puudulik asemete puhastamine.

Nendel loomadel, kellel on väga määrdunud jalad ja küljed, on suurem risk erinevate jalaprobleemide tekkeks, nagu lonkamine, digitaalsed dermatiidid, interdigitaalsed dermatiidid ja valgejoonehaigus, mille tõttu nad praagitakse karjast ja saadetakse tapale. Lisaks võib määrdunud loomadel sagedamini esineda kõrgem soomaatiliste bakterite arv piimas ning erinevaid mastiidi vorme (Tremetsberger jt, 2015). Seega, lisaks määrdumisele väheneb terviseprobleemide tagajärjel loomade karjas püsimise aeg ning loomad saadetakse kiiremini tapale, mistõttu kahaneb ka loomadest saadav majanduslik tulu. Aastate jooksul on Eestis karjast praakimise sagedasemateks põhjusteks probleemid, mis on seotud udarate, jalgade ja sigimisega (Suurmaa jt, 2001; Pentjärv, 2017). Määrdunud karvkate takistab loomadel kehatemperatuuri reguleerimist. Lisaks võivad määrdumise tõttu jääda märkamata erinevad naha- ja jalakahjustused. See takistab varajast probleemide avastamist ning pikendab tervenemisprotsessi. Karvastiku määrdumist võivad põhjustada halvasti projekteeritud ja/või hooldatud lägasüsteemid, allapanu puudumine, liiga tihe paigutus või ülekarjatatud koplite kasutamine.

Tapaloomade puhtust mõjutavad märkimisväärselt järgmised tegurid: sööt, pidamistingimused, looma tervislik seisund ja ilmastikutingimused.

Puhtama karvastiku tagamiseks võib võtta järgmisi meetmeid.

Söödaga seonduvad meetmed

Loomade puhtuse ja sööda vahelisi seoseid on mitu.

Eelkõige peab:

- kõhulahtisuse vältimiseks sööda koostist muutma järk-järgult;
- vältima liigset mineraalainete ja soola osakaalu söödas;
- kasutama kuivaine- ja kiudainerikkamat sööta, mis kaudselt tagab loomadel puhtama karvkatte.

Sööda koostis on oluline, sest mõjutab loomade puhtust väljaheidete kuivaine sisalduse kaudu. Mida vedelamad on loomade väljaheited, seda suurem on karvastiku saastumise oht. Vedelamad väljaheited on loomadel siis, kui söödaks kasutatakse kõrge niiskusesisaldusega söödaratsioone. Kuiva heina ja põhu söötmisel ning kontsentreeritud sööda korral on kuivaine sisaldus väljaheidetes kõrgem ning sellised väljaheited määrivad karvastikku vähem. Selleks, et panna paika sobivaim loomade söötmise ratsioon, on vaja konsulteerida loomakasvatusspetsialistidega.

Enne loomade tapmisele saatmist peab nad teistest loomadest eraldama ning andma neile kuivainerikkamat sööta, sealjuures peaks aga vältima söötmist vahetult enne transporti. Söötmise lõpetamine on üks viise, millega loomi ja linde tapale saatmiseks ette valmistada. Siin peab kindlasti tähelepanu pöörama sellele, et söödata periood ei oleks loomadele ja lindudele liiga pikk, et nende heaolu ei saaks kahjustatud. Ülearu täitunud seedekulgla loomade ja lindude transpordil on karvastiku ja sulestiku määrdumise oht suurem. Samuti on raskendatud siseelundite eemaldamine, sest suureneb sisselõigete tõenäosus kõhuõõne elunditesse ning tekib oht lihakeha ja siseelundite saastamiseks. Veiste ja lammaste söötmine on soovitatav lõpetada vähemalt 8 ja sigade söötmine 6 tundi enne tapmist. Vajadusel võib enne pikemat transporti anda loomadele söödaks põhku. Sigu ei tohiks transportida vahetult enne söötmissaega, see tähendab, et nad ei tohi olla veo ajal näljased. Kui seda nõuet pole võimalik jälgida, tuleks neile anda enne vedu väike kogus süsivesikuterikast sööta. Erinevates teadustöodes on välja toodud söödast loobumise mõjud olenevalt söötmata perioodi kestusest (Martín-Peláez jt, 2009; Gil jt, 2015; Dalla Costa jt, 2016; Faucitano jt, 2020). Üheks oluliseks teguriks, miks ei tohi sigu enne transpordivahendisse panekut toita, on see, et tühema maoga sead taluvad transporti paremini. Teiseks oluliseks teguriks on see, et tapamajas vigastatakse siis siseelundite eemaldamisel sooli vähem. On küll leitud, et kuni 30 tunnine toidust loobumine võib vähendada *Salmonella*-positiivse karja väljaheidetes salmonellade hulka, kuid kuna nii pikk söödata olemine mõjutab tugevalt loomade heaolu ning sigadel tekib näljast suurem stress, siis nii pikka söödata olemise perioodi ei soovitata (Martín-Peláez jt, 2009). Seega peaks arvestama igale farmile asjakohased sööda eemaldamise ajad, mis sõltuvad sellest, kui kaua kestab transport tapamajja ning kui pika aja jooksul

toimub tapamajas loomade tapmine. Ka broilerite puhul soovitatakse söötmine enne tapmisele saatmist lõpetada (sööda eemaldamine on vajalik seedekulgla sisu tühjendamiseks), sest siis väheneb fekaalse saastumise risk töötlemisettevõttes ja väljaheidete hulk transportimisel. Sööt tuleks eemaldada karjast 8 kuni 12 tundi enne kavandatavat tapmist. See soovitus on kooskõlas põllumajandusministri määrusega nr 84 § 8 lg 1, milles on sätestatud, et broilerite söötmine võib lõpetada kõige varem 12 tundi enne lindude tapmist. Vesi peaks olema kättesaadav kuni farmist lahkumiseni ehk veokisse laadimiseni. Veeta perioodi kestus ei või olla üle 12 tunni.

Söötamise katkestamise protsess peab:

- toimuma tasakaalustatud viisil, arvestades igal ajahetkel loomade ja lindude heaoluga;
- arvestama karja normaalse söömismustriga (peab jälgima, et loomad ei läheks näljaseks veovahendisse, vajadusel anda eelnevalt söödaks põhku);
- andma aega sööturitest kogu sööda ära söömiseks;
- võimaldama seedekulgla tühjenemist ilma kehakaalu ülemäärase languseta.

Pidamisega seonduvad meetmed

Iga loomaliigi puhtuse tagamise juures on olulised loomade farmis pidamise tingimused. Arvestama peab erinevatest aastaaegadest tulenevate varieeruvustega. Kõige olulisemad aspektid pidamise juures on:

- hea ventilatsioon;
- piisav drenaaž;
- korrapärane allapanu vahetamine;
- hästi planeeritud söötmiss- ja jootmisvõimalused (vältimaks allapanu niiskeks muutumist ning suure sõnnikukoguse kogunemist sellesse piirkonda);
- sobiv paigutustihedus lautades ja karjamaadel;
- hoidumine loomagruppide segamisest vahetult enne transporti, vältimaks loomadevahelisi võitlusi.

Looma tervisliku seisundiga seotud meetmed

- ennetavad meetmed (loomapidamiskeskond, ravimeetmed) endo- ja ektoparasiitidega nakatumise vastu;
- patogeenidega nakatumise vältimine (hügieen, veterinaarravimite kasutamine);
- veiste pügamine: selja ja tagaveerandite pügamine vähendab higistamist ja karvade niiskumist ning fekaalse saaste kinnitumist karvadele.

Kokkuvõtteks

Põllumajandusettevõtte tasandil on oluline eesmärk tagada puhaste loomade ja lindude kasvatamine ning ennetada nende määrdumist. Selleks on vaja eelkõige tähelepanu pöörata loomade ja lindude allapanule, loomade ja lindude paigutustihedusele ning oluline osa on ka kasutataval söödal. Võimalik, et enne farmist tapamajja viimist vajavad mõned loomad puhastamist. Lisaks mehhaanilisele loomade puhastamisele võib määrdunud loomade korrastamiseks võimaldada neile kuiv allapanu ning loomad muutuvad puhtamaks ise aja jooksul. Enne tapamajja saatmist võiks loomadel vähendada söödakogust, et hoida selle abil ära loomade ja lindude määrdumine transpordil. Enne tapmist võib piirata söötmist, loomadele võib toiduks anda kuiva sööta, näiteks põhku. Ligipääsu veele EI TOHI enne transporti piirata. Enne plaanitavat loomade viimist tapamajja tuleks hoiduda loomagruppide segamisest, kuna selle tagajärjel võivad tekkida grupisisesed võitlused ning seetõttu suurenda oht karvastiku määrdumiseks.

Veised

Veiste puhtuse tagamine farmis

Farmi pidamistingimused

Veiste tapaeelne karvastiku puhtus sõltub paljudest teguritest, nagu farmides olev asemete puhtus ja kasutatud allapanumaterjal, sügamisharjade kasutuse võimalused jne. Põllumajandusloomadele on igas loomapidamishoones kõige olulisemaks piirkonnaks nende asemed või puhkeala. Loomad veedavad väga palju aega lamades ning seega peab neile tagama puhta ja kuiva allapanu. Veistel on kindlaks tehtud, et puhkamisvõimaluse vähene misel tõuseb nende stressitase. Paljudes vabapidamislautades võimaldatakse veistel lamamiseks valida erinevate põrandakatete vahel. Põrandakatte materjali valikul on tähtis ka see, et loomal oleks võimalik sellelt ilma libisemata tõusta. Piimalehmad lamavad ligikaudu 12 tundi päevas, tiined loomad veelgi rohkem. Lamamise ajal loomad puhkavad ja mäletsevad. Oluline tegur, mis aitab kaasa rajatise ja seega ka lehma üldisele puhtusele ja vigastuste vältimisele, on just põrandakattematerjal ja see, kui tihti põrandaid puhastatakse. Kui võrreldi kummimatte ja liiva kasutanud põllumajandusettevõtete puhkealaid, siis selgus, et kuigi kummimatte puhastati sagedamini ning sinna lisati saepuru või põhku, olid liival peetavad loomad siiski puhtamad. See oli tõenäoliselt tingitud sellest, et liiv imab paremini väljaheiteid (Stowell ja Inglis, 2000). Mitu uuringut on näidanud, et liival peetud loomadel on karvkate puhtam (Norrington *et al.*, 2008) ja neil esineb nahal vähem raskeid kahjustusi (karvadeta laike ja haavu) (Vokey *et al.*, 2001; Lombard *et al.*, 2010), võrreldes loomadega, kelle allapanuks kasutati kummimatte, madratseid ja õlgi. Veiste asemete kalle (pea kõrgemal, jalad madalamal) parandab asemete puhtust sõnniku ära juhtimisega ja vedela allapanu äravooluga. Tasane asemepind või negatiivne kalle (peaosa madalam kui tagumine) võib tekitada loomadel püstitõusmisel raskusi ning raskendada asemete puhastamist.

Veiste karvastiku puhtuse tagamise juures on tähtis juurdepääs sügamisharjadele. Eelkõige mõjutab see tagakeha puhtust, sest veised kasutavad selle piirkonna sügamiseks kõige sagedamini sügamisharju. Lisaks on need olulised veiste heaolu tagamise seisukohalt. Veiste loomuomastesse käitumismustritesse kuulub ka karvastiku hooldamine ja sügamine. Sügamisharjad annavad veistele võimaluse end loomulikult viisil sügada ja puhtana hoida. Lisaks aitavad sügamisharjad vähendada stressi, pakkudes loomadele meeldivat füüsilist stimulatsiooni ja võimaldades neil väljendada oma loomulikke käitumismustreid. See omakorda võib vähendada veiste agressiivsust (vähenevad omavahelised võitlused ja karvastik jääb puhtamaks) ja haigestumise riski. Lisaks võib sügamisharjade kasutamine aidata vältida teatud käitumishäireid. Seetõttu on sügamisharjad veiste pidamisel ja nende karvastiku puhtuse tagamisel olulised vahendid.

Nii udara kui ka nisade puhtust mõjutab lisaks lüpsihügieenile ka allapanu puhtus ja kuivus. Allapanu puhtusel on otsene seos udarate tervisega. Kui allapanu on märg ja must, võib see soodustada bakterite kasvu ja levikut, mis võib põhjustada udarahaigusi.

Põllumajandusministri määruses nr 90 „Nõuded veiste pidamise ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta“ (edaspidi määrus nr 90) on esitatud erinevad nõuded veiste pidamise ruumile ja põrandatele. Veiste puhtuse tagamiseks on väga olulised järgmised nõuded: veise pidamise ruumi või ehitise põrand peab olema ehitatud nii, et oleks tagatud vedelate väljahedete äravool, eemaldamine või nende imendumine allapanusse. Veise pidamise ruumi või ehitise põrand ei tohi olla libe.

Sobilik paigutustihedus

Veiste paigutustihedus farmis mõjutab loomade heaolu ja puhtust suurel määral. Kui veiste paigutustihedus on optimaalne, siis see on üks faktor, mis aitab tagada loomade karvastiku puhtuse. Seega on veiste paigutustihedus farmis oluline nii loomade heaolu kui ka farmi tootlikkuse ja toiduohutuse seisukohalt. Õige paigutustihedus peaks arvestama loomaliigi, vanuse, suuruse ja käitumisega, et tagada loomade tervis ja heaolu ning vältida haiguste levikut. Selleks, et tagada head pidamistingimused ning et farmist jõuaksid tapamajja puhtad veised, peab järgima nõudeid, mis tulevad määrusest nr 90. Puhta karvastiku tagamiseks on olulised järgmised nõuded: veise pidamise ruum või ehitis ning vahendid ja seadmed peavad olema sellisest materjalist, mida on kerge puhastada ja desinfitseerida ning mis ei ole kahjulik looma tervisele; veise pidamise ruumi või ehitist puhastatakse põhjalikult ja vajaduse korral desinfitseeritakse pärast loomade väljaviimist ja enne uute loomade sisetoomist. Nende nõuete täitmine on oluline, sest kui veise pidamise ruumi korrapäraselt puhastatakse ning farmis kasutatakse ainult selliseid materjale, mis on kergesti puhastatavad, aidatakse kaasa sellele, et tapamajja jõuavad puhtad veised. Lisaks on loomade puhtuse tagamise juures oluline veiste paigutustihedus farmis. Kui veiseid peetakse rühmas, siis peab vastavalt määrusele nr 90 olema iga looma kohta põrandapinda järgmiselt:

Lihaveise vanus (kuu)	Muu veise vanus (kuu)	Veise keskmine kaal looma kohta (kg)	Restpõrandaga aedik (m ² /loom)	Perforeerimata põrandaga aedik (m ² /loom)
6–9	8–12	200–300	1,8	2,5
9–13	12–15	300–400	2,0	3,0
13–15	15–20	400–500	2,3	3,5
üle 15	üle 20	üle 500	2,5	4,0

Kui veised on vabapidamisel, siis peab vastavalt määrusele nr 90 olema iga looma kohta lamamispinda järgmiselt:

Veise vanus (kuu)	Veise keskmine kaal looma kohta (kg)	Lamamisaseme pikkus (m)	Lamamisaseme laius (m)
2-6	175	1,70-1,90	0,80-0,90
6-18	350	1,90-2,00	0,90-1,00
18-22	500	2,00-2,10	1,00-1,20
üle 22	700	2,10-2,40	1,20-1,30

Kui tegemist on nuumpullidega, siis tohib vastavalt määrusele nr 90 nuumpullide rühmas olla kuni 20 looma. Rühmana peetavatele nuumpullidele peab olema eraldatud ruumi vähemalt 3 m² looma kohta ning lisaks 0,5 m² iga 100 kg eluskaalu kohta, kui looma kehakaal ületab 500 kg.

Vastavalt põllumajandusministri määrusele nr 78 „Nõuded vasikate pidamisele ja selleks ettenähtud ruumile või ehitisele“ on § 7 esitatud nõuded vasikate pidamisele rühmana ühissulus (vasikaks loetakse alla 6 kuu vanust veist). Kui vasikaid peetakse rühmana, siis peab selleks kasutatavas ühissulus olema vähemalt 1,5 m² vaba põrandapinda iga alla 150 kilogrammise vasika kohta, vähemalt 1,7 m² vaba põrandapinda iga 150 kuni 220 kilogrammise vasika kohta ning vähemalt 1,8 m² vaba põrandapinda iga üle 220 kilogrammise vasika kohta.

Veiste farmis pidamise juures peab loomade paigutustihedust kontrollima, arvestama loomade juurdekasvuga ja võrdlema loomade hulka farmis etteantud paigutustiheduse nõuetega. Eriti oluline on see sügistalvisel perioodil, sest sellel ajal on loomade karvastiku määrdumise võimalus kõige suurem. Kevadel siseruumidest välitingimustesse saades hakkab karvastik ise puhastuma, nagu näitab allolev foto. Fotol 1 on näha väljaheitekorpade eemaldumise tagajärjel tekkinud karvadeta alad.



Foto 51. Loom, kellelt on sõnnikukorbad karjamaal eemaldumas.

Söötmine ja jootmine

Söötmisel ja jootmisel on samuti oluline mõju veiste karvastiku puhtusele. Selleks, et vältida karvastiku määrdumist, peab veistele:

- pakkuma tasakaalustatud sööta;
- vältima hallitanud või riknenud sööda andmist, sest see võib põhjustada loomadel seedeprobleeme, mille tagajärjel määrdub nii allapanu kui ka loomade karvastik;
- pakkuma puhast joogivett: puhta vee kättesaadavus on loomade tervise jaoks oluline ning võib aidata hoida nende naha puhtana. Kui neil pole piisavalt vett või kui vesi on saastunud, võib see põhjustada dehüdratsiooni ehk veetustumist, mis omakorda võib viia tuhmi ja pulstunud välimusega karvkatte tekkeni. Sellisesse karvkattesse jääb kergemini kinni ka allapanust pärinev mustus;
- tagama söötmisalade regulaarse puhastamise: söötmisalade regulaarne puhastamine ja igasuguse sõnniku või muu saaste eemaldamine aitab hoida ka veiste karvastiku puhtana.

Eeltoodud soovitude järgimisel on võimalik parandada tapaloomade naha ja karvastiku puhtusetaset. Kui veiste jooturid lekivad, siis tuleb leke parandada, et vältida allapanu niiskeks muutumist. Puhas karvastik ei paranda ainult loomade heaolu ja välimust, vaid aitab vähendada ka saastumise riski tapmise ja töötlemise etappidel.

Veiste puhtuse ja heaolu vaheline seos

Veiste puhtus ja heaolu on omavahel tihedalt seotud. Tuginedes tapaeelse ja -järgse kontrolli andmetele, tuuakse välja, et halvematest pidamistingimustest pärinevatel loomadel esineb sagedamini erinevaid haigustunnuseid ja patoloogiaid. Puhtad ja kuivad loomad on terved, vähem stressis ning neil on väiksem tõenäosus haigestuda. Lisaks on puhtad loomad vähem vastuvõtlikud parasiitide ja haiguste levikule ning tänu sellele on neil parem söögiisu ja nad omastavad paremini toitaineid. Niisiis on veiste heaoluks oluline tagada loomade puhtus, mida saab teha sobivate keskkonnatingimuste loomisega: loomadel peab olema piisavalt ruumi liikumiseks, kvaliteetne allapanu ja sobiv pidamistemperatuur. Veiste puhtusel on oluline mõju ka toiduohutusele ja kvaliteedile. Seega on loomade puhtus tähtis tegur veiste heaolu ja tervise ning sellest tulenevalt ka inimeste tervise ja toiduohutuse tagamisel.

Lambad ja kitsed

Lammaste ja kitsede puhtuse tagamine farmis

Farmi pidamistingimused

Põllumajandusministri määruses nr 91 „Nõuded lamba ja kitse pidamise ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta“ (edaspidi määrus nr 91) on toodud erinevad nõuded lammaste ja kitsede pidamise kohta. Lammaste villa ja kitsede karvastiku puhtuse tagamiseks on väga olulised järgmised nõuded. Lamba ja kitse pidamise ruum või ehitis ning vahendid ja seadmed peavad olema sellisest materjalist, mida on kerge puhastada ja desinfitseerida ning mis ei ole kahjulik looma tervisele. Lamba ja kitse pidamise ruumi või ehitist, millega loom kokku puutub, ning vahendeid ja seadmeid puhastatakse vastavalt vajadusele, kuid vähemalt iga kord enne karjatatavate või uute loomade ruumi või ehitisse toomist. Eelnevate nõuete täitmine on üks osa puhaste tapalammaste kasvatamisest. Lisaks peab lamba ja kitse pidamise ruumi või ehitise põrand olema ehitatud nii, et oleks tagatud vedelate väljaheidete äravool või nende imendumine allapanusse. Loomadel peab olema kasutada piisavas koguses kuiva allapanuga lamamisala, kuhu nad kõik korraga ära mahuksid. Lammaste puhta villa tagamise seisukohalt on oluline järgida pidamisruumi mikrokliima parameetreid. Lamba ja kitse pidamise ruumi või ehitise õhuvahetus peab tagama, et ruumi suhteline õhuniiskus, temperatuur ja gaasisaldus püsivad tasemel, mis ei kahjusta looma tervist. Väljaheidete kinnitumist villale mõjutab lammaste villa pikkus. Vastavalt määruses nr 91 toodud nõudele pügatakse lammast vähemalt kord aastas, välja arvatud tõugu, kes vahetab ise villa.

Sobilik paigutustihedus

Nagu iga loomaliigi, nii ka lammaste ja kitsede puhul on puhta karvkattega loomade saamiseks tähtis paigutustihedus. Lamba ja kitse pidamise ruum peab olema küllalt suur, et kõik loomad saaksid korraga takistamatult maha heita, lamada ja üles tõusta ning piisavalt liikuda. Lamba ja kitse väliaediku suurus peab olema vähemalt 3 m² täiskasvanud looma kohta. Lammastele ja kitsedele peab tagama pääsu karjamaale või väliaedikusse. Karjatamisele on samuti kehtestatud nõuded, mis aitavad tagada loomade puhast karvastikku. Karjamaale viiv tee peab olema lambale turvaline ja sellise pinnakattega, mis ei määri looma karvastikku. Karjatee äär peab olema vaba takjatest ja ohakatest, et vältida villa saastumist. Kui karjamaad muutuvad poriseks, siis karjamaalt otse tapale minevatel lammastel peab olema enne võimalik liikuda porivabale karjamaale, et tagada mõningane pori eemaldumine villast.

Söötmine ja jootmine

Söötmisel on samuti oluline mõju lammaste ja kitsede karvastiku puhtusele. Selleks, et vältida karvastiku määrdumist, peab:

- lammastele ja kitsedele pakkuma tasakaalustatud sööta;
- vältima hallitanud või riknenud sööda andmist, sest see võib põhjustada loomadele seedeprobleeme, mis omakorda mõjutab nii loomade asemete kui ka karvastiku puhtust;
- vältima äkilist muutust söödaratsioonis;
- võimaldama lammastele ja kitsedele puhast joogivett: puhta vee kättesaadavus on loomade tervise jaoks oluline ning võib aidata hoida nende nahka puhtana;
- tagama söötmisalade regulaarse puhastamise: söötmisalade regulaarne puhastamine ja igasuguse sõnniku või muu saaste eemaldamine aitab hoida ka lammaste ja kitsede karvastiku puhtana.

Karjamaal paiknevad jootmispaigad võiksid olla kõva pinnakattega, et see piirkond ei muutuks poriseks ega määriks loomade karvastikku.

Eeltoodud soovitude järgimisel on võimalik parandada tapaloomade naha ja karvastiku puhtusetaset. Puhas karvastik ei paranda ainult loomade heaolu ja välimust, vaid aitab vähendada ka saastumise riski tapmise ja töötlemise etappidel.

Lammaste ning kitsede puhtuse ja heaolu vaheline seos

Tapaeelsetele ja -järgsetele andmetele tuginedes saab väita, et headest pidamistingimustest pärinevate lammaste ja kitsede tervislik seisukord on parem kui halvematest pidamistingimustest pärinevatel lammastel ja kitsedel. Väga oluline on kontrollida lamba ja kitsekarjas siseparasiite ja vajadusel teha tõrjet. Norras tehtud uuringus uurisid Hauge *et al.* (2011) lambalihakehade mikrobioloogilise saastumise määra ja selle seost villa puhtuse ja karjatamisega. Uuringus leiti, et neil lammastel, kelle vill oli olnud puhtam, olid lihakehad samuti puhtamad. Uuringu tulemused näitasid ka, et pügatud villaga lammaste lihakehad olid palju vähem mikroobidega saastunud kui need, kes olid tulnud tapale pika villaga. Pikemas villas leidub enam saastet ja erinevaid mikroorganisme. Väga pikal villal on lammaste heaoluga samuti seos, sest pikalt pügamata lammastel võivad tekkida tervise- ja heaoluprobleemid. Samuti leiti, et karjatamistingimused mõjutavad märgatavalt lihakeha saastumist. Uuringus leiti, et lambad, kes olid enne tapmist karjamaal, olid palju vähem mikroobidega saastunud, kui need, kes saadeti tapamajja sisetimingimustest. See võib olla tingitud asjaolust, et rohumaadel on vähem mikroobide allikaid kui sisetimingimustes kasvatamisel.

Lambalihakeha mikroobide saastumine sõltub villa puhtusest, karjatamistingimustest ja lamba villa pikkusest. Neid tegureid tuleb lammaste tapapuhtuse tagamisel arvesse võtta.

Sead

Sigade puhtuse tagamine farmis

Farmis pidamise tingimused

Intensiivkasvatusega sigalates võib heal tasemel hügieeni ja heaolu tagamisega vähendada haiguste tekke võimalust ning võimaldada sellega sigadele suurimat võimalikku juurdekasvu. Halbade pidamistingimustest pärit sead on teistest määrdunud ning lisaks võivad halvad pidamistingimused vähendada sigade vastupanuvõimet erinevatele haigustekitajatele. Seetõttu esineb sagedasemalt tapamajas tuvastatavaid patoloogiaid. Parim võimalus tagada head pidamistingimused ja bioohutus on see, kui kõik sead lähevad korraga sigalast välja tapale ja kõik uued sead tuuakse korraga sisse. Nii on võimalik sigala põhjalikult koristada ja desinfitseerida. Põrandatel, seintel ja lagedel ei tohi olla pragusid ega erinevaid ääriseid, et puhastamine ja desinfitseerimine oleks tõhusam. Ideaalis peaksid need pinnad olema valmistatud materjalidest, mis on vastupidavad keemilistele puhastusainetele ning oleksid niiskust mitteläbilaskvad ja mittekorrodeeruvad.

Põllumajandusministri määruses nr 80 „Nõuded sigade pidamisele ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta, sigade suhtes rakendada lubatud veterinaarsete menetluste loetelu ja neid läbiviivad isikud ning nõuded nende menetluste teostamisele ja neid menetlusi teostava isiku ettevalmistusele“ on toodud nõuded sigade pidamistingimuste, paigutustiheduse ja söötmise kohta. Järgnevalt tuuakse näiteid nõuetest, mis on olulised puhaste sigade kasvatamise seisukohast. Sigade magamisala peab olema puhas ja sealt tuleb tagada vedelate väljaheidete äravool või nende imendumine kohasesse allapanusse. Sigadele peab olema tagatud vaba juurdepääs magamisalale. Magamisalal peab kõikidel sigadel olema võimalus samal ajal lamada. Sigade pidamise ruum või ehitis, vahendid ja seadmed tuleb puhastada ja desinfitseerida vastavalt vajadusele. Roe, uriin ja söödajäänused või mahakukkunud sööt tuleb regulaarselt eemaldada, et ära hoida asemete määrdumist. Sigade pidamise ruumi või ehitist tuleb põhjalikult puhastada ja vajaduse korral desinfitseerida iga kord pärast tühjendamist ning enne uute loomade sissetoomist. Sigade pidamise ruumi või ehitise põrand peab olema jäik ja sile, kuid mitte libe, et vältida sigade vigastumist. Tagatud peab olema vedelate väljaheidete äravool või nende imendumine kohasesse allapanusse. Sigade pidamise ruumi või ehitise soojustus, küte ja ventilatsioon peavad kindlustama õhuvahetuse, suhtelise õhuniiskuse, tolmusisalduse, temperatuuri ja gaasisalduse püsimise tasemel, mis ei kahjusta sigade tervist ega soodustaks sigade naha ja karvkatte määrdumist.

Sobilik paigutustihedus

Sigade puhtuse tagamiseks on vajalik kasutada sigalas sobivat paigutustihedust, sest kui sigadel on ruumi piisavalt, siis püsivad sead puhtamad. Neil on piisavalt ruumi liikumi-

seks, puhkamiseks ja teiste käitumisvajaduste rahuldamiseks. Liiga tiheda paigutustiheduse korral sead vigastavad igavusest üksteist ning esineb sagedamini sigadevahelist võitlust, mis läbi sigade nahk ja karvastik määrduvad ja loomadel tekib suurem stress. Sulu põrandapinna minimaalne suurus sigade, välja arvatud seemendatud nooremised ja tiined emised, pidamisel rühmasulus on järgmine:

Sea kehakaal (kg)	Vaba põrandapind sea kohta (m ²)
kuni 10	0,15
10–20	0,20
20–30	0,30
30–50	0,40
50–85	0,55
85–110	0,65
Üle 110	1,00

Söötmine ja jootmine

Puhta joogivee olemasolu on sigadele väga oluline. Samuti on tähtis sööda koostis, kuna see mõjutab loomade puhtust väljaheidete kuivaine sisalduse kaudu. Mida vedelam on loomade väljaheide, seda suurem on potentsiaalne naha ja karvastiku saastumisoht. Kõhulahetisuse vältimiseks ei tohi toimuda äkilisi muutusi söödaratsioonis. Selleks, et panna paika sobivaim loomade söötmise ratsioon, on vaja konsulteerida loomakasvatusspetsialistidega.

Sigade puhtuse ja heaolu vaheline seos

Tapasigade puhtuse tagamine on oluline mitmel põhjusel. Esiteks on headest pidamistingimustest pärinevad puhtad sead tervemad ja neil on vähem terviseprobleeme, mille tulemusel ei tuleks tapajärgsel kontrollil teha täiendavaid sisselõikeid. Teiseks aitab tapaloomade puhtus vähendada loomade stressi ja vältida vigastusi. Kuivanud väljaheited looma nahal põhjustavad sügelust ning loom püüab end sügada. Teravate servade vastu sügades võib loom oma nahka vigastada. Lisaks vähendab puhtus tapaloomadelt pärit liha mikrobioloogilise saastumise riski ja aitab tagada, et liha on tarbijale ohutu. Seega on tapasigade puhtusel oluline roll nii loomade heaolu kui ka liha kvaliteedi ja ohutuse tagamisel.

Sigade puhtus on tähtis tegur nende heaolu tagamisel ning selle hindamisel tuleks arvestada erinevaid aspekte. Sigade puhtuse hindamisel tuleks arvesse võtta loomade üldist väljanägemist – nende naha, karvkatte, saba ja jalgade puhtust. Sigade puhtuse ja heaolu hindamisel on oluline sigade pidamiskeskond – põrandad, allapanumaterjal, joogivee- ja sööda kättesaadavus ja sigade liikumisvõimalus.

Linnud

Lindude puhtuse tagamine farmis

Järjest enam pööratakse tähelepanu lindude heaolule ja nende kasvatamiseks kasutatavatele tootmissüsteemidele. Sulestiku halb seisukord võib viidata liigniiskele allapanule, mis võimaldab patogeenidel kergemini levida. Määrduvad ja niiske sulestikuga linnud on tundlikumad transpordistressile ja neil on suurem tõenäosus transportimisel surra (Averós *et al.*, 2020). Portugali uuringus leiti tugev korrelatsioon väga määrduvad sulestiku ja kaugelearenenud pododermatiidi vahel, tõenäoliselt on mõlemad seisundid tingitud liigniiskest allapanust (Saraiva *et al.*, 2016). Kõige olulisemana tuuakse lindude puhtuse tagamise seisukohalt välja lindude paigutustihedust ehk loomkoormust ja kasutatavat asemematerjali. Van der Eijk *et al.* (2023) tehtud uuringus mõõdeti lindude puhtust nii, et hindamise alus oli rinnapiirkonna puhtus. Hindamise skaala oli vahemikus 0 ja 3. Täiesti puhtad linnud olid skaalal 0 ja väga määrduvad linnud 3. Uuriti erineva loomkoormuse mõju lindude määrdumisele ning lisaks ka erinevate tõugude mõju lindude sulestiku puhtusele. Uuringust selgus, et tõugude vahel ei esinenud lindude sulestikul puhtuses erinevusi. Suuremal loomkoormusel leiti seos käimisprobleemide, jalapadjandite dermatiidi, nahakahjustuste ja lindude puhtuse vahel. Loomkoormusel 24, 30 ja 36 kg/m² peetavate broilerite jalapadjandite dermatiiti ja nahakahjustusi tuvastati vähem ning linnud olid puhtama sulestikuga võrreldes loomkoormusega 42 kg/m² peetud broileritega ($P < 0,05$). Samas uuringus täheldati ka seda, et broileritel, keda peeti loomkoormusega 24 kg/m², esines nahakahjustusi kõige vähem. Lindude puhtuse skaalal hinnati puhtaks 24, 30 ja 36 kg/m² loomkoormusel peetud broilerid. Hollandis tehtud uuringust järeldati, et loomkoormuse vähendamine parandab lindude heaolu. Sellega kaasnevalt parandas loomkoormuse vähendamine allapanu kvaliteeti. Sulestiku puhtus on termoregulatsiooni jaoks väga oluline näitaja. Kui lindude suled on allapanust määrduvad ja niisked, siis võivad need kaotada kaitsevõime. Sellel on negatiivne mõju lindude tervisele ja heaolule. Mida suurem on lindude loomkoormus ühel ruutmeetril, seda vähem on lindudel võimalik liikuda ning nad on allapanuga pikemat aega kontaktis. Portugali Saraiva *et al.* 2016. aastal tehtud uuringus liigitati linnud hindamiskaala alusel kolme klassi: 0, 1 ja 2. Skaalal tähendas 0 täiesti puhast ja 2 väga määrduvat lindu. Sellest uuringust selgus, et lindude sulgede puhtuse hindamisel leiti väga määrduvad sulgedega linde 14,39% tapetud lindudest. Väga määrduvad suled ja tugev jalapadjandite dermatiit viitavad allapanu liigniiskusele. Saraiva *et al.* 2016 tehtud uuringusse võeti Portugalis erinevatest farmidest pärinevad 64 linnukarja. Keskmise lindude vanus oli 36 päeva. Ainult kolmes karjas hinnati hindamiskaala alusel kõik linnud (4,69%) puhtaks. Sügava haavandilise jalapadjandite dermatiidi esinemine oli positiivses korrelatsioonis kannaliigeste kahjustuse ja lindude väga määrduvad sulestikuga. Tapamajas kogutavad linnupõhised andmed aitavad jälgida lindude heaolu farmi tasandil. Tapamajas heaolu hindamine (sulgede

puhtus, jalapadjandite dermatiidid ning rinna- ja kannapiirkonna kahjustused) on kasulik abivahend, tuvastamaks varajase hoiatusena farmide heaolu taseme langust.

Teadusuuringud on kindlaks teinud, et linnufarmides on sõltuvalt farmi suuruselt ja loomkoormusest lendlevate peenosakeste hulk õhus 10 kuni 100 korda kõrgem välisõhus olevast. Samas võib peenosakeste hulk ja suurus olla õhus väga varieeruv ning sõltub paljudest teguritest (Fernández *et al.*, 2019). Lindude kasvatamisel on hingamisteede haigused vähemalt 90% ulatuses põhjustatud pidamistingimustest. Lindlates lendlevad peenosakesed tekivad kasutatavast allapanust, söödast, väljaheidetest, sulgedest ja nahaosakestest. Mida määrdu numad on lindude suled, seda enam lendub peenosakesi. Erilist tähelepanu peab pöörama peenosakeste esinemisele kõrge ruumitemperatuuri ja kõrge õhuniiskuse sisalduse korral, sest sellistes tingimustes kinnitub peenosakestele suuremal hulgal mikroorganisme ning teisi sekundaarseid osakesi. Lindude hingamiselundid võivad pikaajalise peenosakeste esinemise tagajärjel kahjustuda.

Ammoonium on linnukasvatushoones lindudele kõige kahjulikum ärritav gaas. Talvistes tingimustes, kui ventilatsiooni tugevust on vähendatud, on kõrge ammooniumi kontsentratsioon intensiivkasvatusega linnufarmides väga levinud (Naseem ja King, 2018). Kui ammooniumi sisaldus linnukasvatushoones tõuseb kõrgeks, siis on võimalik juba ruumi sisenemisel eristada tugevat ammooniumi lõhna. Ammooniumi kõrge kontsentratsioon ja ammooniumiühendid linnukasvatushoonetes põhjustavad lindudel organite kahjustusi. Linnukasvatuses imendunud eksogeenne ammoonium põhjustab esmalt lindude limaskestast barjääri lagunemist hingamisteedes ja kopsudes, mis põhjustab immuunsuse langust ja viib hingamisteede põletiku tekkeni (Wang *et al.*, 2023). Hingamisteede probleemidega linnud liiguvad vähem ning on pikemalt kontaktis allapanuga. Kõrge ammooniumisisaldusega pidamisruumides on allapanu niiskem ning lindude sulestik määdub.

Intensiivses broilerikasvatuses on õhus alati peenosakesi ja ammooniumi, kuid piisavalt hea ventilatsiooniga saab hoida nende esinemist kontrolli all. Peenosakeste ja ammooniumi esinemise tagajärjel tuvastatakse tapale saadetud broileritel sagedamini kopsupõletikku ja hingamiselundite kahjustustest tingitud probleeme ning vähese ventilatsiooni ja niiske allapanuga farmides ka määdunud sulestikuga linde.

Põllumajandusministri määruses nr 84 „Nõuded broilerite pidamise, selleks ettenähtud ruumi või ehitise ja broilerite pidamise koolituse kohta“ on toodud erinevad nõuded broilerite pidamise, sobiliku paigutustiheduse ja söötmise kohta, millel on oluline mõju lindude sulestiku puhtusele. Broilerite pidamise ruum või ehitis ning vahendid ja seadmed, millega broilerid kokku puutuvad, peavad olema kergesti puhastatavast ning desinfitseeritavast materjalist, mis ei ole broileritele kahjulikud. Broilerite pidamise ruumi või ehitise osad ning vahendid ja seadmed, millega broilerid kokku puutuvad, puhastatakse põhjalikult ja desinfitseeritakse iga kord pärast broilerikarja lindlast väljaviimist ning enne uue broilerikarja sissetoomist. Broilerite pidamise ruumi või ehitise põrand peab olema kaetud sobiva kuiva pudedaga materjaliga, mis võimaldab broileritel rahuldada oma etoloogilisi vajadusi.

Kogu broilerite kasutatavat ala kattev allapanu vahetatakse välja iga kord pärast broilerikarja lindlast väljaviimist. Broilerite pidamise ruumi või ehitise soojustus, küte ja ventilatsioon peavad tagama, et õhuvahetus, suhteline õhuniiskus, tolmu- ja gaasisaldus, temperatuur ja gaasisaldus püsivad tasemel, mis ei kahjusta lindude tervist.

Vastavalt põllumajandusministri määrusele nr 59 „Nõuded kanade pidamisele ja selleks ettenähtud ruumile või ehitisele“ on toodud kanade pidamise, jootmise ja söötmise kohta järgmised nõuded: kanade pidamise ruumi või ehitise soojustus, küte ja ventilatsioon peavad tagama, et õhuvahetus, suhteline õhuniiskus, tolmu- ja gaasisaldus, temperatuur ja gaasisaldus püsivad tasemel, mis ei kahjusta kanade tervist. Kui kanade pidamise ruumis või ehitises kasutatakse allapanuna põhku, siis tuleb see hoida kuivana.

Sobilik paigutustihedus

Broilereid võib pidada loomkoormusega 33–39 kilogrammi broilerite kasutatava ala ruutmeetri kohta juhul, kui ettevõtte lindlas, kus kavatakse loomkoormust suurendada, tagatakse mikrokliimat mõjutava tehnilise süsteemiga järgmised tingimused:

- 1) broilerite pea kõrguselt mõõdetuna on ammoniaagi kontsentratsioon ühes kuupmeetris lindla õhus kuni 20 kuupsentimeetrit ja süsinikdioksiidi kontsentratsioon ühes kuupmeetris lindla õhus kuni 3000 kuupsentimeetrit;
- 2) kui varjus mõõdetud välisõhu temperatuur on üle 30 °C, ei tohi lindla sisetemperatuur ületada välistemperatuuri rohkem kui 3 °C võrra;
- 3) kui välisõhu temperatuur on alla 10 °C, võib 48 tunni keskmine suhteline õhuniiskus lindlas olla kuni 70%.

Broilereid võib pidada loomkoormusega 39–42 kilogrammi broilerite kasutatava ala ruutmeetri kohta juhul, kui:

- 1) ettevõtte lindla, kus kavatakse loomkoormust suurendada, vastab eelnevalt esitatud punktidele;
- 2) loomkoormuse suurendamise kavatsuse teate esitamise aastal ja sellele vahetult eelneval aastal ei ole Põllumajandus- ja Toiduamet teinud loomapidajale ettekirjutust või tema suhtes ei ole jõustunud süüdimõistetav otsus süüteo toimepanemise eest broilerite pidamisnõuete rikkumise kohta ettevõttes;
- 3) ettevõtte lindlas, kus kavatakse loomkoormust suurendada, on vähemalt seitsmes üksteisele vahetult järgnevas broilerikarjas kumulatiivne päevane suremus alla 1% + 0,06 korrutatuna broilerite tapavanusega päevades. Kumulatiivne päevane suremus on päevaste suremuste summa broilerikarja pidamise aja kohta. Päevane suremus on

lindlas sama päeva jooksul surnud broilerite arv, sealhulgas nende broilerite arv, kes on tervislikel põhjustel samal päeval hukatud, jagatuna lindlas samal päeval peetavate broilerite arvuga ning korrutatuna 100-ga;

- 4) kui ettevõtte lindla, kus kavatsetakse loomkoormust suurendada, ei vasta punktis 2 sätestatud nõuetele, siis võib pidada piisavaks loomapidaja selgitust, et kõrgema kumulatiivse päevase suremuse on põhjustanud erakorraline olukord, või fakt, et mittevastavus on tekkinud loomapidajast sõltumatutel põhjustel.

Söötmine ja jootmine

Lindude puhtuse tagamisel peab arvestama ka nende söötmise ja jootmisega. Broileritele peab sööt olema saadaval vabalt või söögikordadena. Broilerite söötmise võib lõpetada kõige varem 12 tundi enne lindude tapmist. Broileritele peab olema tagatud pidev ligipääs joogiveele. Broilerite söötmise ja jootmise vahendid ja seadmed tuleb hoida puhtana. Väljaheited ei tohi sattuda sööda hulka ega joogivette. Vee sattumist allapanusse tuleb vältida, sest allapanu märjaks muutumise tagajärjel lindude sulestik määrduv ning pidamistingimused halvenevad ning lindude tervis võib saada tõsiselt kahjustada. Broilerite söötmiseks ja jootmiseks kasutatavate vahendite ja seadmete kõrgust reguleeritakse vastavalt broilerite kasvamisele nii, et linnud saaksid neid vabalt kasutada.

Kanade sööda koostise äkilist muutmist tuleb vältida. Kanad peavad saama puhast joogivett vastavalt vajadusele. Kõrge temperatuuriga keskkonnas oleva või haige kana jaoks peab puhas joogivesi olema kogu aeg saadaval. Kanade söötmiseks ja jootmiseks kasutatavad vahendid ja seadmed tuleb hoida puhtana. Väljaheited ei tohi sattuda sööda hulka ega joogivette.

Lindude jooturite juures on oluline kohe märgata nendest esinevat leket, sest allapanu niiskusel on lindude sulestiku määrdumise ja terviseprobleemidega väga otsene seos.

Lindude puhtuse tagamine transpordivahendis

Lindude sulestiku puhtuse tagamise juures on oluline osa transpordil. Enne transporti peavad kõik transpordivahendid olema puhastatud ja desinfitseeritud. Oluline on transpordi kestel minimeerida stressi tekkimist, kuna stress võib põhjustada füsioloogilisi ja käitumuslike muutusi, mis võivad negatiivselt mõjutada lindude tervist ja heaolu. Stress võib ka suurendada vigastuste ja haiguste leviku riski. Selleks, et stressi vähendada, peab linde püüdma ja transpordikastidesse laadima rahulikult. Transpordi kestel on vajalik säilitada lindudele sobilik temperatuur ja tagada piisav ventilatsioon. Transpordi teostamise plaan tuleks korralikult läbi mõelda, et transpordi aeg ei veniks põhjendamatult pikaks. Vältida tuleks äärmuslikke ilmastikuolusid. Üldiselt soovitatakse lindudele toitu mitte anda vähe-

malt 4 tundi enne transportimist. See aitab vältida lindude seedimisprobleeme transpordi ajal. Lisaks soovitatakse lindudele tagada enne transportimist juurdepääs puhtale veele, et vältida dehüdratsiooni ehk veetustumise ohtu ja säilitada lindude hea tervislik seisund kogu reisi kestel.

Lindude puhtuse ja heaolu vaheline seos

Vastavalt EFSA teaduslikule (EJ, 2022) arvamusele broilerite heaolu kohta farmides, on sulgede puhtus oluline tegur, mis mõjutab broilerite heaolu. Mustad või märjad suled võivad põhjustada lindudel nahaärritusi, sulgede nokkimist ja kannibalismi, tekitades seeläbi lindudele valu ja stressi. Sulgede puhtust mõjutavad tegurid hõlmavad allapanu materjali, ventilatsiooni, lindude paigutustihedust ja tolmuvaannide kasutamise võimaldamist. Kui allapanu niiskuse taset ei suudeta teisiti kontrollida, siis tuleb märg allapanu eemaldada ja lisada uus kuiv allapanu. Väga oluline näitaja on sulgede nokkimine, mis on tihedalt seotud lindude sulgede määrdumisega. EFSA (EJ, 2022) soovib sulgede nokkimise vähendamiseks kasutada nokkade trimmimise asemel lindude elukeskkonna mitmekesisemaks muutmist.

3. Loomade transpordiga seonduv

Loomade transport

Fekaal-oraalne mikroorganismide, k.a antimikroobsete ühendite suhtes resistentsete bakterite (AMRB) edasikandumine loomadele transpordi ajal on toidu kaudu levivate patogeenide puhul, nt salmonellad, kampülobakterid sigadel ja broileritel, teaduslikult tõendatud (Gebreyes *et al.*, 2004; Greening *et al.*, 2021). Patogeenseid mikroorganisme soolestikus kandvad loomad eritavad mikroobe väljaheidetega, mida võivad seejärel alla neelata teised samas transpordivahendis asuvad loomad, samuti põhjustab see transpordivahendi saastumist nii toidupatogeenide kui ka AMR-bakteritega. Kui sõidukeid pärast transporti põhjalikult ei puhastata, on seega oht, et saastuvad ka loomad, keda edaspidi sama vahendiga transporditakse.

Kodulindude puhul mängib transpordipuuri puhtus bakterite levimisel väga suurt rolli. Arvukates uuringutes on tõendatud broilerite tapamajja viimiseks kasutatud pestud transpordikastide saastumist zoonootiliste patogeenide (nt kampülobakteritega), k.a AMRB-ga (Rasschaert *et al.*, 2020). Seega on kodulindude transpordipuuri põhjalik pesemine ja desinfitseerimine ning puhastatud veovahendite aerosoolide ja tolmu kaudu saastumise vältimine oluline, et vältida patogeenide ellujäämist ja/või edasikandumist.

Transpordivahendit tuleb puhastada ja desinfitseerida iga kord pärast järjekordse loomapartii farmi või tapamajja transportimist. Samad nõuded kehtivad ka loomade peale- ja mahalaadimisruumide puhastamise ja desinfitseerimise kohta. Tõhusad veokite puhastamise protseduurid peaksid hõlmama nii pesemist, desinfitseerimist kui ka kuivatamist. Puhastamine ja desinfitseerimine tuleks läbi viia võimalikult kiiresti pärast tapaloomade mahalaadimist. Pärast pesemist ei tohi pindadel olla nähtavat mustust. Nõuetekohast puhastuse taset saab saavutada kõrgsurvepesuga, kasutades pesuvahendeid, mis aitavad efektiivselt eemaldada pindadele sattunud orgaanilist mustust. Loomaveokite pesemist peab alustama veoki välise pesemisega ning seejärel pestakse veokite sisemus. Desinfitseerimine on puhastamise kriitiline etapp, sest inaktiveerib/hävitab eelnevatest puhastusetappidest pindadele jäänud mikroorganismid. Desinfitseerimisvahendid, nt naatriumhüpokloriid sisaldavad kemikaalid on võimelised eemaldama isegi DNA-molekule. Efektiivseks desinfitseerimiseks on oluline valida sobiv toode (desinfitseerimisaine) sobivas kontsentratsioonis ning rakendada piisavat kokkupuuteaega. Samuti tuleb desinfitseerimise tõhususe tagamiseks protseduure/töövõtteid ja seadmeid (eriti desinfektantide doseerimisseadmeid) regulaarselt kontrollida ning vajadusel korrigeerida ja reguleerida (EJ, 2022).

Bakterite ja teiste mikroorganismide eritumisel loomade roojaga on kaks olulist komponenti – väljaheidete hulk ja bakterite hulk väljaheites. Eritatud väljaheidete kogus sõltub sööda kogusest ja erutunud või kõhulahtisusega loomade ülestimuleeritud soolemotoorikast. Bak-

terite hulk väljaheites sõltub sellest, kas loomad kannavad soolestikus patogeenseid baktereid, kuid ka mikrobiota koosluse muutustest transporditingimustes. Stressireaktsioonide roll patogeenide, nt *Salmonella* levimisel on kirjeldatud erinevates uuringutes. Lisaks muudele stressiteguritele põhjustab loomade tihedast kokkupanekust tingitud sotsiaalne stress nii salmonellade kui ka kolivormsete bakterite suuremat levikut loomade transpordi ajal (Callaway *et al.*, 2006; Simons *et al.*, 2016). Transportimine võib suurendada loomade urineerimist, roojamist ja süljeeritust (Kent ja Ewbank, 1986). On leitud, et loomade kõrge erutus laadimise ajal on seotud kõrgema riskiga, et tapmisel saastub veistel nahk *Salmonella* ja STEC-bakteritega (Dewell *et al.*, 2008a,b).

Baktereid sisaldavad väljaheited, uriin ja piim on tapaloomade peamised saasteallikad transpordi ajal. Paigutustihedus ja jaotus gruppidesse, kasutades sektsioone, võib otseselt mõjutada mikroorganismide (k.a patogeenide) ülekandumise tõenäosust loomade vahel. Pikema transportimise korral suureneb tõenäoliselt loomadevahelise bakterivahetuse tõenäosus ja ulatus. Selline suurenemine võib olla tingitud pikaajalisest kokkupuutest teiste loomadega või pikema transpordi negatiivsest mõjust loomade kliinilistele parameetritele, mis võivad olla seotud suurenenud vastuvõtlikkusega nii bakterite kolonisatsioonile kui ka bakteriaalsetele infektsioonidele. Samas on ilmnunud, et ka alla 65 km pikkused reisirid võivad loomadele olla stressirohked (Tateo *et al.*, 2012).

Ühes varasemas uuringus leiti, et mida pikem oli aeg loomade farmist lahkumise ja tapmise vahel, seda kõrgem oli *Salmonella* suhtes positiivsete loomade protsent (Grau *et al.*, 1968).

Transpordieelsed tegevused

Transpordivahendisse minevaid loomi tuleb eelnevalt ette valmistada. Ettevalmistus sõltub oodatava tee pikkusest. Kui loomad viiakse riigisisel transpordil tapamajja, siis on eelkõige vajalik teada, millised loomad veokisse lähevad, et kiirendada peale laadimist. Transpordivahendisse võib laadida ainult terveid ja teekonnaks valmis olevaid loomi ja linde. Terved loomad tunnevad ümbritseva vastu huvi, nad on erksad ja liiguvad normaalselt. Kindlasti tuleb loomi hinnata nii liikumisel kui ka seismisel. Seeläbi on võimalik avastada loomade jalgadel olevaid probleeme. Looma, kes ei toetu kõigile neljale jalale ega suuda käia ilma kõrvalise abita, ei või tapamajja saata ja teda ei või koos teiste loomadega loomaveokisse laadida. Transpordi vältel võivad loomad kaotada tasakaalu ning teised loomad võivad kukkunud looma veel enam vigastada ning olla tapamajja jõudes väga määrdunud. Seega on loomade transpordivahendisse laadimise juures äärmiselt oluline, et kõik loomad, kes veokisse laaditakse, oleksid transpordiks sobilikud. Kui loomadel on mõni tõsine haav, ei või teda koos teistega loomaveokisse laadida. Lisaks ei või transportida eelneval nädalal poeginud looma. Kui osad loomad on füsioloogiliselt väga halvas seisundis, siis ei ole need transpordiks sobilikud. Loomadega, kellel on suured songad või kellel esineb tõsiseid sabade hammustusi, peab tegelema eraldi ning iga looma puhul tegema individuaalse trans-

pordikõlblikkuse otsuse. See sõltub suurel määral looma tervisliku seisundi ja transportimise oodatava kestuse arvestamisest. Kui loomadel esineb väiksemaid kahjustusi, siis võib loomi üldjuhul transpordivahendisse laadida (täpsemad juhised transpordiks sobilike loomade kohta on Nõukogu määruses (EÜ) nr 1/2005). Loomaveokites on soovitatav kasutada allapanuna põhku, sest see kleepub loomade karvadele vähem kui puulaastud või saepuru. Vastavalt kirjanduses toodule saab väita, et loomadel ja lindudel suureneb määrdumine ja bakteriaalne saastumine transpordi kestel, eriti selgelt väljendub see pikamaa transpordil. Seega, mida pikem transport, seda enam jõuab tapamajja määrdunud loomi ja linde.

Loomade grupeerimine

Eri liiki loomi tavapäraselt ühte veokisse ei laadita. Samuti ei tohiks ühte veokisse laadida väga erineva suurusega loomi. Loomaveokisse ei või laadida koos üksteise vastu vaenulikke loomi ja erinevaid loomade gruppe (eriti sigu ja veiseid), sest loomad võivad üksteist rünnata ja vigastada. Lõastamata ja lõastatud loomi koos veokisse laadida ei või, sest veokis võib madalamal hierarhilisel tasemel olev loom rünnata kõrgemal hierarhilisel tasemel looma (ja vastupidi) ning loomadevahelise võitluse tagajärjel määrdub loomade karvastik.

Loomade paigutustihedus

Igale loomaliigile on (EÜ) määrusega nr 1/2005 kehtestatud maksimaalsed paigutustihedused veokis. Loomade transpordil peab arvestama sellega, et loomadel ei oleks liiga kitsas, aga poleks ka liiga palju ruumi. Kindlasti peab arvestama ilmastikuga ning vastavalt sellele peab reguleerima loomade paigutustihedust veokis. Kui välitemperatuur on väga kõrge, siis peab loomadele võimaldama kuumastressist hoidumiseks madalamat paigutustihedust. Samas peab lisaruumi pakkumisel arvestama sellega, et kui ruumi on liiga palju, siis võivad loomad kaotada transportimise käigus tasakaalu ja ennast vigastada. Kui veokis on loomi piisavalt, siis nad toetavad teineteist, ei kuku ning karvastik ei saa määrduda. Pikakadel sõitudel peab loomadel olema piisavalt ruumi maha heitmiseks. Viimaks peab kogu transpordi kestel tagama loomadele piisava ventilatsiooni, et vältida loomade higistamist – märjad loomad on tapamajas sama suureks probleemiks kui määrdunud loomad.

Teekonna pikkus

Mida kauem peavad loomad ja linnud loomaveokis viibima, seda suurem on võimalus, et nende karvastik või sulestik võib määrduda. Pikaajalise transpordi korral oleks kõigi loomade transportimisel soovituslik kasutada veokis allapanu, tagamaks loomadele sõidu kestel suurem heaolu. Põrsad kaaluga alla 10 kg, talled kaaluga alla 20 kg, alla kuue kuu vanused vasikad ja alla nelja kuu vanused varsad peavad olema varustatud transpordil

asemematerjaliga. Lisaks tuleks loomade ja lindude seisundit regulaarselt kogu transpordi jooksul jälgida, et tagada nende heaolu ja puhtus kogu reisi jooksul.

Kokkuvõtteks, loomade ja linduden õige ettevalmistamine transpordiks on väga oluline, et piirata neil stressirohkeid olukordi, mis võiksid avaldada negatiivset mõju loomade tervisele, kahjustada immuunsüsteemi, taaskäivitada varjatud nakkusi või suurendada patogeenide, k.a antibiootikumidele resistentsete bakterite levikut. Loomi tuleb ettevalmistamise käigus hoolikalt kohelda, et vältida nende suuremat roojamist ja sellest tulenevat suuremat naha ja keskkonna saastumise tõenäosust. Kodulindude puhul on mõned transpordieelsed eripärad, mis seonduvad lindude püüdmise ja laadimisega, mis võivad olla lindudele stressirohked ning tekitada vigastusi, kuid seda saab vähendada korraliku väljaõppe saanud kogenud töötajate abi ja heade praktikate kasutamisega (Edwards ja Hemsworth, 2021; EJ, 2022).

Transpordivahendisse minevate loomade karvastikku saab vedamise kestel puhtana säilitada eelkõige siis, kui

- transporditakse kuivi loomi ning suudetakse tagada loomade kuiv karvastik kogu transpordi jooksul;
- veokid on hästi ventileeritud ning kõik loomad ja linnud saavad piisaval hulgal hea kvaliteediga värsket õhku;
- transpordil on tagatud allapanu kasutamine. Nii loomade heaolu tagamiseks kui ka puhaste loomade sihtkohta jõudmiseks on oluline katta põrand värsket ja puhta allapanuga;
- loomade ja lindude veokisse laadimisel arvestatakse igale loomaliigile määruses (EÜ) nr 1/2005 etteantud paigutustihedustega;
- pärast iga transportimist puhastatakse ja desinfitseeritakse loomaveokeid põhjalikult.

Kokkuvõte

Suure fekaalsaaste või muu mustusega loomad ja linnud kujutavad endast märkimisväärset ohtu võimalikuks lihakehade bakteriaalseks saastumiseks. Mitmes uuringus on leitud, et patogeense *Escherichia coli* levimus väljaheites või nahkadel korreleerus oluliselt lihakeha saastumisega. Isegi kõige paremini korraldatud tapamajatöö ja tapahügieen ei anna garantiid, et määrdunud loomadelt ja lindudelt pärinev liha oleks mikrobioloogiliselt ohutu. Kui määrdunud loomad tapetakse puhaste loomadega samal ajal, siis võib suure tõenäosusega esineda töötlemisel ristsaastumist.

Kui tapamajja tuuakse määrdunud loomad või linnud, siis see toob tapamajas kaasa lisategevusi, näiteks peab aeglustama liinide kiirust või loomi eelnevalt pügama. Loomade pügamine on viimane ja äärmuslikem abinõu, et loomade karvkatte puhtust parandada. Sellega võib kaasnedagi mitu probleemi:

- kui pügatakse elusaid loomi, on see loomadele väga stressirohke ja ohtlik pügajatele;
- pügamine võib kahjustada loomade nahka ning seeläbi suurendada loomade stressitaset veelgi;
- pügades agressiivseid loomi, võib inimene ennast pügamisvahendiga vigastada;
- pügades uimastatud ja veretustatud looma, võib see saastada töökeskkonda;
- pügades uimastatud ja veretustatud looma, võib see tekitada pügamisel nahavigastusi, mille kaudu toimub lihakeha ristsaastumine.

Loomade ja lindude tapamajja transportimisel:

- hoidke teekonnad võimalikult lühikesed, et hoida loomad ja linnud võimalikult puhtana;
- kasutage sõidukeid, mis on kergelt puhastatavad ja desinfitseeritavad, samuti peavad veokid olema eelnevalt puhastatud;
- bakterite edasikandumise vähendamiseks/vältimiseks ning loomade stressi vähendamiseks ärge pange veokisse kokku eri karjadest pärit loomi ning pidage kinni etteantud paigutustihedusest veokis;
- veenduge, et sõidukis oleks piisavalt allapanu, mis imab reisi kestel väljaheiteid ja uriini;
- kasutage loomade ja lindude vedajana koolitatud ja motiveeritud juhte.

Loomade ja lindude pidamisel farmides:

- pöörake erilist tähelepanu loomade ja lindude allapanule ning püüdke hoida seda nii puhtana kui võimalik;
- ärge segage loomarühmi enne tapmisele saatmist, et vähendada loomadevahelisi võitlusi ja karvastiku määrdumist;
- tuleb tähele panna, et karjamaade vahetamiseks peab olema piisavalt karjamaid, et need saaksid piisavalt karjatamisvabasid perioode;
- tuleb jälgida, et loomade ja lindude sööt ning vesi oleksid puhtad;
- kui on võimalik, siis hoidke loomi vähemalt 24 tundi enne tapmist kuivana, kuna märja karvastikuga loomad on tapahügieeni arvestades suurem risk;
- enne tapamajja viimist peaks loomad karjamaalt ära tooma ning laskma nende seede-
kulglal enne transporti puhastuda;
- enne transporti peaks veistele ja lammastele andma 1 kuni 2 päeva söödaks põhku või kuiva heina;
- enne tapmist peaks söötmise katkestama, arvestades sealjuures igale loomaliigile ja lindudele etteantud soovitusi.

Oluline on tagada, et tapamajja jõuaksid puhtad loomad ja linnud. Seega on nii majanduslikult kui ka rahvatervisega seonduvate riskide minimeerimiseks väga oluline tagada tapaloomade puhtus alates farmist kuni tapamajani.

Kasutatud kirjandus

Atlaw N.A., Keelara S., Correa M., Foster D., Gebreyes W., Aidara-Kane A., Harden L., Thakur S., Fedorka-Cray P.J. 2022. Evidence of sheep and abattoir environment as important reservoirs of multidrug resistant *Salmonella* and extended-spectrum beta-lactamase *Escherichia coli*. *International Journal of Food Microbiology*, 363, 109516.

Averós X., Balderas B., Cameno E., Estevez I. 2020. The value of a retrospective analysis of slaughter records for the welfare of broiler chickens. *Poultry Science*, Vol 99, 11, 5222-5232.

Beutin L., Geier D., Steinruck H., Zimmermann S., Scheutz F. 1993. Prevalence and some properties of verotoxin (Shiga-like toxin)-producing *Escherichia coli* in seven different species of healthy domestic animals. *Journal of Clinical Microbiology*, 31, 2483-2488.

Boughton C., Egan J., Kelly G., Markey B., Leonard N. 2007a. Rapid infection of pigs following exposure to environments contaminated with different levels of *Salmonella typhimurium*. *Foodborne Pathogens and Disease*, 4, 33-40.

Callaway T.R., Morrow J.L., Edrington T.S., Genovese K.J., Dowd S., Carroll J., Dailey J.W., Harvey R.B., Poole T.L., Anderson R.C., Nisbet D.J. 2006. Social stress increases fecal shedding of *Salmonella Typhimurium* by early weaned piglets. *Current Issues in Intestinal Microbiology*, 7, 65-71.

Dewell G.A., Simpson C.A., Dewell R.D., Hyatt D.R., Belk K.E., Scanga J.A., Morley P.S., Grandin T., Smith G.C., Dargatz D.A., Wagner B.A., Salman M.D. 2008a. Risk associated with transportation and lairage on hide contamination with *Salmonella enterica* in finished beef cattle at slaughter. *Journal of Food Protection*, 71, 2228-2232.

Dalla Costa F.A., Devillers N., Paranhos da Costa M.J.R., Faucitano L. 2016. Effects of applying preslaughter feed withdrawal at the abattoir on behaviour, blood parameters and meat quality in pigs *Meat Science* 119, 89-94.

Dewell G.A., Simpson C.A., Dewell R.D., Hyatt D.R., Belk K.E., Scanga J.A., Morley P.S., Grandin T., Smith G.C., Dargatz D.A., Wagner B.A., Salman M.D. 2008b. Impact of transportation and lairage on hide contamination with *Escherichia coli* O157 in finished beef cattle. *Journal of Food Protection*, 71, 1114-1118.

Doyle, M.P. 1990. Foodborne Illnesses: Pathogenic *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, and *Vibrio parahaemolyticus*. *Lancet* 336: 1111-1115.

Edwards L.E. ja Hemsworth P.H. 2021. The impact of management, husbandry and stockperson decisions on the welfare of laying hens in Australia. *Animal Production Science*, 61, 944-967.

EJ, EFSA Journal. 2022. Scientific Opinion on the transmission of antimicrobial resistance (AMR) during animal transport. *EFSA Journal* 2022;20(10):7586, 83 pp.

EJ, EFSA Scientific opinion of AHAW Panel. 2022. Welfare of broilers on farm. EFSA Journal. ADOPTED: 14 December 2022 doi: 10.2903/j.efsa.2023.7788.

ELT, Euroopa Liidu Teataja. 2019. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 2019/627, 15. märts 2019, milles sätestatakse kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EL) 2017/625 ühtne praktiline kord inimtoiduks ettenähtud loomsete saaduste ametliku kontrolli tegemiseks ja millega muudetakse komisjoni määrust (EÜ) nr 2074/2005 ametliku kontrolli osas. Teabeallikat kasutatud: 04.06.2023.

ELT, Euroopa Liidu Teataja. 2004. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 852/2004, 29. aprill 2004, toiduainete hügieeni kohta. Teabeallikat kasutatud: 04.06.2023.

ELT, Euroopa Liidu Teataja. 2004. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 853/2004, 29. aprill 2004, millega sätestatakse loomset päritolu toidu hügieeni erieeskirjad. Teabeallikat kasutatud: 04.06.2023.

Farrock C., Jordan K., Auvray F., Glass K., Oppegaard H., Raynaud S., Thevenot D., Condrón R., De Reu K., Govaris A., Heggum K., Heyndrickx M., Hummerjohann J., Lindsay D., Miszczycha S., Moussiegt S., Verstraete K., Cerf O. 2013. Review of Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and their significance in dairy production. *International Journal of Food Microbiology*, 162, 190-212.

Faucitanoa L., Contea S., Pomara C., Paianob D., Duanc Y., Zhangd P., Drouina G., Rinac S., Guaye F., Devillers N. 2020. Application of extended feed withdrawal time preslaughter and its effects on animal welfare and carcass and meat quality of enriched-housed pigs. *Meat Science*, 167, 108163

Fernández A.P., Demmers T.G.M., Tong Q., Youssef A., Nortona T., Vranken E., Berckmans D. 2019. Real-time modelling of indoor particulate matter concentration in poultry houses using broiler activity and ventilation rate. *Biosystems Engineering*, Vol 187, 214-225.

Fredriksson ja Joutsen, 2014. Enteropathogenic *Yersinia* spp. In: Thimjos Ninios, Janne Lunden, Hannu Korkeala, Maria Fredriksson-Ahomaa (Eds.) *Meat Inspection and Control in the Slaughterhouse*. Wiley Blackwell, UK, 2014, ISBN: 978-1-118-52586-9.

Gil M., Faucitanob L., Talbot G., Devillers N., Saucier L. 2015. Influence of preslaughter feed withdrawal time applied at the abattoir on carcass microbial quality. *Meat Science* 99, 143.

Greening S.S., Zhang J., Midwinter A.C., Wilkinson D.A., Fayaz A., Williamson D.A., Anderson M.J., Gates M.C., French N.P. 2021. Transmission dynamics of an antimicrobial resistant *Campylobacter jejuni* lineage in New Zealand's commercial poultry network. *Epidemics*, 37, 100521.

Gebreyes W.A., Davies P.R., Turkson P.K., Morrow W.E., Funk J.A., Altier C., Thakur S. 2004. Characterization of antimicrobial-resistant phenotypes and genotypes among *Salmonella enterica* recovered from pigs on farms, from transport trucks, and from pigs after slaughter. *Journal of Food Protection*, 67, 698-705.

- Grau F.H., Brownlie L.E., Roberts E.A. 1968. Effect of some preslaughter treatments on the *Salmonella* population in the bovine rumen and faeces. *The Journal of Applied Bacteriology*, 31, 157-163.
- Hauge S. J., Nafstad O., Skjerve E., Røtterud O-J, Nesbakken T. 2011. Effects of shearing and fleece cleanliness on microbiological contamination of lamb carcasses *International Journal of Food Microbiology*, 150, 178-183.
- Jay S., Grau F.H., Smith K., Lightfoot D., Murray C., Davey G.R. 1997. *Salmonella* In Eds. Hocking A., Arnold G., Jenson I., Newton K., Sutherland P. Foodborne microorganisms of public health significance. 5th Ed AIFST (NSW Branch) Food Microbiology Group.
- Jones D. (1990). Foodborne Illness: Foodborne Listeriosis. *The Lancet*. 336: 1171-1174.
- Kaper J.B., Nataro J.P., Mobley H.L.T. 2004. Pathogenic *Escherichia coli*. *Nature Reviews Microbiology*, 2, 123-140.
- Kent J.E. ja Ewbank R. 1983. The effect of road transportation on the blood constituents and behaviour of calves. I. Six months old. *Br Vet J*, 139, 228-235.
- Lancette, G.A, ja Tatini, S.R. 1992. *Staphylococcus aureus*. In: Vanderzant C. ja Splittstoesser D.F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd Ed. American Public Health Association.
- Lombard J. E., Tucker C. B., von Keyserlingk M. A. G., Koprak C. A., Weary D. M. 2010. Associations between cow hygiene, hock injuries, and free stall usage on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 93:4668-4676.
- Ma L., Wang Y., Shen J., Zhang Q., Wu C. 2014. Tracking *Campylobacter* contamination along a broiler chicken production chain from the farm level to retail in China. *International Journal of Food Microbiology*, 181, 77-84.
- Martin A., Beutin L. 2011. Characteristics of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* from meat and milk products of different origins and association with producing animals as main contamination sources. *International Journal of Food Microbiology*, 146, 99-104.
- Martín-Peláez S, Peralta B., Creus E., Dalmau A., Velarde A., Pérez J.F., Mateu E., Martín-Orúe S.M. 2009. Different feed withdrawal times before slaughter influence caecal fermentation and faecal *Salmonella* shedding in pigs. *The Veterinary Journal* 182 469-473.
- Meremäe K., Mäesaar M., Kramarenko T., Häkkinen L., Roasto M. 2015. Termofiilsete kampülobakterite levimus, arvukus ja ravim tundlikkus värskes kanalihas Eesti jaemüügi tasandil. *Agraarteadus* 26(2), 68-75.
- Naseem S., King A.J. 2018. Ammonia production in poultry houses can affect health of humans, birds, and the environment-techniques for its reduction during poultry production. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 5269-15293

Norring M., Manninen E., de Passillé A. M., Rushen J., Munksgaard L., Saloniemi H.. 2008. Effects of sand and straw bedding on the lying behavior, cleanliness and hoof and hock injuries of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 91:570–576.

Pentjärv A. 2017. Ülevaade karjast väljamineku põhjustest. Eesti Põllumajandusloomade jõudluskontroll. https://www.epj.ee/assets/tekstid/piimaveised/ettekanne_aire_pentjarv.pdf

Rasschaert G., De Zutter L., Herman L., Heyndrickx M. 2020. *Campylobacter* contamination of broilers: the role of transport and slaughterhouse. *International Journal of Food Microbiology*, 322, 108564.

RT, Riigi Teataja 2009. Määrus nr 90 „Nõuded veise pidamise ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta¹“ RTL 2009, 69, 1017 jõustumine 01.09.2009 <https://www.riigiteataja.ee/akt/13215393?leiaKehtiv>

RT, Riigi Teataja 2002. Määrus nr 78 „Nõuded vasikate pidamisele ja selleks ettenähtud ruumile või ehitisele“ RTL 2002, 124, 1797 jõustumine 10.11.2002 <https://www.riigiteataja.ee/akt/125112021013?leiaKehtiv>

RT, Riigi Teataja 2010. Määrus nr 84 „Nõuded broilerite pidamise, selleks ettenähtud ruumi või ehitise ja broilerite pidamise koolituse kohta¹“ RT I 2010, 52, 338 jõustumine 01.08.2010 <https://www.riigiteataja.ee/akt/13346488?leiaKehtiv>

RT, Riigi Teataja 2003. Määrus nr 59 „Nõuded kanade pidamisele ja selleks ettenähtud ruumile või ehitisele¹“ RTL 2003, 78, 1146 jõustumine 05.07.2003 <https://www.riigiteataja.ee/akt/125112021012?leiaKehtiv>

RT, Riigi Teataja 2002. Määrus nr 80 „Nõuded sigade pidamisele ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta, sigade suhtes rakendada lubatud veterinaarsete menetluste loetelu ja neid läbiviivad isikud ning nõuded nende menetluste teostamisele ja neid menetlusi teostava isiku ettevalmistusele“ RTL 2002, 138, 2029 jõustumine 16.12.2002 <https://www.riigiteataja.ee/akt/111122012002?leiaKehtiv>

RT, Riigi Teataja 2009. Määrus nr 91 „Nõuded lamba ja kitse pidamise ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta¹“ RTL 2009, 69, 1018 jõustumine 01.09.2009, osalisel 01.09.2019 <https://www.riigiteataja.ee/akt/111122020002?leiaKehtiv>

Roasto M., Hörman A., Meremäe K., Kramarenko K., Mäesaar M. 2015. *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*’ eja Shiga-toksiine tootva *Escherichia coli*’ ga seonduvate toiduohutuse riskide hindamine Eestis. Põllumajandusministeeriumi rakendusuring, Eesti Maaülikool, Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, Toiduhügieeni osakond. Lk. 6 57.

Roasto M. Olulised toidupatogeensed. Ohtlikkus, kasvuparameetrid, ohjamise võimalused. 2019. 22 lk. Eesti Maaülikool. Vali Press OÜ. ISBN 978-9949-629-96-1.

Roasto M. 2021. Biokirjed toidutootmise keskkonnas. Eesti Maaülikool. 21 lk., ISBN 978-9916-669-14-3 (pdf).

Roasto M., Laikoja K. 2020. Toidu säilimisaja määramine, II osa (täiendatud ja parandatud väljaanne). Mikrobioloogilised näitajad toidugruppide kohta. Eesti Maaülikooli toiduhügieeni ja rahvatervise õppetool. 42 lk. ISBN 978-9949-698-52-3 (pdf, võrguväljaanne).

Saraiva S., Saraiva C., Stilwell G. 2016. Feather conditions and clinical scores as indicators of broilers welfare at the slaughterhouse. *Research in Veterinary Science*, 107, 75-79

Simons R.R., Hill A.A., Swart A., Kelly L., Snary E.L., 2016. A transport and lairage model for *Salmonella* transmission between pigs applicable to EU Member States. *Risk Analysis*, 36, 482-497.

Stolle A. 1981. Spreading of *Salmonella* spp. during cattle slaughtering. *J Appl Bacteriol.*, 50:239-245.

Stowell R.R., ja Inglis S. 2000. Sand for bedding. Pages 226-234 in *Proceedings from Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability*. February 1-3, 2000. Camp Hill, PA. NRAES-129. Natural Resource, Agriculture and Engineering Service, Ithaca, NY.

Suurmaa, A., Järv, P., Kaart T. 2001. Praakimisest lüpsikarjas ja karja taastootmise probleemidest. https://agrt.emu.ee/pdf/proceedings/toim_2001_15_suurmaa.pdf

Tateo A., Padalino B., Boccaccio M., Maggiolino A., Centoducati P. 2012. Transport stress in horses: effects of two different distances. *Journal of Veterinary Behavior*, 7, 33-42.

The Welfare Quality® Assessment Protocols. 2018. <http://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols/> Allikat kasutatud: 23.11.2023

Tremetsberger L., Leeb C., Winckler C. 2015. Animal health and welfare planning improves udder health and cleanliness but not leg health in Austrian dairy herds. *Journal of Dairy Science*, Volume 98, Issue 10, Pages 6801-6811.

van der Eijk J. A. J., van Harn J., Gunnink H., Melis S., van Riel J.W., de Jon I. C. 2023. Fast- and slower-growing broilers respond similarly to a reduction in stocking density with regard to gait, hock burn, skin lesions, cleanliness, and performance. *Poultry Science*, Volume 102, Issue 5, 102603.

Vokey F.J., Guard C.L., Erb H.N., Galton D.M. 2001. Effects of alley surface on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free-stall barn *Journal of Dairy Science.*, 84, pp. 2686-2699.

Wang K., Shen D., Dai P., Li C. 2023. Particulate matter in poultry house on poultry respiratory disease: a systematic review. *Poultry Science* Vol 102, 4, 102556.

Wang G., Zhao T., Doyle, M.P. 1996. Fate of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine feces. *Appl Environ Microbiol.*, 62, 2567-2570.