



EESTI MAAÜLIKOOL
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

Oliivia Ossipov

**SIGADE KESKKONNARIKASTUS LÕHNASTATUD
MÄNGUASJADEGA**

SWINE ENVIRONMENTAL ENRICHMENT WITH SCENTED
TOYS

Lõputöö
Veterinaarmeditsiini õppekava

Juhendaja: Julia Jeremejeva

Tartu 2024

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, 51014, Tartu		Lõputöö lühikokkuvõte	
Autor: Oliivia Ossipov		Õppekava: Veterinaarmeditsiin	
Pealkiri: Sigade keskkonnarikastus lõhnastatud mänguasjadega			
Lehekülgi: 40	Jooniseid: 1	Tabeleid: 7	Lisasid: 1
<p>Õppetool: kliinilise veterinaarmeditsiini õppetool ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: 3. Terviseuuringud, 3.2. Veterinaarmeditsiin B750 Veterinaarmeditsiin, kirurgia, füsioloogia, patoloogia, kliinilised uuringud Juhendaja: Julia Jeremejeva Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2024</p>			
<p>Sigalates on levinud probleemiks kannibalism ja muud ebanormaalsed käitumismustrid. Seaduses on ette nähtud, et sigadele tuleb ette panna tuhnimismaterjali, kuid respõrandate kasutuse tõttu pole see kõikides farmides võimalik. Sigade hästi väljaarenenud haistmisorganid tekitavad võimaluse kasutada lõhna kui keskkonnarikastust. Lõhnad kui keskkonnarikastused on odavad, kergesti vahetatavad ja ei võta palju ruumi aedikutes. Uuringutes on kasutatud erinevaid lõhnu, mis on viinud ka erinevate tulemusteni. Käesolevas uurimistöös sooviti teada, kas lõhna lisamine tavaliselt farmis kasutusel olevatele mänguasjadele vähendab kannibalismi esinemissagedust ja stressi tunnuste esinemist keskkonna närimise näol. Selleks viidi läbi katse kolme sea grupiga, millest ühe grupi sigade mänguasju lõhnastati iga nädal uue lõhnaga, teine sai alati sama lõhna ja kolmas oli kontrollgrupp, kelle mänguasjad jäi tavaliseks. Katse viidi läbi 13. veebruar kuni 24. märts 2023 kokku 138 seaga vanuses 7-11 nädalat. Katse tulemusena esines kontrollgrupil rohkem kannibalismi ja keskkonna närimist. Lõhnastatud mänguasjadega gruppide tulemused olid üksteisega sarnased kuid erinevate lõhnadega grupil oli vähem stressikäitumist. Uuringu jaoks andmete kogumisel esines erinevaid probleeme, mis võisid mõjutada tulemusi.</p>			
Märksõnad: kannibalism, lõhn, siga, stress, keskkonnarikastus			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, 51014, Tartu Estonia		Abstract of Final Thesis	
Author: Oliivia Ossipov		Curriculum: Veterinary Medicine	
Title: Swine environmental enrichment with scented toys			
Pages: 40	Figures: 1	Tables: 7	Appendixes: 1
Chair: Chair of Veterinary Biomedicine and Food Hygiene <i>or</i> Chair of Clinical Veterinary Medicine Field of research and (CERC S) code: 3. Health, 3.2. Veterinary Medicine B750 Veterinary medicine, surgery, physiology, pathology, clinical studies Supervisor: Julia Jeremejeva Place and year: Tartu 2024			
<p>Cannibalism and other abnormal behavioral patterns are common issues in pig farming. The law mandates the provision of rooting materials for pigs, but due to the use of slatted floors, this is not feasible in all farms. Pigs' well-developed sense of smell provides an opportunity to use scent as environmental enrichment. Scents as environmental enrichments are inexpensive, easily changeable, and do not take up much space in pens. Various scents have been used in studies, leading to different results. This study aimed to determine whether adding scent to commonly used toys on farms reduces chewing of other pigs and the environment. For this purpose, an experiment was conducted with three groups of pigs, one group receiving a new scent every week, another always receiving the same scent, and the third was a control group with regular toys. The experiment was conducted from February 13 to March 24, 2023, involving a total of 138 pigs 7-11 weeks old. As a result of the experiment, the control group exhibited more cannibalism and environmental chewing. Pigs with scented toys showed results similar to each other, but the group provided with different scents exhibited less stress behavior. Various problems arose during data collection for the study, which could have influenced the results.</p>			
Keywords: cannibalism, scent, pig, stress, environmental enrichment			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1 Sigade haistmismehhanismid	7
1.1.1 Vomeronasaalne organ ja selle mõju käitumisele	7
1.2 Sigade stress	8
1.2.1 Stressi tähendus.....	8
1.2.2 Stressorid.....	8
1.2.3 Kuidas väljendub stressikäitumine	9
1.2.4 Keskkonna rikastus stressikäitumise vähendamiseks	10
1.3 Lõhnade mõju sigade käitumisele ja heaolule	11
1.4 Lõhnade võrdlus	14
1.5 Seapidajad.....	16
1.5.1 Pidaja teadlikkus probleemist	16
1.5.2 Inimese ja looma suhe põllumajanduses.....	16
1.5.3 Valmidus muutuma	17
1.5.4 Mida farmer peab oluliseks.....	17
1.6 Toodangut mõjutavad faktorid.....	18
2. UURIMISTÖÖ EESMÄRGID	21
3. MATERJAL JA METOODIKA	22
3.1 Asukoht ja sead.....	22
3.2 Keskkond.....	22
3.3 Mänguasjad ja lõhnad.....	22
3.4 Loomade jälgimine	23
3.5 Eetika.....	24
3.6 Statistiline analüüs.....	24
4. TULEMUSED.....	25
4.1 Keskkond.....	25
4.2 Hammustushaavad ja muud haigused.....	25
4.3 Käitumine enne rikastust	26
4.4 Käitumine peale rikastust	27
ARUTELU	29
JÄRELDUSED JA SOOVITUSED	34
TÄNUAVALDUSED	35
KASUTATUD KIRJANDUS.....	36
LISAD	40

Lisa 1. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta.....	41
--	----

SISSEJUHATUS

Sigade elus on mitmeid stressoreid, millele tagajärjel võivad tekkida erinevad kahjulikud käitumismustrid nagu kannibalism, stereotüüpiline või agressiivne käitumine (Boylejt, 2022; Guevara jt, 2022; Martínez-Miró jt, 2016). Pidajale tähendab kannibalism lisaks heaoluprobleemile ka majanduslikku kadu (Harley jt, 2014; Valros jt, 2013). Olukorra kontrollimiseks on Eestis lubatud põrsaste sabasid lõigata üksnes juhul, kui see on vältimatult vajalik (Riigi Teataja, 2001). Pigem soovitakse anda sabade lõikamise asemel keskkonna rikastusena põhku või muud tuhnimismaterjali (Riigi Teataja, 2002). Kuigi tuhnimismaterjalil on kõige suurem mõju sigade stressireaktsioonile, siis laialdaselt kasutatavad restpõrandad ei soodusta sellise materjali kasutamist (D'Eath jt, 2014; Ocepjek jt, 2020). Selleks, et teaduslikes uuringutes tõestatud keskkonnarikastamise meetodid jõuaks praktikasse on vaja teada, mis motiveerib pidajaid neid rakendama (Camerlink ja Turner, 2017).

Sigadel on väga hästi välja arenenud haistmisorganid, mis edastavad inimese omadest palju rohkem informatsiooni (Schild ja Rørvang, 2023). Lõhnastatud keskkonna rikastust tasub uurida, sest see ei võta ruumi, on kergesti vahetata ja suhteliselt odav (Nielsen jt, 2015). Seni on lõhnad sigades tekitanud peamiselt agonistlike ja söömisega seotud käitumisi (Rørvang jt, 2023a), kuid on esinenud ka lõhna vastu hõõrumist ja maas rullimist (Rørvang jt, 2023b). Sigade elukeskkonna rikastamiseks on katsetatud mitmete erinevate lõhnadega ja saadud sama lõhnaga erinevaid tulemusi (Nowicki jt, 2015; Rørvang jt, 2023a; Machado jt, 2017; Fuentes jt, 2012).

Antud uurimistöo eesmärk on teada saada kas lõhnastatud mänguasjad vähendavad 7-11 nädalastel sigadel stressikäitumist nagu keskkonna ja teiste sigade närimine. Samuti soovitakse leida lihtsasti teostatav ja odav viis keskkonna rikastamiseks. Eesmärgi väljaselgitamiseks tehti katse aretusfarmis, kus lõhnastati sigade tavaelus kasutatavaid mänguasju. Katse käigus dokumenteeriti sigade käitumist.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Sigade haistmismehhanismid

Lõhnade haistmisel muutub loomade hingamine nuuskimiseks. Nuuskides loom hingab sisse korduvalt ja pinnapealselt. See tekitab ninaõõnes keeriseid ning viib õhu haistmisregiooniga kontakti (Ernits ja Nahkur, 2016). Haistmisregioon sisaldab haistmisepiteeli, mis vooderdab ninaõõne sisepinda. See haistmisepiteel puutub otseselt kokku erineva kuju, suuruse ja keemilise funktsiooniga molekulidega. Lõhnadest eristab siga tuhandeid erinevaid lenduvaid molekule (Schild ja Rørvang, 2023).

Haistmisepiteeli vooderdab ninas olev limaskest, kus lõhnamolekulid lahustuvad. Molekulide lahustumine aitab lõhnamolekulide ja haistmisepiteeli ripsmetel olevatel retseptoritel omavahel seostuda. Haistmisnärvid edastavad elektrisignaali peaaugus olevasse haistmissibulasse (Schild ja Rørvang, 2023).

Sigade haistmissibul moodustab ligikaudu 7% nende aju suurusest, samas kui inimestel moodustab see vaid ligikaudu 0,01%. Lisaks on sigadel üks suurimaid haistmisretseptorite arve loomariigis, milles on 1113 funktsionaalset haistmisretseptori geeni ja 188 pseudogeeni. Võrdluseks inimestel on umbes 339 haistmisretseptori geeni ja 297 pseudogeeni (Schild ja Rørvang, 2023).

Tugevate lõhnade nuuskimises on mõjutatud kogu organism, mis väljendub vererõhu, südame- ja hingamistalitluse muutustes. Haistmistundlikus on muutuv, sõltudes nii sisemistest kui ka välimistest teguritest nagu temperatuur ja õhurõhk (Ernits ja Nahkur, 2016).

Sigadel on sotsiaalsete lõhnade tekitamiseks välja arendatud üheksa nääret digitaal-, eesnaha-, häbeme-, päraku-, vaim-, sülje-, põse-, orbitaal- ja Harderi näärmed, mis illustreerivad sigade sotsiaalse haistmiskommunikatsiooni keerukust (Schild ja Rørvang, 2023).

1.1.1 Vomeronasaalne organ ja selle mõju käitumisele

Koduseal on lisaks põhilisele haistmissüsteemile ka funktsionaalne vomeronasaalne organ. Feromoonide tuvastamise tõttu mängib vomeronasaalne organ olulist rolli loomade liigisisese käitumises. Kahepoolsete vomeronasaalse organi muutustega sigadel täheldati vähenenud keemilise suhtluse võimekust, suurendades seeläbi sotsiaalse organiseerimatuse riski ja muutes need loomad teiste sigade agressioonile vastuvõtlikumaks. Uuringus tuvastati seos

agressiivsuse ja vomeronasaliidi vahel, mõõdetuna haavade arvuga sigade kehal ($p < 0,01$) (Asproni jt, 2022). Mechin jt (2022) täiendasid seda, leides, et vomeronasaliit viib sensoorse epiteeli paksuse vähenemiseni, mis võib selgitada keemilise suhtluse häireid ja seeläbi põhjustada agressiivset käitumist.

Gαi2+ rakud on olulised lenduvate keemiliste signaalide vahendajad vomeronasaalses organis ning mängivad olulist rolli territoriaalse ja imikule suunatud agressiooni reguleerimisel isastel hiirtel, samuti aitavad kaasa kognitiivsele arengule ja sotsiaalsele käitumisele (Trouillet jt, 2019). Mechin jt (2022) uurimus näitas, et põletikuga kaasnes sensoorse epiteeli paksuse ja Gαi2+ rakkude arvu vähenemine, mis korreleerus põletiku intensiivsusega. See viitab sellele, et vomeronasaliit võib esile kutsuda erineva astmega neuronite kadu, selgitades selle rolli keemilise suhtluse häirimisel ja sotsiaalse konflikti tekitamisel, mis omakorda võib negatiivselt mõjutada sigade heaolu.

Lisaks on oluline teada, et vomeronasaalsel organil on seksuaalkäitumise väljendamisel keskne funktsioon, käivitades luteiniseerivat hormooni vabastava hormooni, mis stimuleerib teise sea peale hüppamist (Schild ja Rørvang, 2023).

1.2 Sigade stress

1.2.1 Stressi tähendus

Stressireaktsioon on füsioloogiline vastus, mille eesmärk on säilitada keha füsioloogiline tasakaal stressorite mõjude korral (Guevara jt, 2022). Stress võib avaldada negatiivset mõju loomade tervisele ja tootlikkusele. Stressi kestvus võib olla äge (lühiajaline; kestab minuteid kuni päevi) või krooniline (kestab nädalaid, kuid või aastaid). Sõltuvalt stressi allikast võib stressi liigitada sotsiaalseks, keskkondlikuks, ainevahetuslikuks, immunoloogiliseks või inimeste käitumise ja loomade manipuleerimise tulemusel tekkinud stressiks (Martínez-Miró jt, 2016).

1.2.2 Stressorid

Stressor on igasugune keskkonna-, füsioloogiline või sotsiaalne tegur, mis põhjustab loomade heaolu langust. Farmis peetavad sead ei saa muuta oma keskkonda ja peavad stressoreid taluma, nt kuumastressi (Guevara jt, 2022). Kuumastressil on majanduslik mõju. Suvel paaritatud emistel on madalam poegimissagedus, nende järglastel on kõrgem rasva protsent ja põrsad on stressialtimad ning nuumikute kasvutempo on suvel madalam. Lisaks postnataalne kuumastress

langetab kaalutõusu, vähendab kasvu- ja tootmiserfektiivsust, muudab rümba koostist ning suurendab haigestumust ja suremust (Liu jt, 2022; Johnson ja Baumgard, 2019).

Üheks stressirikkamaks perioodiks peetakse sigade võõrutamist. See on tingitud äkilisest emisest eraldamisest, toidu ja elukeskkonna muutusest ning negatiivsetest suhtlustest liigikaaslastega. Võõrutusstress põhjustab sageli muutusi põrsaste peensoole morfoloogias ja funktsioonis, häirib seedimist ja imendumist ning häirib soolebarjääri funktsiooni. Patoloogiliste muutuste tagajärjena söömine väheneb, tõuseb kõhulahtisuste sagedus ja tekib kasvupeetus (Tang jt, 2022).

Pidamistingimustes sigade gruppide omavahel segamine ja kõrge asustustihedus põhjustab sotsiaalset stressi. Ülerahvastatud ruumid võivad suurendada patogeenide ja teiste mikroorganismide levikut (Guevara jt, 2022). Haigused (nt ensootiline kopsupõletik) farmis suurendavad sigade kahjulike käitumusmustrite tekke riski. Samuti sabade närimise ja terviseprobleemide (hingamis-, seede- ja liikumishaigused) puhul on mitmeid ühiseid riskitegureid ja allikaid (temperatuur, hügieen, loomade tihedus ja sööda kvaliteet) (Boyle, 2022).

1.2.3 Kuidas väljendub stressikäitumine

Ülaltoodud stressoreid tajuvad sead oma homöostaasi ohuna, mis käivitab mitmesuguseid bioloogilisi reaktsioone (käitumuslikke, neuroendokriinseid ja immunoloogilisi) (Martínez-Miró jt, 2016). Kahjulikud käitumusmustrid nagu saba- ja kõrvanärimine on levinud sea kasvatamisel ning langetavad heaolu ja tootlikkust (Boyle jt, 2022). Ohu vältimine, sellega kokku puutumine või selle eest peitumine võib olla kirjeldatud kui normaalne käitumine. Stereotüüpiline käitumine (korduv, muutumatu käitumusmuster, millel pole ilmselget eesmärki või funktsiooni) loetakse ebanormaalseks käitumiseks, mis võib ilmneda pärast stressi. Lisaks liigne agressiivne käitumine ning saba- ja kõrvanärimine loetakse ebanormaalseks käitumiseks (Martínez-Miró jt, 2016).

Sead on sotsiaalsed loomad, kes eelistavad elada hästi väljakujunenud hierarhilistes gruppides. Sotsiaalsed muutused võivad esile kutsuda agressiivset käitumist ressursside kasutamisel (toit, vesi või puhkealad). Agressiivse käitumise tagajärjena võivad tekkida vigastused ja füsioloogilised reaktsioonid, mis vähendavad loomade heaolu. Selline olukord esineb sageli võõrutamisprotsessi ja muude ümbergrupeerimiste ajal. Sellel ajal on suurenenud sagedus

konkreetsete interaktsioonide osas, nagu kaklemine, hammustamine, nügimine, selga hüppamine, taga ajamine ja hirmutamine (Guevara jt, 2022).

Stressi saab hinnata ka nende tavapärase tegevuste kaudu, nt: roojamine, urineerimine, magamine, lamamine, istumine, seismine, söömine, joomine, häälitsemine ja liikumine. Liiga sage roojamine võib olla märk hirmust ja stressist (Martínez-Miró jt, 2016). Füüsiline aktiivsus nagu ringi liikumine on langenud ja magamine/lamamine on tõusnud kui loom on haige. Infektsioonidega võitlemiseks ja homöostaasi säilitamiseks organism on sunnitud kasutama energiat (Guevara jt, 2022).

Isu ja söömise vähenemine, energiakulu ja toitainete suurenenud tarbimine ning suurem vastuvõtlikkus nakkushaigustele on seotud stressiga ning need vähendavad tootlikkust. Lisaks avaldab stressoritega kokkupuude negatiivset mõju loomade heaolule, mis omakorda tekitab loomsete toodete suhtes negatiivselt arvamust tarbijates ning vähendab loomsete toodete aktsepteerimist (Guevara jt, 2022).

1.2.4 Keskkonna rikastus stressikäitumise vähendamiseks

Keskkonnarikastamist võib määratleda kui tehnikat, mille eesmärk on parandada vangistuses peetava looma bioloogilist talitlust tema keskkonda muutes. Rikastamisstrateegiad peaksid julgustama liigitüüpilisi käitumismustreid, laiendama käitumisrepertuaari ja/või vähendama loomade kalduvust stereotüüpilistele käitumismustritele, või muud tüüpi ebanormaalset käitumist, nagu enesevigastamine (Wells ja Hepper, 2017).

Keskkonna rikastamine võib vähendada sabade närimist, vähendades igavust või pakkudes võimalusi konkreetsete sisemiste motivatsioonide rahuldamiseks, näiteks toidu otsimine. Keskkonna rikastus võib pakkuda frustratsiooniks väljundit kui esineb üks või mitu stressorit korraga. Keskkonnarikastusteta elukeskkond võib iseseisvalt põhjustada stressi (Buijs ja Muns, 2019).

Manipuleeritaval allapanul või tuhnimismaterjalil (nt põhk, silo, turvas) on kõige suurem mõju sigade stressireaktsioonile. Laialdaselt kasutatavad restpõrandad piiravad sellise materjali kasutamist (D'Eath jt, 2014; Ocepek jt, 2020). Pelant Lahrmann ja kolleegide (2019) uuringus leiti, et kõige sagedamini vähendas sabade närimist põhu kasutamine (75%) võrreldes Bite-Rite'iga (rippuv plastikseade koos närimispulkadega) (35%) ja köis oli vahepealne (65%). Sigade käitumise jälgimine näitas, et nad eelistasid tegeleda pigem köiega kui Bite-Rite'iga.

Teiste sigade sabade närimine suurenes nädalaga Bite-Rite'i kasutades, kuid mitte kõie või põhuga. Üldiselt töötas põhk kõige paremini.

1.3 Lõhnade mõju sigade käitumisele ja heolule

Keskkonna rikastus lõhnastatud mänguasjadega on andnud varasemates uuringutes erinevaid tulemusi. Lõhnu ressursiks pidavatel sigadel on täheldatud söömisega seotud ja agonistlikku käitumist (Rørvang jt, 2023a). Sigadel märgati lõhna vastu hõõrumist ja maas rullimist (Rørvang jt, 2023b). Võõrutamisel esinevat agressiivsust langetavad lõhnad, mida sead seostavad oma emaga (Fuentes jt, 2012). Samas pole mänguasjade lõhnastamine alati agonistlikku käitumise sagedust vähendanud ja huvi sigadele pakkunud (Nowicki jt, 2015; Rørvang jt, 2023a; Machado jt, 2017; Fuentes jt, 2012).

Nowicki jt (2015) katses leiti, et agonistliku käitumise kestus 1.-9. päeval on statistiliselt oluliselt lühem ($P < 0,05$) sigadel, kellel oli juurdepääs aromatiseeritud esemetele, võrreldes võõrdepõrsastega, keda peeti ilma rikastusobjektita või lõhnatu esemega. Järgnevate vaatuspäevade jooksul vähenes järk-järgult huvi aromatiseeritud objekti vastu. Lõhna muutmine 14 päeva pärast suurendas huvi mänguasja vastu, kuid agonistliku käitumise sageduses ei esinenud olulisi erinevusi aromatiseeritud esemega ja lõhnatu esemega grupi vahel.

Rørvang ja teised (2023a) tegid uuringu 12 erineva lõhnaga. Sead nuusutasid lõhnastatud elementi kauem kui kontroll-lõhna. Kõiki lõhnu, sealhulgas ka kontroll-lõhna, nuusutati, kuigi viimast nuusutati palju lühemat aega kui uusi lõhnu. Spetsiifiline lõhn ja selle päritolu (eeterlik õli või sünteetiline parfüüm) ei avaldanud mõju nuusutamise kestvusele. Võrreldes kontroll-lõhnaga, ilmnes spetsiifilise lõhna puhul rohkem söömisega seotud käitumist (lakkumine, hammustamine ja tuhnimine) ning agonistlikku käitumist (teise sea hammustamine, eemaldamine lõhnastatud piirkonnast ja tõukamine).

Iga seapaari testiti 12 lõhnast ainult kolmeaga, lähtudes lõhna päritolust (ürt, vürts, puu, juur, puuvili, lill või seemned). Lõhnasid piirati grupi kohta nuuskimisväsimumise ja/või lõhnade uurimise motivatsiooni kaotuse vältimiseks. Üldiselt tundsid sead huvi lõhnade avastamise vastu. Ainult 17% kordadest, mil pakuti lõhna ei soovitud nuusutada lõhna ega kontrolli. Ühtegi kindlat lõhna, mida sead ei sooviks nuusutama tulla ei tuvastatud. Söömisega seostatud käitumist esines 42% lõhna pakkumistest ja neist kõige enam esines lakkumist. Agonistlikku

käitumist esines 20% juhtudest. Mõlemat käitumist esines rohkem lõhnastatud objektil kui kontrollil. Jasmiin tekitas rohkem söömisega seotud käitumist kui mänd, kuidu ei erinenud ükski lõhn söömisega seotud ega agonistlikku käitumise esilekutsumisel. Lõhna lähedane agonistlik käitumine viitab sellele, et sead olid valmis lõhnadele juurdepääsu eest pingutama ja/või kaitsma oma positsiooni lõhnapunktis. Koos söötmisega seotud käitumise väljendusega näitavad need tulemused, et sead tajusid lõhnu ressursina, mis oli potentsiaalselt söödav (Rørvang jt, 2023a).

Rørvang jt (2023a) uuringu läbiviimisel ilmnes sigadel lõhna nuusutamise järel hõõrumist ja rullimist. Rørvang ja tema kolleegid (2023b) otsustasid teha järgmise uuringu eelneva uuringu materjalide põhjal. Selles uuringus esines sigadel 774-st lõhna kokkupuudetest hõõrumist ja rullimist 137 korda ehk 18% juhtudest. Hõõrumist esines peamiselt korduvalt ühe lõhna pakkumise kohta kuid üksikuid hõõrumisi esines samuti. Emastel esines tihedamini hõõrumist, emastest sigadest 61% ja isastest 39%. Hõõrumisele alati eelnes nuusutamine ja pärast hõõrumist esines kas nuusutamist (86,1%), rullimiskatset (8,8%) või rullimist (5,1%). Rullimisele alati eelnes kas nuusutamine või hõõrumine ning alati peale rullimist siga nuusutas lõhna uuesti. Rullimist esines 7 korral 5 erineva sea paari puhul. Rullimiskatset esines 19 korda 15 erineva sea paari poolt kaasa arvatud need sead kes end rullisid. Hõõrdumine ja rullimine võib potentsiaalselt olla viis kehale spetsiifilise lõhna kandmiseks kuid sellisel käitumismustril võib olla rohkem kui üks põhjus. Kindlat põhjust, miks sead hõõruvad ja rullivad pole teada kuid arvatakse, et tegemist on nahahoolduse, lõhnaga maskeerimise, mängimise, mugavuskäitumise, kiskjate või parasiitide tõrjumisega.

Machado jt (2017) tulemustes erinevad lõhnad k.a. kontroll ei mõjutanud aega, mille loomad kulutasid tavapärasele tegevustele: magamine, lamamine, nügimine, keskkonna uurimine, ringi liikumine, istumine, teiste sigadega suhtlemine (seksuaalne ja agonistlik käitumine). Banaani- või rummilõhna sisaldavate esemetega loomad kulutasid söömisele ja joomisele väiksema protsendi ajast võrreldes kontrolli või banaani-ja rummilõhnaga esemete grupi sead. Keskmiselt tegeles siga rikastusobjektiga oma ajast 9,6%, mis näitas, et esemed on atraktiivsed ja pakuvad sigadele huvi. Seda protsenti saab võrrelda keskmise ajaga, mille loomad veetsid muude vajalike tegevustega, nagu söömine või joomine (9,1% ajast) ja nügimine või keskkonna uurimine (11,5% ajast). Tulemustes ei leitud lõhnal stimuleerivat rolli ning järeldati, et kasutatud objekti füüsilised omadused olid atraktiivsed.

Fuentes jt (2012) määrisid banaani lõhna emise imetitele, millega loodeti luua seos turvalise ema lõhna ja banaani lõhna vahel. Banaani lõhna kandmine piimanäärmete nahale mõjus põrsastele stiimulina, soodustades suuremat piimatarbimist. Asetades põrsaid V-tähe kujulisse ruumi, kus üks ots oli lõhnastatud ja teine mitte, soovisid banaani lõhnaga harjunud sead olla banaani lõhnaga ruumi otsas, seostades lõhna oma ema ja turvalisusega. Banaani grupi sead olid kauem banaani lõhnaga otsas ja vahetasid otsasid vähem kui kontrollgrupi sead. 1-4 päeva vanuseni oli sigade kaal ja keskmine päevane juurdekasv samad. 5-21 päeval keskmine päevane juurdekasv oli suurem banaani grupil (Fuentes jt, 2012).

Sama uuringu käigus pandi sigade võõrutamisel künadele sama banaani lõhn. Võõrutuse esimese 5h jooksul esines banaani grupil rohkem söömisele ja joomisele viitavat käitumist, banaani lõhn künal meelitas sigu sööma ja võis olla märk kiirest kohanemisest. Mitte agonistlike käitumiste osas polnud gruppide vahel erinevust. Agressiivne käitumine oli 5h jooksul kõrgem kontrollgrupis. Banaanirühm uuris aktiivsemalt keskkonda (söögiküna ja jootur) ja teisi sigu. Kontrollrühma põrsad jäid pikemaks ajaks istumisasendisse või pikali. Istumisasend või pikali olek võivad viidata agressiivse agonistliku käitumisele, sest konfliktid grupikaaslaste vahel põhjustavad füüsilist väsimust, mille tõttu sead peavad taastumiseks puhkama. Kui domineerivad suhted on loodud, ilmneb alistuv käitumine. Uuringu tulemused näivad viitavat sellele, et banaanirühmas saavutati tasakaal domineeriva käitumise ja sellele vastava alluva käitumise vahel varem ja madalama agressiivsusega. Banaanirühma sead olid nii võõrutamisel kui ka 36 päeva vanuselt kaalult suuremad kui kontrollsead. Keskmine päevane juurdekasv ei erinenud gruppide vahel, nii et kaaluerinevus võõrutamisel säilis kuni testi lõpuni. Künale kantud lõhn ei toonud kaasa söödatarbimise suurenemist ja vastavalt paremaid tootlikkuse parameetreid võõrutusjärgses faasis. Siiski seostati banaanilõhna olemasolu imetamisfaasis nende põrsaste stabiilsema käitumisega, mida võib tõlgendada kui heaolu paranemist agressiivsuse vähenemise kaudu (Fuentes jt, 2012).

Oostindjer ja tema kolleegid (2011) leidsid, et anetooliga tiinuse lõppfaasis toidetud emiste põrsad on vähem stressis kui õhus või toidus on anetooli. Algne võõrutusjärgne stress oli kõigil põrsastel sarnane, kuid lõhnaga kokku puutunud sead taastusid kiiremini. Sellele viitas lõhnaga kokku puutunud põrsaste võõrutusjärgne sülje kortisooli taseme kiirem langus. Põrsad kelle toidus või õhus oli anetooli häälitsesid vähem ja mängisid rohkem. Uues keskkonnas sööma hakkamise aeg oli lühem lõhnaga kokku puutunud põrsaste puhul. Selle kaudu võib oletada, et tuttav maitse tegi toidu vähem uudseks või aediku vähem tundmatuks. Anetooli pakkumine

toidu kaudu ei erinenud õhu kaudu pakkumisest nendes parameetrites: sööma hakkamiseks kulund aeg, kortisooli tase, käitumine ja kasv. Sellest järeldati, et just tuttav lõhn on see, mis vähendab stressi.

1.4 Lõhnade võrdlus

Sead eelistavad kõige rohkem looduslikke lõhnu nagu värske muru ja niiske muld (Nowicki jt, 2015). Männi lõhna ei nuusutatud nii tihti ega kaua kui teisi lõhnu kuid stimuleeris sigu lõhna vastu hõõruma ja rullima (Rørvang jt, 2023a; 2023b). Banaani ja küüslaugu lõhna kasutatud uuringutes saadi erinevad tulemused (Fuentes jt, 2012; Machado jt, 2017; Foppa jt, 2018; Blackie ja Sousa, 2019)

Lõhnad sobivad ideaalselt keskkonna rikastamiseks, kuna need ei võta ruumi ja on suhteliselt odavad. Lõhna kestvust ja asukohta elukeskkonnas saab korduvalt muuta. See muudab rikastuse huvitavamaks ja pole teostatav iga keskkonna rikastamise meetodiga. Lõhnadega saame luua farmis peetavatele loomadele erinevaid ja ajutisi liigispetsiifilisi lõhnapiile. Keskkonna rikastamiseks saab valida sarnaseid lõhnu, mida loomad kogevad oma loomuliku keskkonda läbides. Lõhnad võivad olla positiivsed kui ka negatiivsed (nt röövlomade lõhn, keda nad looduses väldivad). Sellega seoses soovitatakse kasutada kahjutuid, stressivabasid stiimuleid, mis on suunatud käsitletava liigi domineerivale meelele, milleks paljudel loomadel on haistmine (Nielsen jt, 2015).

Rørvang jt (2023a) katses kasutati eeterlike õisid ja parfüümi õlisid. Eeterlike õlide lõhnaained on saadud 100% looduslikest allikatest, samas kui selles katses kasutatud sünteetilised parfüümiõlid olid segu nii looduslikest kui ka loodusidentsetest lõhnamolekulidest. Katses kasutatud lõhnad olid eeterlikest õlidest: lavendel, tüümian, ingver, mänd, seedripuu, veriapelsin, aniisiseemned ja kaneelikoor ning sünteetilised parfüümid: õun, muskus, vanilje ja jasmiin. Need 12 lõhna rühmitati seitsmeks, lähtudes nende päritolust: ürt, vürts, puu, juur, puuvili, lill või seemned. Ühtegi kindlat lõhna, mida sead ei sooviks nuusutama tulla ei tuvastatud. Lõhnadest männi lõhna tuldi nuusutama kõige vähem ja aniisi kõige rohkem. Männil oli ka kõige madalam nuusutamise kestvus. Jasmiin tekitas rohkem söömisega seotud käitumist.

Rørvangi ja tema kolleegide teises töös 2023. aastal esines hõõrumist ja rullimist kõige rohkem eeterlike õlide hulgast, samas kui sünteetilised parfüümid tekitasid vähem ning kontroll-lõhn (demineraliseeritud vesi) ei tekitanud üldse hõõrumist ega rullimist. Kõik lõhnad kutsusid esile

hõõrumise. Kõige harvem esines hõõrumist, kui sead puutusid kokku vanilliga ja kõige sagedamini siis, kui sead puutusid kokku männi ja ingveriga. Hõõrumise keskmine kestus oli aniisi puhul oluliselt pikem kui vanilje ja seedripuu lõhnaga. Katses kasutatud eeterlikud õlid on taimsetest materjalist saadud lõhnaained. Selles uuringus andis mänd kõige enam hõõruvat ja rullivat käitumist lõhnade hulgast. Sigu on varemgi täheldatud männipuude vastu hõõrumas, mille põhjus võib olla täide ja puukide peletamiseks männivaigu abil.

Nowicki jt (2015) leidsid, et kõige atraktiivsem oli niiske mulla lõhn ja teisel kohal oli värske muru ning kuivatatud seente lõhn. Maasikas oli kõige populaarsem sünteetiline aroom. Vanilje, apelsiin ja münt polnud nii eelistatud kui eelnimetatud lõhnad. Katses tuli ilmsiks, et sigadele meeldivad rohkem looduslikud lõhnad.

Machado jt (2017) tulemustes kontrollgrupiga võrreldes banaani lõhna grupp veetis rohkem aega mänguasjaga tegeledes, viidates banaani lõhna ebaatraktiivsusele. Tulemustena ei leitud banaani ega rummi lõhnal stimuleerivat rolli vaid järeldati, et kasutatud objekti füüsilised omadused olid atraktiivsed. Kuid Fuentes jt (2012) uuringus leiti, et kui banaani lõhna pole seostatud millegagi on lõhnal neutraalne omadus, mis ei tõrju ega tõmba sigu lõhnastatud ruumi otsa.

Foppa jt (2018) uurimistöö tulemused näitavad, et lõhnad võivad soodustada või takistada mänguasjade kasutamist, mistõttu tuleb kasutatava lõhna valikul olla ettevaatlik. On teada, et sigadel on haistmine hästi arenenud, mistõttu on oluline kindlaks teha, millised aroomid on nende jaoks meeldivad. Rohkem aega kulutati nelgilõhnalistele esemetele, kui küüslaugulõhnaga mänguasjadega ($p < 0,01$). Küüslauguga lõhnastatud mänguasjadega tegeleti kõige vähem. Erinevad aroomid ei mõjutanud söömise ja joomise käitumist ega teiste loomade või aediku närimist (Foppa jt, 2018).

Blackie ja Sousa (2019) uuringu tulemused näitavad, et võõrdepõrsad eelistavad lõhnastatud keskkonna rikastust lõhnastamata keskkonnarikastusele. Nende tulemuste põhjal võib järeldada, et küüslauk on atraktiivne lõhn ja maitse võõrdepõrsastele. Olukorras kus põrsad ei pidanud lõhnastatud köisi enam huvitavaks pihustati köied uuesti. Selle tulemusena suurenes põraste jaoks uudsus. Seega lõhna värskendamine vähendab rikastusseadmega harjumist. Uuringu tulemusena leiti, et küüslaugulõhnalised köied võivad olla kasulikud sigade tähelepanu hajutamiseks kui tekib sabahammustuse puhang.

1.5 Seapidajad

1.5.1 Pidaja teadlikkus probleemist

Peden ja kolleegid (2018) viisid läbi uuringu, küsides arvamust sigade agressiooni kohta 122 farmerilt Suurbritannias ja Iirimaal. Tulemused näitasid, et 14,8% farmeritest märkasid agressiooniprobleeme oma sigalas. Samas oli 51,6% pidajatest teadlikud, et agressioon on üldine probleem tööstuses, mis viitab sellele, et enamus arvas, et nende enda farmis on agressioon kontrolli all.

Camerlink ja Turner (2017) läbiviidud uuringus, kus küsiti 167 farmerilt sigade vahelise agressiooni kohta, selgus, et 73% vastanutest ei pidanud võõrutusajal agressiooni probleemiks, mida tuleks lahendada. Hollandi seapidajate jaoks on kõige olulisem heaolu probleem sabade närimine. Tavapärased seapidajad eelistavad sageli sabade lõikamist keskkonna rikastamisele. Nende jaoks on see tõhusam ja vähem stressirohke nii töötajatele kui ka sigadele. Enamik farmeritest ei pruugi tunnistada suuri heaolu probleeme sealha tööstuses. Kui looma tervis ja tootlikkus on head siis võib tunduda nagu probleem on puudulik või väikese tähtsusega. Umbes 35–50% tavapärastest farmidest ja üle 50% mahe farmidest väidavad, et nende farmis ei esine sabade närimist. Ligikaudu 2/3 farmeritest ei mäleta, et oleks kunagi proovinud sabade lõikamist vähendada. Samas peab 65–70% farmeritest hammaste lõikamist kasulikuks või isegi väga kasulikuks. Enamus seapidajatest ei usu, et sabade lõikamine lõpeb järgneva 15 aasta jooksul, kuid 20% peab selle lõpetamist teostatavaks (Bracke jt, 2013).

1.5.2 Inimese ja looma suhe põllumajanduses

Üle poolte sea farmerite jaoks on oluline võimaldada sigadel käituda loomupäraselt ja seeläbi tagada nende heaolu. Farmerite suhtumist loomade heolusse kujundab peamiselt inimese ja looma vaheline suhe. Pidajad on emotsionaalselt rohkem seotud loomadega, kellega nad tegelevad isiklikult, näiteks lehma lüpsides. Pidajate emotsionaalne side loomaga on seotud looma elueaga, näiteks kas tegemist oli suguloomaga, kellega pidajal oli pikk suhe, või loomaga, kes oli suunatud nuumamisele (Balzani ja Hanlon, 2020).

Farmi infrastruktuur mängib olulist rolli farmerite heaolus ja sellest tulenevalt ka loomade ning pidajate vahelises suhtes. Süsteemid, mis võimaldavad otsest kontakti loomadega - loomade nägemine, puudutamine, rääkimine ja kuulmine - soodustavad farmerites empaatiat ning seeläbi parandavad loomade heaolu. Loomade poolt inimeste kartmine võib negatiivselt mõjutada tootlikkust nii sigalates, lüpsifarmides kui ka kanalates (Balzani ja Hanlon, 2020).

Teadlikkus on võtmeks heaolu programmide rakendamisel praktikas. Loomade heaolu otsesed mõjutajad on pidajate teadlikkus, erialased oskused ja võimekus. Tehniliste teadmiste omamine annab pidajatele suurema kontrollitunde, mis soodustab inimese ja looma suhet (Balzani ja Hanlon, 2020). On oluline pakkuda pidajatele vajalikke teadmisi ja võimalusi, et nad mõistaksid, millal agressiivsus võib olla probleem. Üks võimalus on panna pidajad jälgima sigade kehal tekkivate kahjustuste arvu (Peden jt, 2018).

Empaatiat on oluline alustala positiivsete juhtimistavade jaoks, kuna see võimaldab pidajatel paremini ennetada loomade vajadusi. Empaatiat kujuneb välja pikemaajalise kogemuse ja individuaalsete loomade tundma õppimise kaudu. Näiteks andes produktiivloomadele individuaalsed nimed võib peegeldada farmerite empaatiat farmis elavate loomade vastu. Erinevad lähenemised on näha ka eri liikide puhul - sigade ja broilerite pidajad võivad teadlikult vältida kiindumust, sest loomad on lühemat aega laudas ja tihedamini lähevad nuumamisele. Samas tootsid need lehmad rohkem piima ja olid tervemad, kelle pidajad märkasid nende võimet kogeda valu ja emotsioone ning nimetasid neid intelligentseteks (Balzani ja Hanlon, 2020).

1.5.3 Valmidus muutuma

Enamik põllumajandustootjaid on varem katsetanud erinevaid meetodeid agressiooni leevendamiseks, ent üksnes 41% näitas valmidust lähitulevikus kasutama agressiooni kontrollimise strateegiaid (Peden jt, 2018). Põllumajandustootjad omandavad oma teadmised peamiselt traditsioonide ja praktika kaudu. Sageli esineb põllumajandustootjate seas tõekspidamist, et „me oleme alati seda nii teinud,“ mis pärsib uute heaolu strateegiatega vastuvõtmist (Balzani ja Hanlon, 2020).

Pidajate enesehinnang seoses nende võimekusega muuta pidamisviise on märkimisväärselt seotud nende sooviga keskkonda muuta. Kui pidaja tunneb, et ta saab muuta keskkonda siis tal esineb ka suurem soov seda teha. Agressiooni kontrollimise strateegiatega laiema vastuvõtlikkuse võib saada tuge pidajatele võimaluste loomise või nende enesekindluse suurendamise kaudu, julgustades neid tegema vajalikke muutusi (Peden jt, 2018).

1.5.4 Mida farmer peab oluliseks

Farmereid motiveerib uue strateegia rakendamisel eelkõige selle mõju nähtavus. Peden jt (2018) rõhutavad, et edu saavutamiseks on oluline korduvalt kinnitatud uuringute tulemused ning majanduslik kasu, mis ületaks kahju. Sigade pidajate ja teadlaste seas esineb erinevaid

seisukohti agressiooni põhjuste osas. Teaduslikult uuritavad teemad ja katsesigade pidamistingimused peaksid paremini peegeldama praktilisi olusid, et saavutada realistlikumad tulemused (Camerlink ja Turner, 2017). Samuti pidajad ei soovi rakendada tõenduspõhiseid heaolu soovitusi, kui need mõjutavad tööjõu-, ruumi- ja ajainvesteeringuid, olenemata tootmissüsteemist (Balzani ja Hanlon, 2020).

Kui küsiti farmeritelt, milliseid eeliseid nad näevad loomade heaolu parandamisel, tõid nad välja mitmeid aspekte: loomade heaolu parandamine, kannatuste vähendamine, äritegevuse jätkamine, eetilisem tegevus, loomade parem söömus ning parem töökeskkond. Konkreetsete loomade heaolu ja mahetootmise raames tegutsevad farmerid parandasid heaolu sageli ideoloogilistel põhjustel, uskudes, et see tootmisviis tagab sigadele parema elu (Balzani ja Hanlon, 2020).

Hollandi sigade pidajad väidavad, et sabade hammustamise põhjuseks on pigem farmi sisekliima kui keskkonna rikastuse puudumine. Teadlaste järeldused näitavad, et farmi sisekliimal on väiksem tähtsus (Bracke jt, 2013). Farmerid peavad kannibalismi puhul peamiseks probleemiks rümba utiliseerimist ja tootmisjõudluse kadu (Haigh ja O'Driscoll, 2019).

Majanduslikud piirangud on suureks mõjuteguriks heaolu parandamisel. Euroopa farmerid kritiseerivad teatud heaolu määrusi ja meetmeid, leides, et need ei ole kasulikud, kahjustavad loomi ning nende rakendamine on keeruline ja kulukas. Rahalised kaalutlused on heaoluotsuste peamised määravad ja need tekitavad pidajates emotsionaalset stressi. Pidajad oleksid nõus muutma korraldust, keskkonnatingimusi või suurendama töökoormust ja investeerima heaolu parandamisse, kuid rahaline tulu jääb siiski oluliseks teguriks. Lisaks põhjustavad stressi töötajatele paberimajandus, suurenevate määruste hulk ja inspeksioonid (Balzani ja Hanlon, 2020).

1.6 Toodangut mõjutavad faktorid

Sabade närimisega kaasnevad peamised toodangukahjud on seotud liha kaalu ja kvaliteedi langusega (Harley jt, 2014; Valros jt, 2013). Harley jt (2014) viisid läbi uuringu 3537 sea kohta, kellest 99% olid sabad lõigatud, ja 72,5%-l esines nähtavaid saba haavandeid. Nendest sigade rümpadest täielikult utiliseeriti 2,5% ja 3,3% osaliselt utiliseeriti. Sabade närimisest tulenevad kaalu-, täieliku utiliseerimise- ja osalise utiliseerimise kahjud kokku moodustavad 43% ühe sea tootluse kao (Harley jt, 2014). Valros jt (2020) uuringus kasutati 14433 siga, millest 49,2%-l ei

olnud sabasid lõigatud ega näritud. 2,5%-l sigadest esines raske (üle 2 cm saba kaotus), 11,6%-l mõõdukas (alla 2 cm pikkuse saba kaotus) ja 36,7%-l paranenud saba kahjustus. Väikeste haavandite ja verevalumitega tervetel sabadel ei suurenenud utiliseerimise risk, kuid ägedad ja eriti suured haavandid suurendasid utiliseerimise riski (Valros jt, 2020).

Peamine rümba utiliseerimise põhjus on abstsessid, moodustades 70% rümpade utiliseerimise põhjustest. Raske saba haavand suurendas täieliku ja osalise utiliseerimise riski. Sabade närimise ja abstsesside tekkimise vahel oli seos (Harley jt, 2014). Isegi välimuselt paranenud sabadel võivad histopatoloogilised uuringud näidata abstsesse. Paranenud sabadel oli rümba abstsesside sagedus 4%, samas kui ägedate kergete haavadega sabadel oli see 3,3% (Valros jt, 2020). Saba haavandite kaudu levivad patogeenid põhjustavad infektsiooni, mis võib peamiselt vere kaudu jõudes levida kehasse, eriti kopsudesse. Rümpadel, millel on hammustamise tagajärjena tekkinud saba haavandid, esineb sagedamini kopsukahjustusi, abstsesse, artriiti ja osteomüeliiti. On leitud *Treponema spp.* bakterit nii saba haavandites kui ka sigade igemetes, viidates hammustamise kaudu levimisele. Abstsessid tekivad sagedamini rümba tagumises osas, võib tekkida ka püeemia ja kopsuembooliad (Boyle jt, 2022).

Rümba kaal on näritud sabadega sigadel madalam, samas kui tailiha osakaal rümbas on kõrgem. Kuigi tailiha osakaal rümbast on suurem näritud sabadega sigadel, tuleb arvestada ka kaalu erinevusega, mis toob kaasa suuremad tailiha kogused tervete sabadega sigadel. Lisaks näitas uurimus, et näritud sabadega sigadel oli lihatüki kaal madalam (Valros jt, 2013).

Harley ja kaasautorite (2014) uuringu kohaselt olid raske saba haavandiga rümbad 12 kg kergemad ja mõõduka haavandiga 1,2 kg kergemad võrreldes tervete või väikeste haavanditega rümpadega. Kroonilise sabade närimisega tekkinud haavandid põhjustavad valu, ebamugavust ja söömuse langust, mille tagajärjena aeglustub sea kasv. Sabade närimisest tingitud stress võib põhjustada söödaväärinduse langust (Valros jt, 2013).

Negatiivsed sotsiaalsed käitumismustrid tekitavad sigadel stressi. Kakluse füüsiline aspekt ja domineerimise või allumise psühholoogiline aspekt põhjustavad füsioloogilisi muutusi. Söödaväärinduse langus võib tuleneda nii füüsilisest kui ka sotsiaalsest stressist tingitud energiakulust. Farmides, kus esineb vähem negatiivseid sotsiaalseid käitumismustreid, on täheldatud kõrgemat söödaväärindust (Pierozan jt, 2020).

Näritud sabadega sigadel võib esineda kõrgem liha temperatuur pärast tapmist, mis omakorda vähendab liha kvaliteeti ja muudab liha värvuse heledamaks. Glükoosi ja laktaadi tasemed on sarnased näritud sabadega sigadel ja kontrollgrupil. Liha värvus ja pH tase ei erine oluliselt (Valros jt, 2013). Samuti leidsid Valros ja tema kolleegid (2020) seose sabade närimise ja perikardiidi vahel.

2. UURIMISTÖÖ EESMÄRGID

Uurimistö eesmärk on teada saada, kas lõhnastatud mänguasjad vähendavad 7-11 nädalastel sigadel stressikäitumist nagu keskkonna ja teiste sigade närimine.

Samuti soovitakse leida lihtsasti teostatav ja odav viis keskkonna rikastamiseks.

3. MATERJAL JA METOODIKA

3.1 Asukoht ja sead

Katse viidi läbi Eesti aretusfarmis, kus oli keskmiselt 600-650 emist, ajavahemikus 13. veebruar kuni 24. märts 2023. Katse jaoks kasutati sigu, kelle vanus katse alguses oli 7-11. nädalat. Sead jaotati juhuvalimiga kolme gruppi: sead kelle mänguasju lõhnastati iga nädal uue lõhnaga, sead kes saavad iga nädal sama lõhna ja sead kelle mänguasju ei lõhnastata. Katsegruppide jälgimine kestis 4 nädalat ja kontrollgruppi jälgiti 3 nädalat. Grupid olid erinevates ruumides, et mitte kokku puutuda teise grupi lõhnaga. Igas ruumis oli 3 sulgu sigu, ühes sulus oli 8-21 siga.

3.2 Keskkond

Sead elasid sulgudes keskmise suurusega 2,26 x 7,03 meetrit. Aedikute vahel olevates seintes olid avad, mille kaudu üksikud sead pääsesid naabersulgude vahel liikuma. Igapäevaselt pandi tabel 1 abil kirja sigade arv sulus, grupist välja viidud sigade arv, surnud sigade arv, toa temperatuur ja kuupäev. Temperatuuri mõõdeti igal katse päeval sigade jälgimise ajal ruumis kahest asukohast korraga kahe termomeetriga.

Tabel 1. Tabel sigade keskkonnatingimuste jälgimiseks

Keskkonnatingimus	Sulg 41	Sulg 42	Sulg 43
Sigade arv			
Välja viidud sigade arv			
Surnud sigade arv			
Temperatuur			
Kuupäev			

3.3 Mänguasjad ja lõhnad

Igas aedikus oli mänguasjadeks üks puuhalg, mida kasutatakse antud farmis lauda kütmiseks ja plastmassist pall. Enne aedikutesse lisamist hoiti puuhalge farmi territooriumil vähemalt 90 päeva, et vältida infektsioonhaiguste levikut (nt sigade aafrika katk). Halu tükid olid umbes

45cm pikad, puukoorega ja neid vahetati iga nädal. Kasutatud halud põletati farmi ahjus. Pall oli tugevast plastmassist, sileda pinnaga, umbes 50cm diameetriga ja seda ei vahetatud katse jooksul.

Katses kasutatud lõhnad valiti välja kättesaadavuse, hinna ja lõhna tugevuse alusel. Valitud lõhnadeks said küüslauk, sibul, tsilli ja apelsin. Juhusliku printsipi alusel otsustati kasutada sibula lõhna grupis, kus lõhn jääb samaks katse vältel. Samuti otsustati juhusliku printsipi alusel teiste lõhnade esitamise järjekord vahelduvate lõhnade grupis, milleks oli küüslauk, sibul, tsilli, apelsin. Lõhnastamise lihtsustamiseks ei töödeldud toiduaineid. Lõhnastamiseks valitud toiduained hoiti laudas võimalikult kaua kuid mitte vähem kui 48h infektsioonhaiguste leviku vältimiseks. Paremaks lõhnastamiseks poolitati toiduained ning seejärel hõõruti toiduaineid vastu mänguasju. Vajadusel eelnevalt puhastati halg või pall roojast. Pärast sigade käitumise jälgimist jäid mänguasjad aedikutesse mitte ei eraldatud neid.

3.4 Loomade jälgimine

Mänguasju lõhnastati 4 nädalat 4-5 korda nädalas. Katse grupe vaadeldi 19 korda ning kontrollgruppi 14 korda. Ruumi sisenedes anti sigadele 5 minutit katse läbiviijaga harjumiseks. Sead vaadati üle kehal olevate haavade, sabal olevate haavade, saba kao ja haiguste tuvastamiseks. Leiud pandi kirja tabel 2 abil. Seejärel iga sulu sigade käitumist hinnati 3 minutit tabel 3 järgi. Hinnati teise sea hammustamist, keskkonnas olevate esemete närimist, rikastuseks antud esemete närimist ja muud tegevust nagu puhkamine, söömine ning joomine. Soovimatud käitumismustreid olid teise sea ja keskkonna närimine. Positiivne käitumine oli rikastusega tegelemine, see tähendas palli või puidu manipuleerimist nina, suu või jalgadega. Lõhnastamiseks siseneti sea sulgu, võeti sulu puutükk ja pall ning hõõruti grupile vastava toiduainega või kontrollgrupis puhta paberiga, mis ei sisalda mingit lõhnaainet. Sigadele anti 6 minutit rikastusega tutvumiseks enne käitumise hindamist. Käitumist hinnati uuesti sama tabel 3 järgi.

Tabel 2. Tabel sigade vigastuste jälgimiseks

Vigastus	Sulg 41	Sulg 42	Sulg 43
Haavad kehal			
Haavad sabal			

Saba kadu			
Haigestunud			

Tabel 3. Tabel sigade käitumise jälgimiseks enne ja pärast rikastust

Käitumine	Sulg 41	Sulg 42	Sulg 43
Teise sea närimine			
Keskkonna närimine			
Rikastusega tegelemine			
Muu tegevus			

3.5 Eetika

Loomi kasutati uuringu jaoks farmiomaniku ja juhataja loal anonüümselt. Loa saamiseks esinesid kindlad nõuded, millest üks oli pildistamise ja filmimise keeld.

3.6 Statistiline analüüs

Kuna uuritud sigade arv oli ebapiisav siis statistilist analüüsi otsustati mitte teostada ja piirduda kirjeldava analüüsiga. Katse jooksul kogutud andmed sisestati Microsoft Office Excel programmi. Tulemused toodi välja tabelite ja joonisena. Kogutud algandmeid pidada pigem kirjeldavaks ning selles kontekstis võiks uuringut vaadelda juhtumiuuringuna, mille järeldusi tuleb käsitleda ettevaatlikult.

4. TULEMUSED

4.1 Keskkond

Sigade arv jäi uuringu vältel samaks. Ükski siga ei surnud ega eraldatud grupist. Gruppide ruumide temperatuur kõikus päevade jooksul kuid püsis 3 °C ja 19 °C vahel. Sigade arv igas grupis ja keskmised ruumi temperatuurid katse aja jooksul on toodud välja tabelis 4.

Tabel 4. Ruumi keskkonnatingimuste väärtused katse perioodi jooksul

Keskkonnatingimus	Iga nädal vahetatud lõhna	Sama lõhn	Ilma lõhnata
Sigade arv	41	51	46
Välja viidud sigade arv	0	0	0
Surnud sigade arv	0	0	0
Keskmine temperatuur	10,32	12,37	13,64
Kuupäev	14.02-10.03	14.02-10.03	7.03-24.03

Sigade arv - sigade arv grupis. Välja viidud sigade arv - haiguse, kannibalismi või muu põhjuse tõttu grupist välja viidud sigade arv. Surnud sigade arv - grupis surnud sigade arv. Keskmine temperatuur - katse perioodil grupi ruumi keskmine temperatuur. Kuupäev - katse perioodi aeg.

4.2 Hammustushaavad ja muud haigused

Sigadel tekkis vigastusi kehal ja sabal. Igas grupis esines sigu haigustunnustega (värisemine, song, lonkamine, aevastamine, köhimine, oksendamine). Igal nädalal vahetatud lõhna grupis ei esinenud sabal haavasid ega saba kadu. Katseperioodi vältel esinenud vigastuste ja haigestunute summad gruppide kohta on välja toodud tabelis 5.

Tabel 5. Sigadel esinevate vigastuste summad

Vigastus	Iga nädal vahetatud lõhna	Sama lõhn	Ilma lõhnata
Haavad kehal	20	36	38
Haavad sabal	0	88	28
Saba kadu	0	14	0
Haigestunud	9	10	3

Haavad kehal - igal sea kehaosal esinevad haavad peale saba. Haavad sabal - sea sabal esinevad haavad. Saba kadu - sea saba närimine kuni esineb saba pikkuse kadu. Haigestunud - siga kellel esines haigusele viitav sümptom v.a. kannibalismist tingitud haavad.

4.3 Käitumine enne rikastust

Sigade käitumise hindamisel jälgiti tervet gruppi ja märgiti sea käitumine kui seda märgati ja kui see kuulus vastavasse kategooriasse. Igas sea grupis esines teise sea ja keskkonna närimist. Samuti iga grupp k.a kontrollgrupp tegeles oma rikastuselemendiga. Sigade käitumine enne mänguasja lõhnastamist on välja toodud tabelis 6.

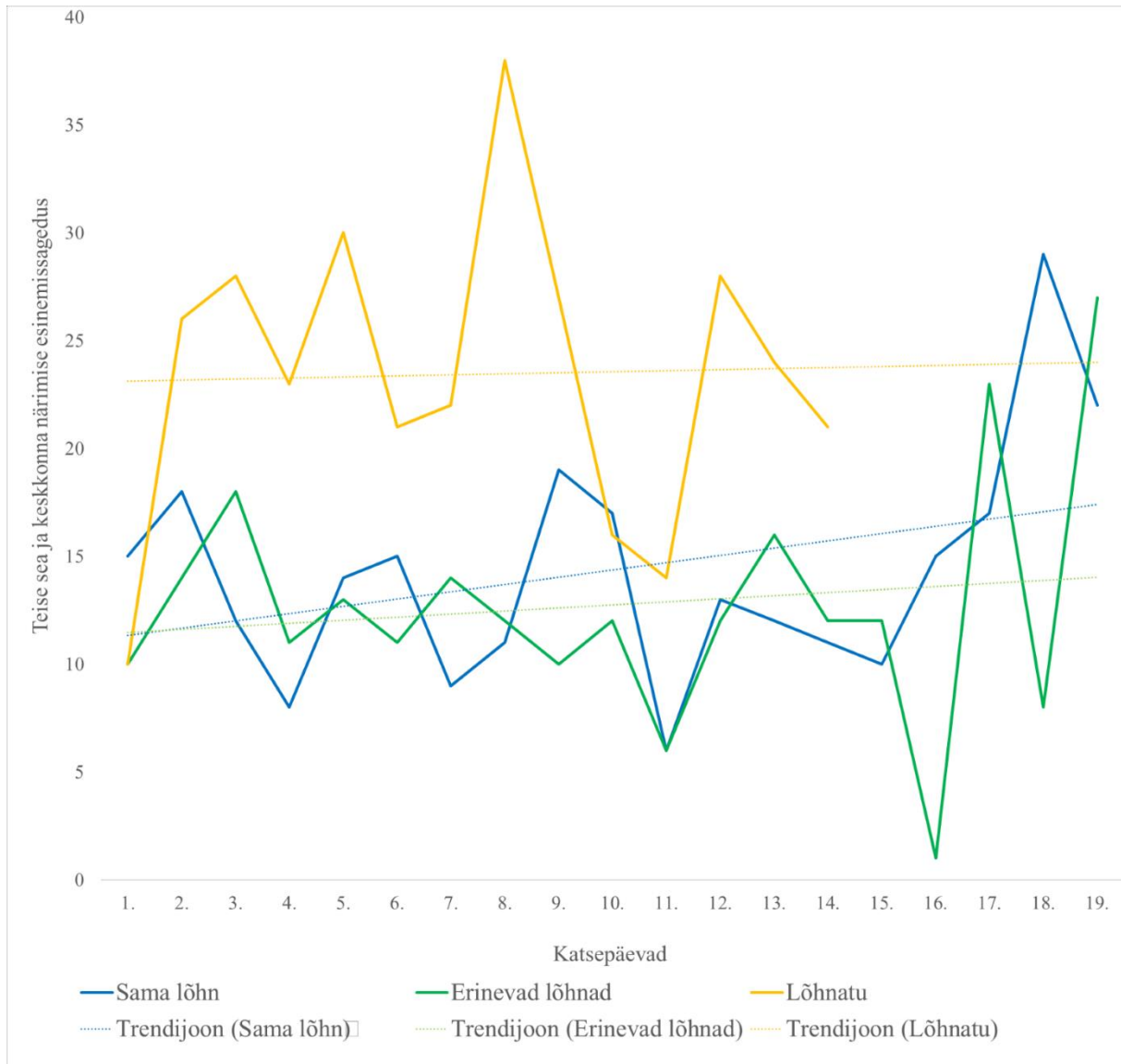
Tabel 6. Sigadel esinenud käitumise summad enne rikastust

Käitumine	Iga nädal vahetatud lõhna	Sama lõhn	Ilma lõhnata
Teise sea närimine	110	158	129
Keskkonna närimine	132	115	199
Rikastusega tegelemine	48	71	55
Muu tegevus	204	440	208

Teise sea närimine - teise sea kõrva, saba, külje või muu kehaosa närimine. Keskkonna närimine - söögiküna, jooturi, seinä tüki, mutrite, keti või muu keskkonna osa närimine. Rikastusega tegelemine - palli või puutüki nuusutamine, lükkamine või närimine. Muu tegevus - söömine, joomine, maas istumine või lamamine.

Joonises 1 on välja toodud katsepäevadel esinenud teiste sigade ja keskkonna närimise sagedus. Trendijoonte abil on nähtav, et kontrollgrupis esines kõige rohkem stressikäitumist ja erinevate

lõhnadega grupis oli stressikäitumist kõige vähem. Sama lõhnaga sigade grupp on tulemuselt sarnane erinevate lõhnadega grupile.



Joonis 1. Teiste sigade ja keskkonna närimise esinemissagedus katsepäevadel.

4.4 Käitumine peale rikastust

Sigu hinnati 6 minutit peale mänguasja lõhnastamist samade kriteeriumite järgi nagu enne lõhnastamist. Iga sea grupp tegeles pärast lõhnastamist või kontrollgrupi puhul mänguasja manipuleerimist mänguasjaga. Hinnatud sigade käitumine pärast mänguasja lõhnastamist on välja toodud tabelis 7.

Tabel 7. Sigadel esinenud käitumise summad pärast rikastust

Käitumine	Iga nädal vahetatud lõhna	Sama lõhn	Ilma lõhnata
Teise sea närimine	39	62	68
Keskkonna närimine	96	117	119
Rikastusega tegelemine	463	501	255
Muu tegevus	153	188	146

Teise sea närimine - teise sea kõrva, saba, külje või muu kehaosa närimine. Keskkonna närimine - söögiküna, jooturi, seina tüki, mutrite, keti või muu keskkonna osa närimine. Rikastusega tegelemine - palli või puutüki nuusutamine, lükkamine või närimine. Muu tegevus - söömine, joomine, maas istumine või lamamine.

ARUTELU

Lõputöö teema sai valitud autori isiklikust huvist parandada sigalates heaolu keskkonna rikastusega. Uurimistöö eesmärk on teada saada kas lõhnastatud mänguasjad vähendavad 7-11 nädalastel sigadel stressikäitumist nagu keskkonna ja teiste sigade närimine. Esialgne idee oli leida teaduslikult tõestatud viis keskkonna rikastamiseks, mida oleks farmidel kerge ja odav rakendada.

Mitmes katse etapis oli erinevusi gruppide vahel ja muid vigu, mis tegid kogutud andmed ebakvaliteetseks. Andmete analüüsil piirduti eesmärgi uurimisega kuigi andmeid oli enamaks.

Katse tulemusena kontrollgrupis esines kõige rohkem stressikäitumist. Grupis, kus lõhna vahetati iga nädal oli stressikäitumist kõige vähem. Sama lõhnaga sigade grupp on tulemuselt sarnane erinevate lõhnadega grupile. Machado jt (2017) tulemustes ei leitud lõhnastatud keskkonnarikastusel eelist tavalisele mänguasjale. Banaani lõhn tegi vastavas uuringus mänguasjad isegi ebaatraktiivseks. Foppa jt (2018) uuringus leiti, et lõhnad võivad teha mänguasja atraktiivsemaks või vastupidi tõrjuda sellest eemale. Nende töös ei leitud, et erinevad lõhnad oleks mõjutanud teiste sigade ja esemete närimist. Lõhnastamise eelise leidsid veel Nowicki jt (2015) ning Blackie ja Sousa (2019). Rørvang jt (2023a) töös leiti, et lõhnastatud esemed tekitavad agonistlikku käitumist lõhna juures, sest sead tajusid lõhnu kui ressursina.

Katse läbiviimiseks pole Eestis katsefarmi sigadele, kus tingimused oleks rohkem kontrollitud ja sarnasemad gruppide vahel. Camerlink ja Turner (2017) leidsid, et teaduslike uuringute pidamistingimused võiksid sarnaneda võimalikult palju tavalistele pidamistingimustele, et tulemused oleksid realistlikumad. Seega lõputöö katse läbiviimisel tavalises sigalas olid ka eeliseid.

Lõputööga seotud katse läbiviimisega nõustus ainult üks farm ning nende üheks tingimuseks oli, et ei pildistaks ega filmiks. Ilma lindistamata on käitumist raske hinnata kuna sigu oli keskmiselt 15 ühes aedikus ja nad olid välimuselt eristamatud.

Sigade omadused gruppides olid erinevad. Vanused katse gruppides varieerusid 7 nädalast kuni 11 nädalaseeni. Sugu ei määratud katse käigus, kuid kõik sead olid kas emased või kastreeritud isased. Sabad olid kõigil lõigatud erineva pikkusega. Katse käigus varieerus ka aedikutes sigade arv, sest väikeste avade kaudu said üksikud sead liikuda ühest sulust teise, kuid uuritavad sead jäid oma grupis samaks.

Kontrollgrupi sead ja tingimused erinesid teisest kahest grupist. Kontrollgrupil ei olnud teisi katseväliseid sigu samas ruumis. Ruum oli seetõttu vaiksem ja võis leevendada mürast põhjustatud stressi. Kontrollgrupi sead olid kõige nooremad (7 nädalased) ja ka silmnähtavalt kõige väiksemad. Katse ajal esines rike sööki manustava torude süsteemiga, mille tõttu said sead teadmata aja vähem süüa ja hiljem rohkem süüa kui tavalistes gruppides. Selline söögi puudumine võis olla stressor sigade elus. Autori ajalise piirangu ja farmi süsteemide ebasobiliku kokkulangemise tõttu oli kontrollgrupi katse aeg 1 nädala võrra lühem teistest. Selleks, et kontrollgrupp ei puutuks kokku katses kasutatud lõhnadega pidi kontrollgrupi uuringut läbi viima 3 nädalat hiljem teistest gruppides.

Pidamistingimustest mõõdeti aedikute suurused ja temperatuur. Ventilatsiooni, õhu gaasisaldust, niiskust ega muid tingimusi ei hinnatud. Niiskus osutus oluliseks ühel päeval, millal temperatuur oli külmem ja põrand ei kuivanud ära selleks, et sead saaksid lamada. Selline keskkond võis ka olla sigade jaoks stressor.

Katse läbiviimise aeg valiti teadlikult kuumastressi vältimiseks veebruarist märtsini. Kuumastressil on tõestatud mõju sigade tervisele ja käitumisele muutes neid stressialtimaks (Liu jt, 2022; Johnson ja Baumgard, 2019).

Aedikute suurused vastasid riiklikule nõudele (Riigi Teataja, 2002). Tiheda asustustiheduse vältimisega ei tekitanud selles valdkonnas sigadele sotsiaalset stressi (Guevara jt, 2022).

Sigade kehal olevate haavade lugemine teostati aedikus liikuvate loomade ülevaatusel. Seega osad vigastused võisid jääda märkamata. Korduvalt loeti sama haava kui sellele ei tekkinud järgmiseks päevaks koorikut või kui esines saba kadu.

Katse käigus märkisime haiguste sümptomeid, sest haigestunud sea käitumine muutub langetades aktiivsust ja tõstes soovimatute käitumismustrite riski (Boyle, 2022; Guevara jt, 2022). Antud töös esines igas grupis haigusele viitavaid sümptomeid, mis võisid mõjutada tulemusi.

Käitumise hindamisel esines probleeme söötmise aegadega. Söögi ajad olid ettearvamatud ja võisid ilmnedu käitumise vaatluse ajal. Enne toidu esitamist kuulsid sead toidu tulekut torudest, millele reageerisid küna juurde joostes ja toru suudme juurde trügides. Sellest ajast pandi katse aeg kinni, sest sigade tähelepanu oli täielikult hõivatud. Siiski pidi ajalise piirangu tõttu vaatlusega jätkama kui enamus sigadest oli söömise lõpetanud, mitte hilisemalt. See tähendas, et toidu tõttu oli sigade käitumine erinev tavaliselt olekust. Sigade käitumist mõjutas ka ruumis

olevate teiste sigade toidukord. Kuid seda katse ajast välja ei võetud, sest see ei hõivanud kõigi tähelepanu ja see kestis lühemalt. Samuti ei võetud välja katse ajast perioodi, millal sead arusaamatul põhjusel paanikasse läksid. Nimelt üksikutel kordadel katse läbiviijale tuvastamata põhjuse pärast sead hakkasid ringi jooksuma ja häälitsema kaasates ka teisi sama sulu sigu. Paanika suubus umbes minuti jooksul.

Keskkonna närimise puhul oli raske hinnata põranda lakkumist, närimist ja nuusutamist, sest iga tegevus oli teisele liiga sarnane ja toimus liiga tihedalt, et sellel eristada algust, lõppu, sagedust ja sigade arvu.

Rikastusesemega tegelemise andmed peale lõhnastamist ei kajasta hästi reaolukorda, sest tihti esines huvi rikastuselemendi vastu nii paljudel sigadel, et kõik ei mahtunud sellega tegelema. Enamasti esines huvi just puuhalu vastu, mis lükati vastu seina, aediku nurka või küna alla ning nendes kohtades üksikud sead said seda nuusutada, lakkuda või lükata. Teised sead pidid nende taga ootama, jälgima või suruma ennast rikastuse juurde. Sarnase töö kordamisel tuleb arvesse võtta rikastuselemendile ligipääsetavus.

Katses kasutati ühel grupil erinevaid lõhnu ja teisel muudeti lõhna iga nädal. Lõhnade uudsuse olulisust on kirjeldatud mitmes erinevas uuringus. Rørvang jt (2023a) uuringus nuusutasid sead korduvalt pakutud lõhna lühemat aega. Nowicki ja kolleegide (2015) uuringus tõusis märgatavalt huvi rikastuselemendi vastu kui 14 päeva pärast vahetati lõhna. Blackie ja Sousa (2019) uuringus kui põrsaste huvi kadus kõie vastu siis värskendati lõhna, mis taastas huvi.

Kasutatud lõhnad valiti välja kättesaadavuse, hinna ja lõhna tugevuse alusel. Valitud lõhnadeks said küüslauk, sibul, tsilli ja apelsin. Küüslaugu lõhna kasutas oma uuringus Foppa jt (2018), kus sead tegelesid lõhnastamata või nelgi lõhnaga esemetega rohkem kui küüslaugu lõhnaga esemetega. Samas Blackie ja Sousa (2019) jõuti järeldusele, et küüslaugu lõhn on atraktiivne lõhn ja maitse võrddepõrsastele. Sibula ja tsilli lõhnaga katseid ei leitud. Apelsini kasutas oma uuringus Nowicki ja kolleegid 2015. aastal, kus leiti, et apelsini lõhna eelistati lõhnastamata esemetele. Siiski eelistati selles katses värsket muru, niiske mulla, kuivatatud seente ja maasika lõhna apelsinile. Rørvang jt (2023a) katses kasutati veriapelsini, mis oli huvitavam kui kontroll-lõhn ja mänd, kuid sead nuusutasid kauem õuna, jasmiini, aniisi, kaneeli, vanilje, tüümiani, seedripuu, muskusi, lavendli ja ingveri lõhna.

Üks mänguasi mida kasutati oli puuhalg, millel oli ka oma loomulik lõhn. Rørvang ja tema kolleegide (2023a) töös katsetati männi lõhna, mis pakkus sigadele rohkem huvi kui kontroll, kuid vähem kui teised katses kasutatud lõhnad. Rørvang ja tema kolleegide (2023b) teises töös

esines hõõrumise ja rullimise käitumist männi lõhna peale kõige rohkem. Sellist käitumist käesoleva katse käigus ei esinenud.

Katses kasutatud lõhnad lõputöös osalenud inimeste teades olid sigadele täiesti uued ja loomad ei seostanud lõhna varasemate kogemustega. Põrsastel lõhna seostamine emisega on viinud positiivsete tulemusteni võõrutusjärgse stressi maandamisel (Fuentes jt, 2022; Oostindjet jt, 2011). Emisega seostatud lõhnade kasutamist võiks Eestis edasi uurida, sest nende kasutamisel on potentsiaal rahustada sigu stressirikkamatel perioodidel nagu võõrutus, sea gruppide segamine ja sigade transporteerimine.

Kasutatud mänguasjadeks olid farmis igapäevaselt keskkonna rikastusena kasutatavad pallid ja puuhalud. Mänguasjade liikuvuse tõttu esines tihti olukord, kus sigade manipulatsiooni tõttu pall või puuhalg liigutati rooja sisse või puuhalg lükati söögiküna alla, kust seda enam sead kätte ei saanud. Harva juhtus ka seda, et puuhalg liikus söögiküna alt teise aedikusse mis viis olukorrani kus ühes aedikus on kaks halgu ja ühes pole ühtegi.

Puuhalul ja pallil olid samuti kindlad omadused, mis tegid nad atraktiivseks sigadele. Foppa jt (2018) leidsid, et esemeid, mida sead saavad hävitada pakuvad neile kõige rohkem huvi. Buijs ja Muns 2019. aasta uuringus leiti, et sabade närimist vähendasid puuhalud ja nädalas korra vahetatud rikastusesemed. Plastmassist ja metallist püsivalt aedikus olevad mänguasjad ei vähendanud kannibalismi. Telkänranta jt (2014) samuti toetasid puuhalgude kasutamist.

Lisaks puuhalule ja pallile oli rikastuselemendina enamus aedikutel püsivalt rippuv umbes 40 cm pikkune üksik aiale kinnitatud kett. Arvestades, et seda ketti ei saanud liigutada, hävitada ega muud moodi mõjutada peale närimise siis ketti käsitleti kui keskkonna osana samas kategoorias nagu jootur, küna ja aed. Varasem Bracke ja Koene 2019 aasta uuring toetab seda arvamust, et kasutatud ketid rikastaks sigade keskkonda.

Farmi töötajad viskasid harva desinfitseerimisaineid ja/või saepuru katse sigade aedikutesse. Teada pole kui tihti või millistesse aedikutesse, kuid see võis rikkuda katse tulemuse tõepärasust.

Katse alguses sead kartsid katse läbiviijat, kuid nad harjusid olukorraga. Mänguasjade lõhnastamiseks oli vaja siseneda sigadega samasse aedikusse. Algselt sead sattusid paanikasse vastavast tegevusest ja jooksid eemale. Ära harjudes manipuleerisid sead katse läbiviijat nagu keskkonnarikastust (nuusutasid, sõid riidesemeid, lükkasid kärsaga). Seega katse läbiviijat saab lugeda antud töös kui lisa stressorina kui ka keskkonna rikastusesemena.

Sigade tootlikkust selles töös ei hinnatud, sest katse periood oli lühike ja erinevaid mõjutavaid faktoreid oli palju nagu nt vanus, sigade arv grupis ja söögi koguse erinevus. Kui oleks võimalik teha pikemal perioodil sarnane uuring siis oleks väga hea, kui saaks teada nuumatud sigade liha kaal, kvaliteet, osalise ja täieliku utiliseerimise arv.

JÄRELDUSED JA SOOVITUSED

Aastal 2023 13. veebruarist kuni 24. märtsini viidi läbi katse aretusfarmis 138 seaga, kelle vanus oli 7-11 nädalat. Selle katse tulemusena esines igas grupis stressikäitumist, mis väljendus kannibalismi ja keskkonna närimisega. Sead tegelesid pakutud keskkonnarikastuselementidega ka peale lõhnastamist. Tulemuste analüüsis esines kontrollgrupis kõige rohkem stressikäitumist. Grupis, kus lõhna vahetati iga nädal oli stressikäitumist kõige vähem. Sama lõhnaga sigade grupp on tulemuselt sarnane erinevate lõhnadega grupile.

Autor soovib antud teemat edasi uurida, sest sigade elu mitmekesisemaks muutmine võib parandada nende heaolu, tervist kui ka tootlikkust. Lõhnade kasutusel on oluline teada, mis lõhnad on atraktiivsed sigadele ning millist käitumist nende poolt oodata. Seega oluline oleks teha veel katseid erinevate lõhnadega. Lõhnade sidumine emisega on kirjanduse põhjal olnud edukas stressirikastel perioodidel ning seda võiks edasi uurida. Tähtis on edasiste tööde juures, et neid oleks võimalik edasi kanda praktikasse. Kasulik oleks ka teada kuidas rakendada rohkem tuhnimismaterjali sigalatesse. Tulu on tähtis pidajatele ja seetõttu oleks väga hea kui saaks teada, millised on kõige tulusamad keskkonnarikastamise meetodid.

TÄNUAVALDUSED

Siiralt tänan oma lõputöö juhendajat Julia Jeremejevat kindla toetuse ja kannatlikkuse eest.

Soovin tänada ka farmi töötajaid, kes mind lahkelt vastu võtsid.

Olen tänulik oma perele ja sõpradele, kes aitasid kaasa kui ka takistasid selle lõputöö valmimist.

Lõpuks tänan ka kõiki õppejõude, juhendajaid, mentoreid ja kolleege, kes on aidanud mul edasi areneda.

KASUTATUD KIRJANDUS

Asproni, P., Mainau, E., Cozzi, A., Carreras, R., Bienboire-Frosini, C., Teruel, E., Pageat, P. (2022). Is there a link between vomeronasalitis and aggression in stable social groups of female pigs?. *Animals*, 12, 303.

Balzani, A., Hanlon, A. (2020). Factors that influence farmers' views on farm animal welfare: a semi-systematic review and thematic analysis. *Animals*, 10, 1524.

Blackie, N., de Sousa, M. (2019). The use of garlic oil for olfactory enrichment increases the use of ropes in weaned pigs. *Animals*, 9, 148.

Boyle, L.A., Edwards, S.A., Bolhuis, J.E., Pol, F., Šemrov, M.Z., Schütze, S., Nordgreen, J., Bozakova, N., Sossidou, E.N., Valros, A. (2022). The evidence for a causal link between disease and damaging behavior in pigs. *Frontiers in veterinary science*, 8, 771682.

Bracke M.B.M., Koene P. (2019). Expert opinion on metal chains and other indestructible objects as proper enrichment for intensively-farmed pigs. *PLoS One*, 14, e0212610

Bracke, M.B.M., De Lauwere, C.C., Wind, S.M., Zonerland, J.J. (2013). Attitudes of Dutch pig farmers towards tail biting and tail docking. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 26, 847-868.

Buijs, S., Muns, R. (2019). A review of the effects of non-straw enrichment on tail biting in pigs. *Animals*, 9, 824.

Camerlink, I., Turner, S.P. (2017). Farmers' perception of aggression between growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 192, 42-47.

D'eath, R.B., Arnott, G., Turner, S.P., Jensen, T., Lahrmann, H.P., Busch, M.E., Niemi, J.K., Lawrence, A.B., Sandøe, P. (2014). Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking?. *Animal*, 8, 1479-1497.

Ernits, E., Nahkur, E. (2016). *Koduloomade anatoomia* (lk 403).

Foppa, L., Caldara, F.R., de Moura, R., Machado, S.P., Nääs, I.A., Garcia, R.G., Gonçalves, L.M., de Oliveira, G.F. (2018). Pig's behavioral response in nursery and growth phases to

environmental enrichment objects. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16, e0507-e0507.

Fuentes, M., Otal, J., Hevia, M.L., Quiles, A., Fuentes, F.C. (2012). Effect of olfactory stimulation during suckling on agonistic behavior in weaned pigs. *Journal of Swine Health and Production*, 20, 25-33.

Guevara, R.D., Pastor, J.J., Manteca, X., Tedo, G., Llonch, P. (2022). Systematic review of animal-based indicators to measure thermal, social, and immune-related stress in pigs. *PloS one*, 17, e0266524.

Haigh, A., O'Driscoll, K. (2019). Irish pig farmer's perceptions and experiences of tail and ear biting. *Porcine Health Management*, 5, 30.

Harley, S., Boyle, L.A., O'Connell, N.E., More, S.J., Teixeira, D.L., Hanlon, A. (2014). Docking the value of pigmeat? Prevalence and financial implications of welfare lesions in Irish slaughter pigs. *Animal Welfare*, 23, 275-285.

Johnson, J.S., Baumgard, L.H. (2019). PHYSIOLOGY SYMPOSIUM: Postnatal consequences of in utero heat stress in pigs. *Journal of Animal Science*, 97, 962-971.

Liu, F., Zhao, W., Le, H.H., Cottrell, J.J., Green, M.P., Leury, B.J., Dunshea, F.R., Bell, A.W. (2022). Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? *Animal*, 16, 100349.

Machado, S.P., Caldara, F.R., Foppa, L., de Moura, R., Gonçalves, L.M.P., Garcia, R.G., Nääs, I.D.A., Nieto, V.M.O.D.S., de Oliveira, G.F. (2017). Behavior of pigs reared in enriched environment: alternatives to extend pigs attention. *Plos One*, 12, e0168427.

Martínez-Miró, S., Tecles, F., Ramón, M., Escribano, D., Hernández, F., Madrid, J., Orengo, J., Martínez-Subiela, S., Manteca, X., Cerón, J.J. (2016). Causes, consequences and biomarkers of stress in swine: an update. *BMC veterinary research*, 12, 1-9.

Mechin, V., Asproni, P., Bienboire-Frosini, C., Cozzi, A., Chabaud, C., Arroub, S., Mainau, E., Meillour, N.L., Pageat, P. (2022). Inflammation interferes with chemoreception in pigs by altering the neuronal layout of the vomeronasal sensory epithelium. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 936838.

Nielsen, B.L., Jezierski, T., Bolhuis, J.E., Amo, L., Rosell, F., Oostindjer, M., Christensen, J.W., McKeegan, D., Wells, D.L., Hepper, P. (2015). Olfaction: an overlooked sensory modality in applied ethology and animal welfare. *Frontiers in Veterinary Science*, 2, 69.

Nowicki, J., Swierkosz, S., Tuz, R., Schwarz, T. (2015). The influence of aromatized environmental enrichment objects with changeable aromas on the behaviour of weaned piglets. *Veterinarski Arhiv*, 85, 425-435.

Ocepek, M., Newberry, R.C., Andersen, I.L. (2020). Which types of rooting material give weaner pigs most pleasure?. *Applied animal behaviour science*, 231, 105070.

Oostindjer, M., Bolhuis, J.E., Simon, K., van den Brand, H., Kemp, B. (2011). Perinatal flavour learning and adaptation to being weaned: all the pig needs is smell. *PLoS One*, 6, e25318.

Peden, R.S., Akaichi, F., Camerlink, I., Boyle, L.A., Turner, S.P. (2018). Factors influencing farmer willingness to reduce aggression between pigs. *Animals*, 9, 6.

Pelant Lahrman, H., Fastrup, J.F., Hansen, C.F., D'Eath, R.B., Nielsen, J.P., Forkman, B. (2019). The effect of straw, rope, and bite-rite treatment in weaner pens with a tail biting outbreak. *Animals*, 9, 365.

Pierozan, C.R., Dias, C.P., Temple, D., Manteca, X., da Silva, C.A. (2020). Welfare indicators associated with feed conversion ratio and daily feed intake of growing-finishing pigs. *Animal Production Science*, 61, 412-422.

Riigi Teataja (2001). Loomakaitseadus. *Riigi Teataja I*, 3, 4. <https://www.riigiteataja.ee/akt/116062016013>.

Riigi Teataja (2002). 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. *Riigi Teataja Lisa*, 138, 2029. <https://www.riigiteataja.ee/akt/13043080>

Rørvang, M.V., Schild, S.L.A., Stenfelt, J., Grut, R., Gadri, M.A., Valros, A., Nielsen, B.L., Wallenbeck, A. (2023). Odor exploration behavior of the domestic pig (*Sus scrofa*) as indicator of enriching properties of odors. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 17, 1173298.

Rørvang, M.V., Schild, S.L.A., Wallenbeck, A., Stenfelt, J., Grut, R., Valros, A., Nielsen, B.L. (2023). Rub 'n' roll—pigs, *Sus scrofa domesticus*, display rubbing and rolling behaviour when exposed to odours. *Applied Animal Behaviour Science*, 266, 106022.

Schild, S.L.A., Rørvang, M.V. (2023). Pig olfaction: the potential impact and use of odors in commercial pig husbandry. *Frontiers in Animal Science*, 4, 1215206.

Tang, X., Xiong, K., Fang, R., Li, M. (2022). Weaning stress and intestinal health of piglets: A review. *Frontiers in immunology*, 13, 1042778.

Telkänranta, H., Bracke, M.B., Valros, A. (2014). Fresh wood reduces tail and ear biting and increases exploratory behaviour in finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 161, 51-59.

Trouillet, A.C., Keller, M., Weiss, J., Leinders-Zufall, T., Birnbaumer, L., Zufall, F., Chamero, P. (2019). Central role of G protein *Gai2* and *Gai2+* vomeronasal neurons in balancing territorial and infant-directed aggression of male mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, 5135-5143.

Valros, A., Munsterhjelm, C., Puolanne, E., Ruusunen, M., Heinonen, M., Peltoniemi, O.A., Pösö, A.R. (2013). Physiological indicators of stress and meat and carcass characteristics in tail bitten slaughter pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 55, 1-8.

Valros, A., Välimäki, E., Nordgren, H., Vugts, J., Fàbrega, E., Heinonen, M. (2020). Intact tails as a welfare indicator in finishing pigs? Scoring of tail lesions and defining intact tails in undocked pigs at the abattoir. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 405.

Wells, D.L., Hepper, P.G. (2017). The role of olfaction in animal housing and as enrichment. *Olfaction in animal behaviour and welfare*, 151-160.

LISAD

Lisa 1. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Oliivia Ossipov, sünniaeg: 18.03.1999

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö Sigade keskkonnarikastus lõhnastatud mänuasjadega, mille juhendaja on Julia Jeremejeva,

1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
 2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
 3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks
 4. kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor *allkirjastatud digitaalselt*

(allkiri)

Tartu, 16.05.2024

(kuupäev)

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta.

Luban lõputöö kaitsmisele.

Julia Jeremejeva *allkirjastatud digitaalselt* 16.05.2024

(juhendaja nimi ja allkiri) (kuupäev)