

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2021/24



## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra</b>	V4-1817	
<b>Naslov</b>	Tehnološke rešitve za izboljšanje dobrega počutja rejnih živali v perutninarstvu in prašičereji	
<b>Vodja</b>	30765 Manja Zupan Šemrov	
<b>Naziv težišča v okviru CRP</b>	3.4.1. Inovativne rešitve za izboljšanje dobrega počutja rejnih živali - tehnološke rešitve v perutninarstvu in prašičereji	
<b>Obseg učinkovitih ur raziskovalnega dela</b>	952	
<b>Cenovna kategorija</b>	E	
<b>Obdobje trajanja</b>	11.2018 - 10.2020	
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	510	Univerza v Ljubljani
	481	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	406	Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta
	482	Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
	1394	Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije Kmetijsko gozdarski zavod Murska sobota
	2106	PERUTNINA PTUJ reja perutnine, proizvodnja krmil, perutninskega mesa in izdelkov, trgovina in storitve d.o.o.
<b>Raziskovalno področje po šifrantu ARRS</b>	4	BIOTEHNIKA
	4.02	Živalska produkcija in predelava
	4.02.03	Etologija in tehnologija v živinoreji
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	08.	Kmetijstvo
<b>Raziskovalno področje po šifrantu FORD</b>	4	Kmetijske vede in veterina
	4.02	Znanosti o živalih in mlekarstvu

#### 2. Sofinancerji

	Sofinancerji	
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

	Sofinancerji
Naslov	Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

## B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### 3. Povzetek raziskovalnega projekta<sup>1</sup>

SLO

Dobrobit rejnih živali ima v sodobni družbi pomembno vlogo pri zagotavljanju trajnostnega razvoja živinoreje in ga lahko okrepimo z vpeljavo novih ali nadgradnjo starih proizvodnih tehnologij. Na področjih prašičereje in perutninarstva je potrebno razviti sisteme, ki bodo omejili poškodbe grodnice pri nesnicah in bodo primerni za rejo prašičev brez potrebe po skrajševanju repov. V okviru projekta smo pripravili orodje za analizo dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov v rejah prašičev, ki rejcem pomaga odkriti dejavnike tveganja in podaja priporočila in predloge ukrepov v primerih neustreznih pogojev reje. Raziskava na slovenskih kmetijah je pokazala številne in od reje do reje zelo raznolike pomanjkljivosti v tehnologiji/pogojih reje, ki so lahko sprožilci grizenja repov. S ciljem po večji ozaveščenosti o problematiki grizenja repov smo naredili poskus v komercialnih pogojih reje, kjer smo prašičem omogočili uporabo socialne igrarče na devetih kmetijah pod okriljem KGZS Ptuj in Murska Sobota. Dnevne priraste ter pogostost pojava grizenja repov smo spremljali v dveh boksih na kmetijo (en boks s prašiči s celimi repki in v drugem z okrajšanimi repki). Rezultati kažejo, da je pogostost grizenja repov večja pri prašičih s celimi repi, ob nespremenjenih dnevni prirastih. Na področju perutninarstva smo zgradili nov raziskovalni hlev, kjer smo na komercialnih nesnicah ovrednotili učinke dodajanja bioaktivne oblike vitamina D3 v krmno mešanico ter izpostavljanja sončni svetlobi na poškodbe grodnice, trdnost kosti okončin, proizvodne lastnosti, kakovost jajc ter obnašanje. Dodatek je vplival na barvo rumenjaka in jajčne lupine, debelino in lomno trdnost jajčne lupine in na aktivnost živali. Glavna ugotovitev je bila, da dodatek nobene oblike vitamina D3 ni vplival na lomno trdnost kosti okončin in grodnice. Izdelali smo tudi poročilo o stanju dobrobiti pur in ugotovili zakonsko potrebo po določitvi gostote naselitve in trajanju osvetlitve. Rezultati kažejo tudi na to, da so nekateri mikroklimatski pogoji problematični, predvsem v začetnem obdobju reje, ko so vrednosti škodljivih plinov zelo visoke. Ugotavljali smo tudi, ali kakovost piščanca in menedžmenta v prvih dneh reje vpliva na oceno dobrobiti pred zakolom in pripravili nabor kazalnikov dobrobiti, ki bi jih bilo v slovenskem prostoru smiselno vključiti v oceno dobrobiti pitovnih piščancev. Projekt, v katerem so sodelovale tri znanstvene organizacije iz dveh univerz v Sloveniji, gospodarska družba ter javne kmetijske strokovne službe, podaja pomembno pridobitev znanja v komercialnih pogojih reje ter pomen okoljskih dejavnikov na počutje živali. Edinstvenost projekta se kaže v tem, da poudarja pomen vključenosti rejcev v razvijanje tehnoloških inovacij, ki bodo omogočile živalim prijaznejše pogoje reje. S tem projektom se je povečala tudi prepoznavnost Slovenije na področju raziskovanja dobrega počutja rejnih živali.

ANG

In modern society, the welfare of farm animals has an important role in ensuring the sustainable development of livestock production. Such development can be achieved only by introducing new or upgraded production technologies. In pig and poultry production, new housing systems limiting keel bone damage in laying hens and tail biting in group housed pigs need to be developed. Within our research, a tool for the analysis of risk factors for tail biting was prepared, which can help breeders to individually identify risk factors on their farms and provides recommendations and measures to improve inadequate breeding conditions. Analysis showed that farms have different shortcomings in housing conditions, which can be triggers for tail biting. With the aim of raising awareness of the problem of tail biting, we also carried out a study under commercial conditions, where pigs were given the opportunity to use a social toy. The study included were nine pig farms under the auspices of the Agricultural and Forestry Institute Ptuj and Murska Sobota. Body weight gain and the frequency of tail biting occurrences were monitored in two pens per farm (one pen with intact tails and one with docked tails). The results showed higher frequency of tail biting in pigs with intact tails, but similar weight gains in both pens. In the field of poultry, we built a new research facility, where we evaluated the effects of the addition of bioactive form of vitamin D3 to the feed mixture and exposure of chickens to sunlight, on sternum damage,

strength of some limb bones, production, egg quality and behaviour of commercial hens. The addition affected yolk and eggshell colour, eggshell thickness and fracture toughness, and enhanced hen's activity level. We found no effect of treatment on fracture strength of the limb and keel bone. A welfare report in turkey farms was also prepared and it was concluded that the legislation for this species should determine the stocking density and duration of lighting. The results also show that some microclimatic conditions are problematic, especially in the initial rearing period, when the values of harmful gases were very high. We also investigated whether the quality of the chicks and the management in the first days after the arrival of chicks influenced the results of the animal welfare assessment before slaughter and prepared a set of animal welfare indicators to be included in the assessment of broiler welfare. The project which involved three scientific organizations from two universities in Slovenia, a company and public agricultural services, provides the acquisition of knowledge in commercial breeding conditions, and the importance of environmental factors on animal welfare. The uniqueness of the project is that it emphasizes the importance of involving breeders in developing technological innovations that will provide more animal-friendly housing conditions. This project also increased Slovenia's visibility in the field of farm animal welfare research.

#### 4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta<sup>2</sup>

Glede na temo projekta smo oblikovali naslednje glavne cilje:

Cilj 1: Določiti tiste (z živalmi povezane) kazalnike, ki so najbolj uporabni za oceno tveganja pojava grizenja repov ob uporabi vprašalnika razvitega s strani FKBV, UVHVVR, BF in KGZS.

Cilj 2: V praksi testirati inovativno idejo o tem, da uporaba skupinske igranje lahko zmanjša pogostost grizenja repov pri prašičih

Cilj 3: Pod kontroliranimi pogoji testirati vpliv vit. D na pogostost poškodb gradnice pri kokoših nesnicah.

Cilj 4: Razvijanje protokola, ki bi zlasti strokovnim službam na terenu ponudil jasno definirane kriterije za rutinsko ugotavljanje dobrega počutja pitovnih piščancev in pridobitev prvih podatkov o dobrobiti pur po posameznih rejah v Sloveniji. Cilj 5: Na podlagi interdisciplinarnega pristopa problematike projekta okrepiti sodelovanje med tremi znanstvenimi inštitucijami (UL BF, UL VF in UM), industrijo (Perutnina Ptuj) in kmetijskimi svetovalci (KGZ Murska Sobota) in predstaviti tehnološke inovacije, ki bodo omogočile živalim prijaznejše pogoje reje ter zagotavljale varnejšo hrano za potrošnika.

##### **Delovni sveženj 1: Perutninarstvo**

Povezava med kazalniki kakovosti piščancev ter menedžmenta v prvem tednu življenja in oceno dobrobiti pred zakolom

Namen študije je bil a) ugotoviti ali kakovost piščanca in menedžmenta v prvih dneh reje vpliva na oceno dobrobiti pred zakolom in b) pripraviti nabor kazalnikov dobrobiti, ki bi jih bilo v slovenskem prostoru smiselno vključiti v oceno dobrobiti pitovnih piščancev. Za 17 jat, katerih dobrobit smo po protokolu Welfare Quality ocenili v CRP V4-1604 projektu, smo pridobili podatke s hlevskih listov za prvih 10 dni. Na podlagi korelacij s kazalniki, kriteriji in principi dobrobiti smo pripravili nabor kazalnikov kakovosti piščancev in menedžmenta, ki jih je 10 izbranih rejcev spremljalo v svojih jatah. V teh jatah sta dva ocenjevalca vzporedno, vendar neodvisno drug od drugega, pred zakolom po treh protokolih (Welfare Quality, EBENE, AssureWel) ocenila tudi dobrobit živali. Med ocenjevalcema v večini ocen posameznih kazalnikov, kriterijev oz. principov ni bilo razlik ( $p > 0,05$ ). Med potencialnimi kazalniki kakovosti piščanca in menedžmenta ter kazalniki, kriteriji oz. principi dobrobiti so se pokazale značilne ( $p \leq 0,05$ ) močne korelacije ( $0,5 \leq r \leq 1$ ), ki kažejo, da imajo vsaj nekateri izmed teh parametrov pomemben vpliv na oceno dobrobiti piščancev pred zakolom in bi jih bilo smiselno podrobneje spremljati oz. vključiti v protokol za ocenjevanje dobrobiti piščancev. Na podlagi testiranja 3 različnih protokolov za ocenjevanje dobrobiti ter ugotovljenimi značilnimi močnimi korelacijami med kazalniki, kriteriji oz. principi dobrobiti 3 Na tem mestu je potrebno napisati izveček vsebinskega raziskovalnega poročila - študije, ki je obvezen element tega obrazca. V izvečku mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.4 in kazalniki uspešnosti reje smo pripravili nabor kazalnikov za spremljanje dobrobiti pitovnih piščancev v slovenskih jatah.

Ocena dobrega počutja pur - razvijanje protokola

V okviru projekta smo prvič v Sloveniji izdelali poročilo o stanju dobrobiti v slovenskih rejah pur. Oceno smo pripravili na osnovi modificiranega protokola AWIN ter vanjo vključili tudi kazalnike določenih mikroklimatskih pogojev v rejah. Uporabnost protokola smo preverili v 6 jatah pitovnih puranov v treh različnih starostnih obdobjih, kar se je izkazalo kot zelo aplikativno, saj je problematika vezana na dobrobit v različnih starostih različna. V Sloveniji reja puranov temelji na istočasni uhlevljanju živali obeh spolov, zato smo kazalnike spremljali ločeno za purice in purane. Vsaka jato smo tekom reje ocenili tri-krat (starosti živali od 15 in 28 dni, 13 – 14 tednov in 19 in 20 tednov). Ocenjevanja smo opravili isti ocenjevalci. Ker so bili v istem objektu vseljeni tako samci kot samice, ločeni z mrežo, smo pri prvih dveh pregledih oba dela hleva razdelili na 3 do 4 vzdolžne sektorje. Pri zadnjem ocenjevanju, ko so bili v hlevu le še purani razporejeni po celotni površini, smo hlev razdelili na 3 - 4 vzdolžne sektorje. Ob ocenjevanju smo izmerili temperaturo v objektih (na treh mestih) ter preverili nivo NH<sub>3</sub> in CO<sub>2</sub> ter intenzivnost osvetlitve. Ocene poškodb na področju prsi smo opravili takoj po zakolu živali (purice pri starosti 14 – 15 tednov, purani pri starosti 21 – 22 tednih) po standardnem postopku, ki ga uporablja klavnica. Rezultati naše raziskave kažejo, da so mikroklimatski pogoji v rejah puranov dokaj dobri. Kot problematično pa se je izkazalo začetno obdobje reje, ko so bile vrednosti škodljivih plinov (CO<sub>2</sub> in NH<sub>3</sub>) v nekaterih rejah zelo visoke. Analiza vpliva manj ugodnih parametrov v okolju na pojavljanje kazalnikov dobrega počutja je pokazala, da manj primerni pogoji vodijo do nižje pojavnosti le-teh, verjetno zaradi manjše aktivnosti živali, višje vrednosti NH<sub>3</sub> pa so v korelaciji z višjimi izgubami.

#### Poškodbe grodnice pri kokoših nesnicah

Poleg kalcija in fosforja ima vitamin D ključno vlogo pri mineralizaciji kosti. Da bi bil aktiven v presnovi se mora preko transformacij v jetrih in ledvicah pretvoriti do 1,25 dihidroksiholekalciferola (kalcitriola). Edini naravni način oskrbe kokoši z vitaminom D je njegovo lastno tvorjenje zaradi neposrednega delovanja sončnih žarkov na neoperjeno kožo. Vitamin D<sub>3</sub> se sintetizira v koži pod vplivom sončnega sevanja (UVB žarki) iz 7-dehidroholesterolola in se preko transformacij v jetrih in ledvicah pretvori v hormonsko obliko (kalcitriol). Po izpeljani raziskavi, ki smo jo zaradi velikega zanimanja industrije podaljšali, in v kateri smo ugotavljali vpliv oskrbe kokoši z vitaminom D<sub>3</sub> preko izpostavljanja kokoši sončni svetlobi in z dodajanjem kalcitriola v krmno mešanico, ki je že vsebovala 3000 IE vitamina D<sub>3</sub>/kg smo prišli do sledečih sklepov: - Pri večini jarčk (75 %) smo poškodbe prsne kosti ugotovili že v 15. tednu starosti, kar pomeni, da se pojavijo že v času vzreje in ne šele kasneje, ko začnejo kokoši z nesnostjo. - Z dodajanjem kalcitriola v krmo, ki je po priporočilih za nesnice že vsebovala zadostno količino vitamina D<sub>3</sub> in hkratno rejo kokoši v zaprtem hlevu nismo dosegli nikakršnih sprememb, niti pozitivnih niti negativnih v porabi krme in nesnosti. - Kljub dejstvu, da je velika večina jarčk in kasneje kokoši imela poškodovane prsnice, je bil pogin kokoši minimalen oziroma ga v treh tretmajih sploh ni bilo, kar kaže na to, da pogina ne moremo povezovati s poškodbami prsnice. - Pri vseh kokoših so bili prelomi prsnice zaceljeni. Ne drži torej trditev, da bi morale kokoši za določen čas prekiniti z nesnostjo, da bi se zlomljene prsne kosti zacelile. V naši raziskavi so kokoši nesle kontinuirano in glede števila znesenih jajc dosegale normative, ki jih 5 predpisuje selekcijska hiša. To pomeni, da tudi proizvodnost kokoši zaradi poškodovanih prsnihih kosti ne trpi. - Spuščanje kokoši v izpuste kot tudi dodajanje kalcitriola v krmo je imelo negativen vpliv na stanje prsnice, zato je potrebno iskati rešitve za izboljšanje stanja kosti v reji z izpustom. Dodatek kalcitriola je smiseln v pogojih zaprte reje, saj numerični podatki kažejo, da se z njegovim dodatkom izboljša trdnost lupine.

#### **Delovni sveženj 2: Prašičereja**

##### Analiza dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih

S ciljem po analizi dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih smo pridobili podatke za 12 prašičerejskih kmetij, na katerih smo ocenili 1-3 bokse (skupaj 24). Od tega je bilo 9 rej z zaključenim krogom ter 3 pitališča. Na vseh kmetijah so se ukvarjali s klasičnim pitanjem prašičev do mase cca. 115-130 kg. Zajeli smo srednje velike intenzivne kmetije z <500 pitancev v turnusu (z izjemo ene z >500 pitanci v turnusu), v času ocenjevanja je bilo na kmetijah od 50 do 560 prašičev oz. od 50 do 320 prašičev pitancev. Med pasmami/križanji je bilo daleč najpogosteje zastopano križanje 12×44, sledile so pasme 12, 11 in 88, v manjšem deležu pa tudi 12×43, 12×54, pri dveh rejah je bila pasma neznana. Izmed preučevanih kmetij jih je bilo 9 v ukrepu "Dobrobit živali" (v nadaljevanju ukrep DŽ). Na vseh preučevanih kmetijah izvajajo rutinsko krajšanje repov oziroma kupujejo pujske/tekače s skrajšanimi repi. Problematiko pojavljanja grizenja repov smo ovrednotili na

različnih nivojih - v zadnjih 12 mesecih, v zadnjem mesecu in v času ocenjevanja pogojev v reji (v posameznem ocenjevanem boksu). V večini rej so bili odstotki nizki (1-2%), večje deleže (> 5 % izločenih oz. > 10 zdravljenih) smo zabeležili samo na dveh kmetijah. Morebitne poškodbe repa zaradi grizenja smo ocenili na osnovi prisotnosti poškodb (na lestvici od 1 – blage poškodbe do 5 – več kot polovica prašičev ima hujše poškodbe repa). Približno 2/3 prašičev ni imelo poškodovanih repov (ocena 1), pri 30% so bile prisotne blage zaceljene (ocena 2), pri 5% (1 boks) se je pojavljal tudi manjši delež hujših poškodb (ocena 3). Ob izbruhu ukrepajo tako, da izolirajo poškodovanega prašiča ali pa prašiča, ki grize, pri čemer so navedli problem prepoznavanja slednjega. Dodatno ob izbruhu zagotovijo dodatni material za zaposlitev, zmanjšajo gostoto naselitve, izvedejo spremembe v prehrani (npr. dodatek soli, vit-min. dodatkov). Rejci večinoma izvajajo tudi različne preventivne ukrepe (kot so zagotavljanje materiala za zaposlitev, ustrezna (nižja) gostota naselitve, ustrezna klima, tudi prilagajanje prehrane). Naša raziskava je korak v smeri odkrivanja in odpravljanja vzrokov za pojav grizenja repov na slovenskih prašičerejskih kmetijah. Rezultati so v preučevanih rejah pokazali številne zelo temeljne pomanjkljivosti pravzaprav na vseh preučevanih področjih (lastnosti boksov, krmljenje, oskrba z vodo, klimatske razmere itd.). Neugodni in neustrezni dejavniki okolja so se v rejah pojavljali različno intenzivno in v različnih medsebojnih kombinacijah. V projektu smo tudi pripravili osnovo (orodje) za izvedbo analize dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih (<https://www.1ka.si/a/300078>). Raziskava je pokazala številne, temeljne in od reje do reje zelo raznolike pomanjkljivosti v tehnologiji/pogojih reje, ki so lahko sprožilci grizenja repov (dejavniki tveganja).

#### Vpliv igrače na zmanjšanje grizenja repov

Na področju prašičereje je potrebno razviti sisteme, ki bodo primerni za rejo prašičev brez potrebe po skrajševanju repov. Zato smo v tej raziskavi, opravljeni na devetih prašičerejskih kmetijah in na desetih obratih, prašičem ponudili možnost uporabe skupinske igrače, ki v praksi še ni bila preizkušena, s čimer smo pridobili prvo etološko znanje v komercialnih pogojih reje. Pri tem smo vključili rejce Pomurja in Podravja v razvijanje tehnoloških 6 inovacij, ki bodo omogočile živalim prijaznejše pogoje reje in zagotavljale varnejšo hrano za potrošnika. Kljub cilju po opravljenih analizah na liniji klanja, le-teh ni bilo moč opraviti, saj vozijo rejci prašiče v klavnice na različnih lokacijah in je torej zbiranje podatkov oteženo in bi zahtevalo ogromno terenskega dela in povišanje stroškov dela. Raziskava je ena redkih v svetu, ki je opravljena pod komercialnimi pogoji, kjer je imel rejec poglavito vlogo pri raziskovanju, in kjer smo želeli spodbuditi pozitivno sprejemanje okolja, kar je ena od trenutnih gibanj na področju počutja rejnih živali. Spremljali smo dve skupini na kmetijo, eno s skrajšanimi repi in drugo s celimi repi. Razlik med skupinama s skrajšanimi in s celimi repi v dnevni prirasti ni bilo, ne glede na obdobje pitanja ( $P > 0.10$ ). Krajšanje repov je v obdobju pitanja vplivalo na statistično značilno manjše število izločitev ( $P = 0.005$ ), na račun manj pogostega grizenja repov ( $P = 0.001$ ). V ostalih obdobjih reje ni bilo značilnih razlik. Rezultati tudi kažejo na to, da so prašiči s celimi repi pogosteje grizli repke kot prašiči s skrajšanimi repi in sicer v vseh obdobjih pitanja ( $P < 0.05$ ). Število poškodb repov pa ni bilo povezano z dnevnimi prirasti ( $P > 0.10$ ).

### **5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>3</sup>**

Opravljen delo je v celoti realizirano glede na program dela in časovni načrt izvedbe projekta. Organiziranih je bilo več sestankov, kjer so bili povabljeni vsi akterji, in sicer na lokaciji izvajalca projekta, Oddelku za zootehniko, Biotehniška fakulteta (BF). Na sestankih smo naredili pregled narejenega dela ter aktivnosti, ki nas čakajo. Gradivo v obliki predstavitev je bilo poslano vsem vključenim v projekt ter dvema vsebinskima spremljevalcema in financerju projekta. Pri prašičih smo uspešno zaključili obsežno študijo pod komercialnimi pogoji, vendar ocene trupov na liniji klanja nismo uspeli opraviti, kar je edino odstopanje projekta od planiranega. Dne 11.-12.6. 2020 je bila na isti lokaciji organizirana delavnica z naslovom »Preprečevanje grizenja repov pri prašičih brez krajšanja repov: srečanje rejcev ter predstavnikov industrije Slovenije«. Delavnice se je udeležilo več kot 70 ljudi iz 16 držav Evrope. V projekt so bili vključeni tudi tuji znanstveniki iz Turčije in Švice. Pridobljeni raziskovalni rezultati so bili že v teku projekta deležni zanimanja s strani perutninske industrije, predvsem glede poškodb grodnice, in prašičerejske stroke na temo problematike grizenja repov.

## 6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine<sup>4</sup>

Pri prašičih smo uspešno zaključili obsežno študijo pod komercialnimi pogoji, vendar ocene trupov na liniji klanja nismo uspeli opraviti, kar je edino odstopanje projekta od planiranega. Kljub cilju po opravljenih analizah na liniji klanja, le-teh ni bilo moč opraviti, saj vozijo rejci prašiče v klavnice na različnih lokacijah in je torej zbiranje podatkov oteženo in bi zahtevalo ogromno terenskega dela in povišanje stroškov dela.

## 7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju<sup>5</sup>

Dosežek	
1.	COBISS ID 4330632 Vir: COBISS.SI
Naslov	<p><i>SLO</i> Uporaba socialne igrače na slovenskih prašičerejskih obratih s ciljem po zmanjšanju pogostosti grizenja repov pri prašičih</p> <p><i>ANG</i> Use of social toy on the Slovenian pig farms with the aim to reduce tail-biting in pigs</p>
Opis	<p><i>SLO</i> Na področju prašičereje je potrebno razviti sisteme, ki bodo primerni za rejo prašičev brez potrebe po skrajševanju repov. Zato smo v tej raziskavi, opravljeni na devetih prašičerejskih kmetijah, prašičem ponudili možnost uporabe skupinske igrače, ki v praksi še ni bila preizkušena, s čimer smo pridobili prvo etološko znanje v komercialnih pogojih reje. Pri tem smo vključili rejce Pomurja in Podravja v razvijanje tehnoloških inovacij, ki bodo omogočile živalim prijaznejše pogoje reje in zagotavljale varnejšo hrano za potrošnika. Spremljali smo dve skupini na kmetijo, eno s skrajšanimi repi in drugo s celimi repi. V skupinah prašičev s celimi repi smo v obdobju pitanja ugotovili tendenco z večjim številom poškodovanih repov (<math>Hi\text{-kvadrat} = 3,27</math>; <math>P = 0,07</math>), vendar so ti prašiči statistično značilno bolje priraščali v obdobju med vselitvijo v pitališče in 20 dnevom pitanja (prašiči s celimi repi: <math>688,51 \pm 42,45</math> g/dan; prašiči s skrajšanimi repi: <math>639,59 \pm 42,45</math> g/dan; <math>F\text{-vrednost} = 7,41</math>; <math>P = 0,03</math>). Skupine s celimi repi niso imele statistično značilno večjega števila izločitev živali in tudi ne manjših dnevnih prirastov, kar nakazuje na to, da je v slovenskih pogojih reje, brez sprememb v upravljanju reje, možno rediti prašiče s celimi repi.</p> <p><i>ANG</i> In pig production, new housing systems limiting tail biting in group housed pigs need to be developed. Following this, on nine pig farms pigs were given a social toy as an enrichment object, which has never been tested in the practice before. By this approach we gained comprehensive ethological knowledge under commercial conditions. We included farmers from Prekmurje and Ptuj region of Slovenia in the development of technological innovations enabling animal friendlier rearing conditions and safer food for consumers. We followed two groups of pigs per farm, one with short tails and the other one with intact tails. In the intact pig groups, we found a tendency with a larger number of damaged tails during the fattening period (<math>Hi\text{-square} = 3.27</math>; <math>P = 0.07</math>), but these pigs grew statistically significantly faster during the period from moving into the fattening facility and 20 days of fattening (pigs with intact tails: <math>688.51 \pm 42.45</math> g/day; short-tail pigs: <math>639.59 \pm 42.45</math> g/day; <math>F\text{-value} = 7.41</math>; <math>P = 0.03</math>). Groups with intact tails did not have a statistically significant increase in the number of exclusions of animals and no smaller daily body weight, which indicates that pigs with whole tails can be raised in rearing conditions practiced in Slovenia without making changes in rearing management.</p>
	Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod;

	Dosežek	
	Objavljeno v	Zbornik predavanj; 2019; Str. 237-242; Avtorji / Authors: Zupan Šemrov Manja, Prevalnik Darja, Sever Sašo
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
2.	COBISS ID	4281992 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Dejavniki tveganja v zgodnjem obdobju na pojav grizenja repov pri prašičih
		<i>ANG</i> Early life predisposing factors for biting in pigs
	Opis	<i>SLO</i> Prašičereja se sooča s številnimi težavami na področju dobrega počutja živali. Med temi je pogosto pojavljanje grizenja repov. To kaže na obstoječe težave pri prašičih, ki grizejo, in je vir fizične škode in psihološkega stresa za žrtve. To obnašanje razvrstimo v agresivno in neagresivno grizenje, slednje je pogosto usmerjeno proti repu. Ta pregled se osredotoča zlasti na dejavnike tveganja v zgodnjem življenju, ki vključujejo prenatalno in postnatalno obdobje do odstavitve, za izražanje agresivnega in neagresivnega grizenja kasneje v življenju. Vpliv osebnosti in načina spoprijemanja so proučevali v nekaj študijah. Glede na te študije se razlikuje, zato je potrebna nadaljnja ocena. Glede vpliva okoljskih dejavnikov je število znanstvenih člankov majhno (manj kot pet prispevkov za večino dejavnikov). Do danes ni bil ugotovljen noben jasen vpliv prenatalnih dejavnikov. Agresivno grizenje zmanjša podhranjenost, navzkrižno negovanje in socializacija pred odstavitvijo. Neagresivno grizenje povečujejo podhranjenost, socialni stres zaradi konkurence in navzkrižnega gojenja. Ti zadnji trije dejavniki so zelo odvisni od velikosti legla ob rojstvu. Uporaba znanih vonjav lahko prispeva k zmanjšanju grizenja, ko se prašiči selijo iz enega okolja v drugo, tako da zmanjša raven stresa, povezanega z novostmi. Čeprav je trenutno okolje, v katerem prašiči izražajo grize, zelo pomembno, je treba okolje pred odstavitvijo optimizirati, da se zmanjša verjetnost te težave.
		<i>ANG</i> The pig industry faces many animal welfare issues. Among these, biting behaviour has a high incidence. It is indicative of an existing problem in biters and is a source of physical damage and psychological stress for the victims. We categorize this behaviour into aggressive and non-aggressive biting, the latter often being directed towards the tail. This review focusses specifically on predisposing factors in early life, comprising the prenatal and postnatal periods up to weaning, for the expression of aggressive and non-aggressive biting later in life. The influence of personality and coping style has been examined in a few studies. It varies according to these studies and, thus, further evaluation is needed. Regarding the effect of environmental factors, the number of scientific papers is low (less than five papers for most factors). No clear influence of prenatal factors has been identified to date. Aggressive biting is reduced by undernutrition, cross-fostering and socialization before weaning. Non-aggressive biting is increased by undernutrition, social stress due to competition and cross-fostering. These latter three factors are highly dependent on litter size at birth. The use of familiar odours may contribute to reducing biting when pigs are moved from one environment to another by alleviating the level of stress associated with novelty. Even though the current environment in which pigs are expressing biting behaviours is of major importance, the pre-weaning environment should be optimized to reduce the likelihood of this problem.
	Objavljeno v	Cambridge University Press; Animal; 2020; Vol. 14, no. 3; str. 570-587; Impact Factor: 2.400; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.331; A': 1; WoS: ZC, AD; Avtorji / Authors: Prunier A., Averos X., Dimitrov Ivan, Edwards Sandra A., Hillmann E., Holinger E., Ilieski Vlatko, Leming R., Tallet C., Turner S. P., Zupan Šemrov Manja, Camerlink I.
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek



**8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti<sup>6</sup>**

		Dosežek	
1.	COBISS ID	4200328	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Problematika poškodb grodnice pri kokoših nesnicah
		ANG	Keel bone damage in laying hens
	Opis	SLO	V prispevku je opisan svetovno razširjen problem poškodb grodnice pri kokoših nesnicah rejenih pod komercialnimi pogoji. Opisani so dejavniki, ki lahko oblažijo tako deviacije kakor tudi zlome grodnice.
		ANG	The paper describes the worldwide problem of keel bone damage in laying hens reared under commercial conditions. Factors that can alleviate both deviations and fractures of the keel bone are described.
	Šifra	B.06	Drugo
	Objavljeno v	Kmečki glas; Kmečki glas; 2019; Letn. 76, št. 14; str. 10; Avtorji / Authors: Zupan Šemrov Manja	
Tipologija	1.04	Strokovni članek	
2.	COBISS ID	4282504	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Zakaj se bojim reje prašičev z repi - sem podkovan?
		ANG	Why am I afraid to keep pigs with tails - do I have enough knowledge?
	Opis	SLO	v prispevku so prikazani glavni problemi, ki so zaznani v prašičerejski praksi in ki predstavljajo potencialne rizične dejavnike za izbruh grizenja repov.
		ANG	The paper presents the main problems found in pig farms and which represent potential risk factors for the outbreak of tail bites.
	Šifra	B.06	Drugo
	Objavljeno v	Kmetijska družba; Kmetovalec; 2019; Letn. 87, št. 9; str. 12-15; Avtorji / Authors: Prevolnik Povše Maja, Salobir Gabrijela, Zupan Šemrov Manja	
Tipologija	1.04	Strokovni članek	
3.	COBISS ID	42918915	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Grizenje repov med prašiči
		ANG	Tail biting in pigs
	Opis	SLO	V tem strokovnem članku je bila na široko predstavljena tematika grizenja repov v intenzivnih sistemih rej prašičev.
		ANG	In this professional article, the topic of tail biting in intensive pig breeding systems was widely presented.
	Šifra	B.06	Drugo
	Objavljeno v	Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije; Zelena dežela; 2020; Št. 163; str. 8; Avtorji / Authors: Prevolnik Povše Maja, Salobir Gabrijela, Zupan Šemrov Manja	
Tipologija	1.04	Strokovni članek	
4.	COBISS ID	29882627	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Aktualna problematika dobrega počutja živali v prašičereji in perutninarstvu
		ANG	Some of the existing animal welfare problems in pig and poultry farming
			Namen diplomskega dela je bil predstaviti štiri aktualne problematike dobrega počutja živali v prašičereji in perutninarstvu ter izražanje bolečine, stresa in trpljenja. Prvi problem, ki se močno dotika dobrega počutja v prašičereji je krajšanje repov. Ta metoda se uporablja za



		Dosežek	
Opis	SLO	<p>zmanjšanje grizenja repov, ki prav tako povzroča negativen vpliv na dobro počutje prašičev in posledično povzroča ekonomske izgube. Krajšanje repov se izvaja pri pujskih do sedmega dneva starosti, pogosto brez anestezije ali analgezije, kar povzroča bolečine, stres in trpljenje. Drugi problem, je kastracija. Izvaja se predvsem za preprečevanje neprijetnega vonja in okusa svinjskega mesa. V perutnini sta trenutno najbolj aktualna problema debikiranje in ubijanje dan starih piščancev. Debikiranje je metoda kjer se kljun skrajša do 50% z namenom, da se prepreči kljuvanje perja ali kanibalizma v jati odraslih kokoši. Zadnja problematika, ki se jo omenjamo v diplomskem delu je ubijanje dan starih piščancev zaradi ekonomske nedonosnosti, kar se odraža na masovnem ubijanju dan starih piščancev.</p> <p>Zaradi negativnega vpliva na dobro počutje, perutninska industrija razvija alternative za ubijanja dan starih piščancev in debikiranja. Zadnje poglavje, ki smo se ga dotaknili, predstavlja, kako lahko bolečino, stres in trpljenje prepoznamo in kateri dejavniki vplivajo na izražanje negativnih čustvenih stanj.</p>	
	ANG	<p>The purpose of B. Sc. Thesis was to present four of the existing animal welfare problems in pig and poultry farming and perception of pain, stress and suffering. The first problem that seems to touch the welfare in pig farming is the tail docking. This method was used to reduce tail bites, which also has a negative impact on the welfare of pigs and it consequently causes economic losses. Tail docking is performed in piglets up to seven days of age, usually without anaesthesia or analgesia, which in turn causes pain, stress and suffering. The second problem is pig castration. It's performed mainly to prevent the unpleasant smell and taste of pork. In poultry, however, the most current problems at the moment are Beak-trimming and culling day-old chicks. Beak-trimming is performed worldwide to reduce injuries due to biting and cannibalism in poultry. Beak-trimming is a method where the beak is shortened up to 50% in order to prevent cannibalism and feather pecking in adult hens. The last issue mentioned in the B. Sc. Thesis is the culling day-old chicks due to economic unprofitability, which is reflected in the mass killing of day-old chicks. Due to their impact on welfare, the poultry industry is negotiating alternative methods or culling day-old chicks and beak-trimming. The last chapter we touched on presents how we can recognize pain, stress and suffering and what all influences it.</p>	
Šifra		D.10 Pedagoško delo	
Objavljeno v		[U. Mandir]; 2020; VII, 12 str.; Avtorji / Authors: Mandir Urška	
Tipologija		2.11 Diplomsko delo	
5.	COBISS ID	4285320	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Celi repi pri prašičih	
	ANG	Intact tails in pigs	
Opis	SLO	Na konferenci AGRA je bila problematika grizenja repov predstavljena iz vidika kaj doprinese reji in temeljni ukrepi, da ne pride do izbruha grizenja repov.	
	ANG	At the AGRA conference, the issue of tail biting was presented in terms of what contributes to breeding and basic measures to prevent an outbreak of tail biting.	
Šifra		B.04 Vabljen predavanje	
Objavljeno v		2019; Avtorji / Authors: Zupan Šemrov Manja	
Tipologija		3.15 Prispevek na konferenci brez natisa	

## 9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>7</sup>

### Tehnološki listi

1. Vprašalnik za analizo dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih
2. Obrazec za spremljanje kazalnikov kakovosti piščanca in menedžmenta v prvih 10. dneh po vselitvi
3. Kriteriji ocenjevanja počutja v rejah puranov

### Organizacija mednarodnega dogodka

1. Vabilo na delavnico »Preprečevanje grizenja repov pri prašičih brez krajšanja repov : srečanje rejcev ter predstavnikov industrije Slovenije«. Rodica, 11-12.6.2019

### Prispevki na konferencah

1. Zupan, Manja. Preparing and encouraging producers to be local pioneers in starting with intact pigs in Slovenia. predavanje na: GroupHouseNet, 2019
2. Prevolnik Povše, Maja. Ocena tveganja za grizenje repkov: primer iz Slovenije  
Predstavitev na dogodku "Srečanje rejcev ter predstavnikov industrije v Sloveniji: Preprečevanje grizenja repkov pri prašičih brez krajšanja repov", Domžale, 12. 6. 2019.
3. Zupan, Manja. Celi repi pri prašičih : kaj doprinese reji in temeljni ukrepi, da ne pride do izbruha grizenja repov : predavanje na AGRA, 28. 08. 2018, Gornja Radgona.
4. Zupan, Manja. Preprečevanje grizenja repov pri prašičih brez krajšanja repov : srečanje rejcev ter predstavnikov industrije Slovenije : predavanje na Stakeholders meeting, 2019.
5. Sever, Sašo Ali bomo v Sloveniji opustili krajšanje repkov pri pujskih? Predstavitev na dogodku "Srečanje rejcev ter predstavnikov industrije v Sloveniji: Preprečevanje grizenja repkov pri prašičih brez krajšanja repov", Domžale, 12. 6. 2019.
6. Zupan, Manja. Poškodbe grodnice in vpliv na počutje kokoši nesnic. 7. Slovenski veterinarski kongres: Portorož, 2019, str. 84.
7. Zorman-Rojs, Olga, Červek, Matjaž, Dovč, Alenka, Zupan, Manja. Dobrobit v rejah kokoši nesnic v Sloveniji. 7. Slovenski veterinarski kongres : Portorož, 2019. str. 83.

Diplomanti in magistranti, vključeni v projekt = 4 študentje

## 10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>8</sup>

### 10.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>9</sup>

SLO

#### Delovni sveženj 1: Perutninarstvo

Kazalniki kakovosti piščancev ter menedžmenta v prvem tednu življenja in ocena dobrobiti pred zakolom

Nabor kazalnikov dobrobiti, ki bi jih bilo v slovenskem prostoru smiselno vključiti v oceno dobrobiti pitovnih piščancev, smo naredili na podlagi testiranja treh protokolov v slovenskih jatah in izračunih povezav kazalnikov in kriterijev dobrobiti s kazalniki kakovosti piščanca in menedžmenta v prvih dneh reje ter uspešnosti reje. Z rednim spremljanjem izbranih kazalnikov bi lahko rejec zaznal spremembe v obnašanju živali in pogojih reje ter tako pridobil možnost za pravočasno korigiranje nekaterih nepravilnosti. S tem bi doprinesel k izboljšanju dobrobiti svojih živali in tudi k uspešnosti reje.

Ocena dobrega počutja pur

Ugotovitve raziskave kažejo, da bi bilo v praksi primerno opraviti presoje jat pitovnih puranov v času, ko je gostota naselitve največja t.j. 10 do 14 dni pred izlovom puric za zakol. S presojo v tem obdobju pridobimo informacije hkrati za oba spola, pa tudi frekventnost kazalnikov je bila v tem presojevalnem obdobju največja. Raziskava je tudi pokazala, da bi bilo potrebno v zakonodaji (Pravilnik o zaščiti rejnih živali) za to živalsko vrsto določiti gostoto naselitve puranov (v kg/m<sup>2</sup>) in trajanje osvetlitve.

Poškodbe grodnice pri kokoših nesnicah

Presenetljivo dejstvo je, da je večina jarčk s poškodbo prsne kosti že v 15. tednu starosti, kar pomeni, da se pojavijo že v času vzreje in ne šele kasneje, ko začnejo kokoši z nesnostjo. To pomeni, da je potrebno že v času vzreje poiskati vzroke za poslabšano kvaliteto kosti in s tem preprečiti občutenje bolečine. S trenutno študijo nimamo znanstvenih dokazov o močno pozitivnih učinkih dodajanja kalcitriola v krmo, ki je po priporočilih za nesnice že vsebovala zadostno količino vitamina D3, kakor tudi ne izpostavitvi kokoši naravnemu vitaminu D z možnostjo gibanja v izpustu. Pri tem nastopi vprašanje o optimalnem oz. potrebnem trajanju izpostavljenosti UV žarkom na dan oziroma teden. Naši rezultati tudi nakazujejo, da proizvodnost kokoši zaradi poškodovanih prsnih kosti ne trpi.

#### Delovni sveženj 2: Prašičereja

##### Analiza dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih

Raziskava na slovenskih kmetijah je pokazala številne, temeljne in od reje do reje zelo raznolike pomanjkljivosti v tehnologiji/pogojih reje, ki so lahko sprožilci grizenja repov (dejavniki tveganja). Neodvisno od morebitne ukinitve krajšanja repov je potrebno nadaljevati delo na tem področju. Grizenje repov se namreč pogosto pojavlja tudi v pri skrajšanih repih in je na splošno pokazatelj neustreznega počutja prašičev. Preprečevanje pojava grizenja repov v splošnem pomeni izboljševanje stanja dobrobiti v rejah, kar ima za posledico manj izbruhov grizenja repov kot tudi boljše proizvodne in ekonomske rezultate.

##### Vpliv igrace na zmanjšanje grizenja repov

Raziskava je ena redkih v svetu, ki je bila opravljena pod komercialnimi pogoji, kjer smo želeli spodbuditi pozitivno sprejemanje okolja. Uporaba alternativnih igral se je pokazala kot dobra praksa in bi jo kazalo vključiti tudi v obstoječi program dobrobiti prašičev v Sloveniji. Glavna inovativnost te študije pa je tudi ta, da je imel rejec pglavitno vlogo pri raziskovanju in bil za to tudi finančno podprt. Kljub temu, da je to prvi poskus aktivnega vključevanja rejcev v znanost, pa je podlaga za razvijanje ideje o modelu z večjim številom deležnikov pri proučevanju etološkega problema. V projektu predlagamo model z več deležniki na nacionalni ravni, ki bi lahko sprožil spremembe v obnašanju na vseh ravneh prašičjerejskega sektorja, da bi le-ta zmanjšal pojav grizenje repa in s tem bil v pomoč pri ustavitvi rutinskega krajšanja repov.

ANG

#### Work package 1: Poultry farming

##### Quality indicators of chickens and management in the first week of life and pre-slaughter welfare assessment

A set of welfare indicators that would make sense to include in the broiler welfare assessment in Slovenia, was based on testing three protocols in Slovenian flocks and on calculations of connections of indicators and welfare criteria with indicators of chicken quality and management in the first days of breeding and breeding performance. With regular monitoring of the selected indicators, the farmer could detect changes in animal behavior and breeding conditions, thus gaining the opportunity to correct certain irregularities in a timely manner. This would contribute to improving the welfare of their animals as well as breeding performance.

##### Turkey welfare assessment

The findings of the research indicate that in practice it would be appropriate to carry out assessments of flocks of turkeys at a time when the stocking density is highest i.e. 10 to 14 days before catching animals for slaughter. The assessment in this period provides information for both sexes at the same time, and the frequency of indicators was the highest in this assessment period. The research also showed that the legislation (Rules on the protection of farm animals) for this species should determine the stocking density of turkeys (in kg / m<sup>2</sup>) and the duration of exposure.

##### Keel bone damage in laying hens

It is a surprising fact that most pullets with a keel bone injury are already in the 15th week

of age, which means that they appear already during rearing and not only later when the hens start laying. This means that it is necessary to look for the causes of deteriorating bone quality during rearing and thus prevent the sensation of pain. With the current study, we have no scientific evidence of strong positive effects of adding calcitriol to feed, which according to the recommendations for laying hens already contained a sufficient amount of vitamin D3, as well as not exposing chickens to natural vitamin D with the possibility of movement in the discharge. This raises the question of optimal or the required duration of exposure to UV rays per day or week. Our results also suggest that hen productivity does not suffer from damaged keel bone.

#### Work package 2: Pig farming

##### Analysis of risk factors for the occurrence of tail bites in pigs

Research on Slovenian farms has shown many fundamental and from breeding to breeding very much various deficiencies in technology / breeding conditions that may be triggers for tail biting (risk factors). Irrespective of the possible abolition of tail shortening, it is necessary to continue work in this area. Namely, tail biting often occurs in shortened tails and is generally an indicator of the inadequate well-being of pigs. Preventing the occurrence of tail-biting generally means improving the welfare situation in livestock, resulting in fewer tail-biting outbreaks as well as better production and economic results.

##### Influence of the toy on the reduction of tail biting

The study is one of the few in the world to be conducted under commercial conditions where we promoted a positive acceptance of the environment. The use of alternative toys proved to be good practice and should be included in the existing pig welfare program in Slovenia. The main innovation of this study is that the breeder has played a major role in the research and has been financially supported. Despite the fact that this is the first attempt to actively involve breeders in science, it gives an important step forward to developing the idea of a model with a larger number of stakeholders involved in the ethological studies. In the project we propose a multi - stakeholder model at national level that could trigger changes in behavior at all levels of the pig sector in order to reduce the occurrence of tail biting and thereby aided in stopping the routine shortening of the tails.

## 10.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>10</sup>

SLO

V okviru projekta smo izdelali prvo slovensko oceno dobrobiti pur. S pomočjo te ocene je nastala potreba po dopolnitvi živinorejske zakonodaje glede osvetlitve in gostote naselitve za to kategorijo perutnine. Pridobili smo tudi praktične informacije o uporabi protokola o oceni dobrobiti pitovnih piščancev za slovenske razmere. Ocena je bila narejena v različnih sistemih rej širom Slovenije. Interpretacija ocene je rezultat skupnega dela petih inštitucij ter gospodarstva. To predstavlja enega od glavnih značilnosti uspešnega prenosa znanja med proizvajalci in uporabniki.

Projekt je omogočil preizkušanje metode za izboljšanje dobrega počutja pujskov v rejskih razmerah v Republiki Sloveniji s ciljem po zmanjšanju izražanja anomalije v obnašanju z aktivno vključenostjo rejcev v znanost. To je podlaga za razvijanje ideje o modelu z večjim številom deležnikov pri proučevanju etološkega problema. S pomočjo CRP projekta smo razvili osnovo (orodje) za izvedbo analize dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih (<https://www.1ka.si/a/300078>), ki predstavlja prijazen način za izboljšanje pogojev v živinoreji, ki bi bili v družbi bolj pozitivno sprejeti, predvsem s strani potrošnika.

Dobrobit živali, vključno s okoljskimi in podnebnimi razmerami, predstavlja pomembno področje trajnostnega razvoja kmetijstva-živinoreje. V našem projektu smo prvič podali oceno dobrobiti pur v Sloveniji in ob tem testirali protokole ter kazalce, s katerimi smo na neinvaziven način ocenili dobrobit pitovnih piščancev in določili kritične kazalnike dobrobiti. Na nesnicah smo testirali dve okolju, živalim in ljudem prijazni obliki vitamina D, možnost absorpcije naravnega vira vitamina D (gibanje v izpustu) in bioaktivna oblika vitamina D dodana v krmno mešanico. Dolgoročno rezultati naših raziskav lahko vplivajo preko proučevanja obnašanja pujskov in kokoši nesnic in ocenjevanja počutja perutnine do poglobljenega razumevanja le tega v praksi, iskanje rešitev tehnologij, ki bi odpravili izbruh

grizenja repov ter poškodb grodnice. Rezultati podajajo strokovno podlago za spreminjanje zakonodaje na področju živinoreje in veterine. Dolgoročno raziskovalno projekt odpira možnosti nadaljevanja tovrstnega proučevanja in širitev implikacije v reje. Predstavljena tehnologija spodbuja rejo z višjim standardom dobrega počutja pujskov in ne predstavlja izjemnega dodatnega ekonomskega vložka, kaže pa na nadaljnje izzive pri reji kokoši v izpustu. Dolgoročno omogoča tak projekt tvorbe »kakovostnih shem« v sistemih naših rej in povezava le tega v trgovske poti našega tržišča.

Smatramo, da smo uspeli v tem projektu še poglobiti sodelovanje vseh ekip javnih visokošolskih zavodov iz vseh delov naše države (BF UL, VF UL in FKBVUM), ki se ukvarjajo na področju proučevanja obnašanja (perutnina, prašiči), dobrega počutja in zdravlja domačih živali v skupen in celoviti projekt. Tovrstni projekti imajo velik pomen pri povezovanju teorije s prakso, kar je izjemnega pomena za prenos znanja na študente. Študentje so se lahko s svojim delom vključili na II. stopnji v aplikativno raziskovanje. Projekt je omogočil tudi obisk sodelovanje z doktorantom iz tujine in organizacijo dvodnevne delavnice organizirane na Rodici (BF UL), s pomočjo katere smo izvedli predavanja različnih predavateljev iz tujine in domačih raziskovalcev. S tovrstnimi izsledki smo stopili v stik s študenti in posamezniki iz različnih zavodov in strokovno javnostjo.

ANG

As part of the project, we carried out the first Slovenian assessment of the welfare of turkeys. With the help of this assessment, there was a need to supplement the livestock legislation regarding lighting and stocking density for this category of poultry. We also gained practical information on the application of the protocol on the assessment of the welfare of broilers under Slovenian conditions. The assessment was made in various breeding systems throughout Slovenia. Interpretation of assessment it is the result of the joint work of the five institutions and the industry partner. This is one of the main characteristics of successful knowledge transfer between producers and users.

The project made it possible to test a method for improving the welfare of piglets in breeding situation in Slovenia with the aim of reducing the expression of abnormal behavior by actively involve pig breeders in science. This is the basis for developing the idea of a model with a larger number of stakeholders when solving ethological problems. With the help of the CRP project, we developed a basis (tool) for performing an analysis of risk factors for the occurrence of tail bites in pigs (<https://www.1ka.si/a/300078>), which is a friendly way to improve the conditions in animal husbandry, which would be more positively accepted in society, especially by the consumer.

Animal welfare, including environmental and climatic conditions, is important the field of sustainable development of agriculture and animal husbandry. We delivered for the first time in our project assessment of turkeys welfare in Slovenia and at the same time tested the protocols and indicators with which non-invasively assessed the welfare of broilers and determine critical welfare indicators. We tested two environmentally, animal- and human-friendly forms of vitamin D on laying hens, a possibility absorption of the natural source of vitamin D (movement in the discharge) and the bioactive form of vitamin D added to the compound feed. In the long run, the results of our research can be influenced by studying the behavior of piglets and laying hens and assessing the well-being of poultry to an in-depth understanding of it in practice, finding solutions to technologies that would eliminate the outbreak of tail bites and keel bone damage. The results provide an expert basis for changing legislation in the field of animal husbandry and veterinary medicine. A long-term research project opens up the possibility of continuing this kind of study and expanding the implications in breeding. The presented technology promotes breeding with a higher standard of welfare of piglets and does not represent an exceptional additional economic investment, however, it indicates further challenges in keeping hens in the outdoor run. In the long run, such a project enables the creation of "quality schemes" in our housing systems and the connection of this to the trade routes of our market.

We believe that we have succeeded in deepening collaboration between all teams of public higher education institutions from all parts of our country (BF UL, VF UL and FKBVUM) working on behavior (poultry, pigs), good welfare and health of domestic animals into a joint and comprehensive project. Such projects are of great importance in connecting theory with practice, which is extremely important for the transfer of knowledge to students.

Students were able to get involved in II. stage in applied research. The project also enabled a visit with a doctoral student from abroad and the organization of a two-day workshop organized at Rodica (BF UL), with the help of which we conducted lectures by various lecturers from abroad and domestic researchers. With such findings, we came into contact with students and individuals from various institutions and the professional public.

## 11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

### 11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
- pri domačih uporabnikih

**Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?**<sup>11</sup>

- Kmetijsko gozdarska zbornica  
- Rejci perutnine in prašičev  
- Študenti Biotehniške in Veterinarske fakultete na Univerzi v Ljubljani ter Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede na Univerzi v Mariboru  
- Novinarji (Kmečki glas)  
- Dr. Andrew Janczak (vodja COST akcije CA15134 GroupHouseNet)  
- Dr. Sabine Dippel (soustanoviteljica SchwIP programa o dejavnikih tveganja grizenja repov pri prašičih)  
- RAWC »Regional animal welfare centre« - Center za dobro počutje živali na Balkanu

### 11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
- pri mednarodnih uporabnikih

**Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:**<sup>12</sup>

Število raziskovalnega sodelovanja: 4  
1. Dr. Sabine Dippel, Institute of Animal Welfare and Animal Husbandry, Nemčija  
2. Tahir Shah, doktorant; Ege University, Turčija  
Tahir je bil pri nas na gostovanju med 15.05.2019 in 15.08. 2019. Finančna sredstva za bivanje je prejel preko COST akcije CA15224.  
3. Dr. Kathrin Bühler, Vodja za raziskovanje in razvoj, Herbonis, Švica  
4. Raziskovalci, vključeni v COST akcijo GroupHouseNet

**Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:**<sup>13</sup>

1. Dr. Sabine Dippel je imela vabljen predavanje z naslovom »Keeping tails on: SchwIP experiences« na zaključnem srečanju projekta. Dogodek je bil organiziran dne 15.10.2020 na daljavo s pomočjo spletne aplikacije. Dr. Dippel je soustanoviteljica nemškega SchwIP programa za preučevanje dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih.  
2. Tahir Shah je soavtor članka z naslovom Exposure of pullets to 1.25-dihydroxycholecalciferol-glycosides from Solanum glaucophyllum in feed and its effect on keel bone damage and outdoor behaviour, ki je sprejet v objavo.  
3. V okviru poskusa proučevanja grodnice pri kokoših nesnicah smo prišli v kontakt s proizvajalcem prehranskih dodatkov in sicer s švicarskim Herbonisom, katerega kontaktna oseba je Dr. Kathrin Buhler. Vv okviru našega projekta smo testirali vpliv njihovega preparata na morebitno izboljšanje stanja grodnice.  
4. Skupaj s tujimi kolegi smo objavili pregledni članek [COBISS.SI-ID 4281992]

**12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni**

Cilj		
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>



<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Ni uporabljen
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.13</b>	<b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.14</b>	<b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.15</b>	<b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.16</b>	<b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.17</b>	<b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.18</b>	<b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.19</b>	<b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

<b>F.29 Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>		
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE	
Rezultat	<input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>	
<b>F.30 Strokovna ocena stanja</b>		
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE	
Rezultat	<input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>	
<b>F.31 Razvoj standardov</b>		
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE	
Rezultat	<input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>	
<b>F.32 Mednarodni patent</b>		
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE	
Rezultat	<input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>	
<b>F.33 Patent v Sloveniji</b>		
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE	
Rezultat	<input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>	
<b>F.34 Svetovalna dejavnost</b>		
Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE	
Rezultat	Dosežen <input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>	
<b>F.35 Drugo</b>		
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE	
Rezultat	<input type="text"/>	
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>	

**Komentar**


---

**13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visokošolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					

G.02.01.	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01.	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>					
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>					
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>					
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>					

**Komentar**


---

**14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi Javnih razpisov za sofinanciranje ciljnih raziskovalnih projektov za leta 2017, 2018 in 2019<sup>14</sup>**

<https://www.bf.uni-lj.si/sl/raziskave/raziskovalni-projekti/67/tehnoloske-resitve-za->

## C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki (v primeru, da poročilo ne bo oddano z digitalnima podpisoma);
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

### Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba  
raziskovalne organizacije prijaviteljice:*

in

*vodja raziskovalnega projekta:*

Univerza v Ljubljani, Biotehniška  
fakulteta

Manja Zupan Šemrov

### ŽIG

Datum:

14.5.2021

### Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2021/24

- <sup>1</sup> Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)
  - <sup>2</sup> Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)
  - <sup>3</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)
  - <sup>4</sup> Navedite morebitna bistvena odstopanja in spremembe od predvidenega programa dela raziskovalnega projekta, zapisanega v prijavi raziskovalnega projekta. Navedite in utemeljite tudi spremembe sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta. Če sprememb ni bilo, navedite »Ni bilo sprememb«. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)
  - <sup>5</sup> Navedite dosežke na raziskovalnem področju, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FORD področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)
  - <sup>6</sup> Navedite dosežke na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti, ki so nastali v okviru tega projekta. Dosežke iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FORD področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.
- Dosežek na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti je po svoji strukturi drugačen kot dosežek na raziskovalnem področju. Povzetek dosežka na raziskovalnem področju je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.
- Povzetek dosežka na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)
- <sup>7</sup> Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. v sistemu COBISS rezultat ni evidentiran). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)
  - <sup>8</sup> Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani:

<http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

<sup>9</sup> Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

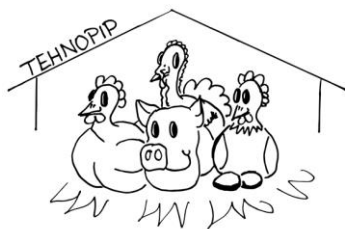
<sup>12</sup> Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>13</sup> Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>14</sup> Izvajalec mora za projekte, odobrene na podlagi Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2017« v letu 2017 in Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2019« v letu 2019 ter Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2018, na spletnem mestu svoje RO odpreti posebno spletno stran, ki je namenjena projektu. Obvezne vsebine spletne strani so: vsebinski opis projekta z osnovnimi podatki glede financiranja, sestava projektne skupine s povezavami na SICRIS, faze projekta in njihova realizacija, bibliografske reference, ki izhajajo neposredno iz izvajanja projekta ter logotip ARRS in drugih sofinancerjev. Spletna stran mora ostati aktivna še 5 let po zaključku projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2021 v1.00

9F-B5-1C-FE-01-1E-2D-4E-4A-C7-A1-FE-55-DA-59-E0-4B-04-C7-BB



## **Tehnološke rešitve za izboljšanje dobrega počutja živali v perutninarstvu in prašičjereji**

### **ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA (CRP) »ZAGOTOVIMO.SI HRANO ZA JUTRI« 2011 – 2020«**

**»Vsebinsko poročilo – študija«**

Avtorji:  
Doc. dr. Manja Zupan - vodja projekta  
Prof. dr. Olga Zorman Rojs  
Prof. dr. Alenka Dovč  
Izr. prof. dr. Maja Prevolnik Povše  
Doc. dr. Dušan Terčič  
Doc. dr. Dušanka Jordan  
Dr. Maksimiljan Brus  
Dr. Nina Mlakar Hrženjak  
Mag. Sašo Sever  
Darja Prevalnik  
Rahela Cizerl Juršič

Rodica, november 2020



## 1. POVZETEK (SUMMARY)

Dobrobit rejnih živali ima v sodobni družbi pomembno vlogo pri zagotavljanju trajnostnega razvoja živinoreje in ga lahko okrepiamo z vpeljavo novih ali nadgradnjo starih proizvodnih tehnologij. Na področjih prašičereje in perutninarstva je potrebno razviti sisteme, ki bodo omejili poškodbe grodnice pri nesnicah in bodo primerni za rejo prašičev brez potrebe po skrajševanju repov. V okviru projekta smo pripravili orodje za analizo dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov v rejah prašičev, ki rejcem pomaga odkriti dejavnike tveganja in podaja priporočila in predloge ukrepov v primerih neustreznih pogojev reje. Raziskava na slovenskih kmetijah je pokazala številne in od reje do reje zelo raznolike pomanjkljivosti v tehnologiji/pogojih reje, ki so lahko sprožilci grizenja repov. S ciljem po večji ozaveščenosti o problematiki grizenja repov smo naredili poskus v komercialnih pogojih reje, kjer smo prašičem omogočili uporabo socialne igrache na devetih kmetijah pod okriljem KGZS Ptuj in Murska Sobota. Dnevne priraste ter pogostost pojava grizenja repov smo spremljali v dveh boksih na kmetijo (en boks s prašiči s celimi repki in v drugem z okrajšanimi repki). Rezultati kažejo, da je pogostost grizenja repov večja pri prašičih s celimi repi, ob nespremenjenih dnevni prirastih. Na področju perutninarstva smo zgradili nov raziskovalni hlev, kjer smo na komercialnih nesnicah ovrednotili učinke dodajanja bioaktivne oblike vitamina D3 v krmno mešanico ter izpostavljanja sončni svetlobi na poškodbe grodnice, trdnost kosti okončin, proizvodne lastnosti, kakovost jajc ter obnašanje. Dodatek je vplival na barvo rumenjaka in jajčne lupine, debelino in lomno trdnost jajčne lupine in na aktivnost živali. Glavna ugotovitev je bila, da dodatek nobene oblike vitamina D3 ni vplival na lomno trdnost kosti okončin in grodnice. Izdelali smo tudi poročilo o stanju dobrobiti pur in ugotovili zakonsko potrebo po določitvi gostote naselitve in trajanju osvetlitve. Rezultati kažejo tudi na to, da so nekateri mikroklimatski pogoji problematični, predvsem v začetnem obdobju reje, ko so vrednosti škodljivih plinov zelo visoke. Ugotavljali smo tudi, ali kakovost piščanca in menedžmenta v prvih dneh reje vpliva na oceno dobrobiti pred zakolom in pripravili nabor kazalnikov dobrobiti, ki bi jih bilo v slovenskem prostoru smiselno vključiti v oceno dobrobiti pitovnih piščancev. Projekt, v katerem so sodelovale tri znanstvene organizacije iz dveh univerz v Sloveniji, gospodarska družba ter javne kmetijske strokovne službe, podaja pomembno pridobitev znanja v komercialnih pogojih reje ter pomen okoljskih dejavnikov na počutje živali. Edinstvenost projekta se kaže v tem, da poudarja pomen vključenosti rejcev v razvijanje tehnoloških inovacij, ki bodo omogočile živalim prijaznejše pogoje reje. S tem projektom se je povečala tudi prepoznavnost Slovenije na področju raziskovanja dobrega počutja rejnih živali.

In modern society, the welfare of farm animals has an important role in ensuring the sustainable development of livestock production. Such development can be achieved only by introducing new or upgraded production technologies. In pig and poultry production, new housing systems limiting keel bone damage in laying hens and tail biting in group housed pigs need to be developed. Within our research, a tool for the analysis of risk factors for tail biting was prepared, which can help breeders to individually identify risk factors on their farms and provides recommendations and measures to improve inadequate breeding conditions. Analysis showed that farms have different shortcomings in housing conditions, which can be triggers for tail biting. With the aim of raising awareness of the problem of tail biting, we also carried out a study under commercial conditions, where pigs were given the opportunity to use a social toy. The study included were nine pig farms under the auspices of the Agricultural and Forestry Institute Ptuj and Murska Sobota. Body weight gain and the frequency of tail biting occurrences were monitored in two pens per farm (one pen with intact tails and one with docked tails). The results showed higher frequency of tail biting in pigs with intact tails, but similar weight gains in both pens. In the field of poultry, we built a new research facility, where we evaluated the effects of the addition of bioactive form of vitamin D3 to the feed mixture and exposure of chickens to sunlight, on sternum damage, strength of some limb bones, production, egg quality and behaviour of commercial hens. The addition affected yolk and eggshell colour, eggshell thickness and fracture toughness, and enhanced hen's activity level. We found no effect of treatment on fracture strength of the limb and keel bone. A welfare report in turkey farms was also prepared and it was concluded that the legislation for this species should determine the stocking density and duration of lighting. The results also show that some microclimatic conditions are problematic, especially in the initial rearing period, when the values of harmful gases were very high. We also investigated whether the quality of the chicks and the management in the first days after the arrival of chicks influenced the results of the animal welfare assessment before slaughter and prepared a set of animal welfare indicators to be included in the assessment of broiler welfare. The project which involved three scientific organizations from two universities in Slovenia, a company and public agricultural services, provides the acquisition of knowledge in commercial breeding conditions, and the importance of environmental factors on animal welfare. The uniqueness of the project is that it emphasizes the importance of involving breeders in developing technological innovations that will provide more animal-friendly housing conditions. This project also increased Slovenia's visibility in the field of farm animal welfare research.

## 2. OPIS PROBLEMA IN CILJEV

Počutje prašičev in perutnine ima v sodobni družbi pomembno vlogo pri zagotavljanju trajnostnega razvoja živinoreje. S ciljem po boljši kvaliteti življenja ljudi in živali je pomembno in potrebno, da posamezna država analizira in preuči pogoje reje z vidika počutja živali, ki posledično lahko vpliva na kakovost proizvodov in s tem na prehransko varnost ljudi.

Kakovost dan starih piščancev in menedžmenta v prvem tednu po vselitvi živali pomembno vpliva na uspešnost reje (npr. ustrezni prirasti in konverzija krme, obolevnost, izgube ...). Vprašanje pa je, v kolikšni meri se ti parametri odražijo tudi v oceni dobrobiti pred zakolom piščancev. Pri uporabi protokola za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev Welfare Quality® v slovenskem prostoru (CRP V4-1604 projekt) se je izkazalo, da je ta protokol v originalni obliki neprimeren za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev v slovenskih rejah. Razlogov za to je več. Najpomembnejši je ta, da nimamo dostopa do vseh potrebnih informacij (npr. število zavrnjenih živali v klavnici zaradi zahiranosti, število živali s prsnimi žulji, vodenico ...), poleg tega je časovno zelo zahteven (tudi izvedba prilagojene verzije, razvite v okviru preteklega CRP projekta, traja ca 2 uri). To je tudi razlog za potrebo po določitvi potencialnih kazalnikov kakovosti piščancev in menedžmenta v prvem tednu po vselitvi živali, ki pomembno vplivajo na oceno dobrobiti piščancev ter preveriti ustreznost drugih, časovno manj zahtevnih protokolov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev v slovenskem prostoru in ocen kazalnikov oz. kriterijev in principov dobrobiti različnih protokolov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev tudi z vidika ponovljivosti med ocenjevalci. Dodatno pa bi bilo potrebno določiti nabor kazalnikov dobrobiti, ki bi jih bilo v slovenskem prostoru smiselno vključiti v oceno oz. spremljanje dobrobiti pitovnih piščancev.

Na področju ocenjevanja dobrobiti pitovnih puranov vlada pomanjkanje učinkovitih in izvedljivih protokolov v praksi, med tem ko so protokoli ocenjevanja dobrega počutja pitovnih piščancev (WQ®) bolje razviti in tudi že uporabljeni v večini evropskih držav. V Sloveniji celovita študija dobrobiti v rejah puranov še ni bila izvedena, pa tudi v drugih evropskih državah so študije redke, še posebej takšne, ki bi spremljale dobrobit skozi vsa kritična obdobja reje puranov, ki je v primerjavi s piščanci daljša in še bolj intenzivna. To dejstvo vodi do nujnosti po pridobitvi relevantnih podatkov o dobrobiti puranov v slovenskih rejah, predvsem iz vidika preučevanja okoljskih parametrov, ki potencialno vplivajo na dobrobit puranov. Redki zapisi

so na voljo glede povezave med nivojem dobrobiti v času pitanja s spremembami, ki jih ugotavljamo ob zakolu, zato je bila naša naloga preučiti omenjene povezave.

Čeprav se pri kokoših z začetkom nesnosti rast kosti v dolžino in širino ustavi, se mineralna gostota kosti kot tudi razmerje med kortikalnimi, trabekularnimi in medularnimi kostmi v času nesnosti drastično spreminja. V tem času se neto kostna masa nesnic poveča na račun oblikovanja medularnih kosti in izgube strukturnih kosti. Prav izgube slednjih prispevajo k poškodbam prsne kosti (grodnice) in drugih kosti, kar negativno vpliva na dobrobit kokoši in prirejo jajc. Pogoste in zelo resne poškodbe prsne kosti (grodnice) se z različno stopnjo izraženosti pojavljajo v vseh sistemih rej in pri vseh genotipih nesnic ter so z vidika dobrobiti eden od najbolj akutnih problemov s katerim se sooča današnja perutninska prireja. Kokoši, ki so veliko izgubile na kortikalnih kosteh in enako veliko pridobile na medularnih kosteh, lahko nesejo jajca z dobro kakovostjo lupine, vendar so bolj izpostavljene tveganju loma kosti. Najboljša pot za zmanjšanje izgub na kortikalnih kosteh je zagotovitev pravega razmerja med kalcijem, fosforjem in vitaminom D3 preko celotnega obdobja nesnosti. Kokoš lahko dobi vitamin D po dveh poteh: preko krme in preko sončnega (UV) obsevanja. Holekalciferol, ki nastane z UV obsevanjem 7-dehidroholesterol, prehaja s pomočjo transportne beljakovine za vitamin D v krvni obtok. Sam po sebi je vitamin D biološko neaktiven. Preden lahko deluje kot hormon 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> (kalcitriol) se mora v dveh korakih pretvoriti v hormonsko obliko. Prva transformacija se zgodi v jetrih, kjer nastane 25-hidroksi-vitamin D<sub>3</sub> [25-(OH) D<sub>3</sub>]. Ta metabolit nato na transportnem globulinu preide v ledvice, kjer se lahko pretvori v različne spojine, od katerih je najpomembnejša 1,25-dihidroksi-vitamin D [1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>] (kalcitriol). Vsi izsledki kažejo, da je kalcitriol edina funkcionalna oblika vitamina D, ki deluje kot hormon. Proizvodnjo kalcitriola zelo skrbno uravnava paratiroidni hormon (PTH) in sicer glede na serumske koncentracije kalcija in fosfata. S staranjem kokoši se postopno slabša sposobnost njihovih jeter, da bi hidroksilirale vitamin D<sub>3</sub> do 25-hidroksivitamina D<sub>3</sub>. Zmanjšana hidroksilacija vitamina D<sub>3</sub> v jetrih ali ledvicah lahko povzroči neustrezno proizvodnjo kalcitriola s čimer absorpcija kalcija in fosforja ne dosežeta potrebnega nivoja za tvorbo kosti. Komercialne nesnice, ki jih redimo v zaprtih prostorih ne prejmejo dovolj sončnega sevanja, da bi pretvarjale 7-dehidroholesterol v zadostne količine vitamina D<sub>3</sub>. To je tudi glavni razlog rutinskega dodajanja vitamina D<sub>3</sub> v njihove krmne mešanice. Vitaminski premiksi za nesnice so bogati na holekalciferolu, vendar pa koncentracije, ki presegajo potrebe kokoši, nimajo pozitivnega vpliva na kakovost jajčne lupine in kalcifikacijo kosti. Zato je smiselno, da se v

prehrani uporabi aktivne oblike vitamina D3. Z nekaj redkimi izjemami, vitamina D3 ne najdemo v rastlinah. Ena od teh izjem je rastlina *Solanum glaucophyllum*, ki vsebuje kalcitriol, torej bioaktivno obliko vitamina D 1,25(OH)2D3. V več raziskavah (npr. Souza in sod., 2013; Bachman in sod., 2013; Garcia in sod., 2013; Vieites in sod., 2014) so znanstveniki proučevali vplive dodajanja kalcitriola v krmo za pitovne piščance (brojlerje), predvsem z namenom izboljšanja proizvodnih lastnosti in okrepitve trdnosti kosti ter s tem posledično zmanjšanja lokomotornih problemov pri tej kategoriji kokoši. Zelo malo raziskav je bilo opravljenih na kokoših nesnicah, tiste, ki pa so bile opravljene, so zajele le krajši del proizvodnega obdobja in v njih se niso osredotočali na poškodbe prsnih kosti. Zato je bil primarni cilj raziskovalnega projekta proučiti vplive dodajanja kalcitriola izoliranega iz rastline *Solanum glaucophyllum* ter izpostavljanja kože kokoši nesnic sončni svetlobi na poškodbe prsnice in trdnost nekaterih kosti okončin. Poleg tega smo ugotavljali, kako omenjena dejavnika vplivata na obnašanje kokoši, proizvodne lastnosti nesnic in kakovost jajc s posebnim poudarkom na kakovosti jajčne lupine.

Na področju prašičereje grizenje repov predstavlja enega večjih problemov dobrobiti živali v sodobni prašičereji, zlasti pri pitancih. Gre za nenormalno obliko obnašanja, ki negativno vpliva na dobrobit živali, resno poslabša zdravje živali in povzroči velike gospodarske izgube. Kaže na pomanjkljivosti v tehnologiji in pogojih reje. Med najpogosteje omenjenimi dejavniki so prevelika gostota naselitve, revno okolje, slaba kakovost zraka, neustrezna prehrana itd., vendar pa lahko katerikoli dejavnik oz. pogosteje seštevka (kombinacija) katerihkoli dejavnikov okolja v določenem trenutku privede do grizenja repov. Najpogosteje uporabljen način za preprečevanje grizenja repov je krajšanje repov pujskom v prvih sedmih dneh po rojstvu. Postopek je invaziven in za živali boleč in tako nesprejemljiv z vidika dobrobiti in kot tudi z vidika potrošnika. Predstavlja tudi ekonomski problem, saj lahko prav tako povzroči nižje priraste, poveča stroške zdravljenja kot tudi izgube (enako kot grizenje repov). Dejstvo je, da se grizenje repov zelo pogosto pojavlja tudi pri prašičih s skrajšanimi repi, zlasti v intenzivnih pogojih. Nadalje je problem v tem, da s krajšanjem repov ne odpravimo izvora problema, temveč le zmanjšamo/ublažimo posledice.

Zaradi prepovedi rutinskega krajšanja repov v Evropi je evropska komisija izdala priporočilo za sprejem ukrepov za zmanjšanje potrebe po krajšanju repov, ob tem pa je obvezno zagotavljanje obogatitve okolja za prašiče. Pravilnik o zaščiti rejnih živali (Ur. l. RS št. 51/2010) pravi, da je krajšanje dela repa dovoljeno opravljati samo v primerih, kadar skrbnik

živali dokaže, da lahko v nasprotnem primeru pride do hujših poškodb na seskih svinj ali na uhljih oziroma repih drugih prašičev. Pred izvajanjem takšnih posegov mora skrbnik živali dokazati, da je izvedel druge ukrepe za preprečevanje grizenja repov in drugih motenj v obnašanju, pri čemer upošteva okolje in gostoto naseljenosti. V intenzivnih pogojih reje prihaja do grizenja repov kljub krajšanju repov. Postopek krajšanja repov brez uporabe anestezije in analgezije je za živali boleč ter z vidika dobrobiti kot tudi z vidika potrošnika nesprejemljiv. Grizenje repov predstavlja tudi ekonomski problem zaradi nižjih prirastov in večjih stroškov zdravljenja posledic okužb, ki nastanejo zaradi grizenja repov. Komisija je zaradi poenotenga izvajanja direktive o minimalnih pogojih za zaščito prašičev sprejela priporočila (št. 2016/336), v katerih je navedeno, da bi morala vsaka država članica zagotoviti, da rejci opravljajo oceno tveganja pojava grizenja repov na podlagi z živalmi povezanih in nepovezanih kazalnikov. Na podlagi rezultatov ocene tveganja bi moral vsak rejec razmisliti o ustreznih spremembah upravljanja na gospodarstvih (zagotavljanje ustreznega materiala za obogatitev okolja, ustreznih bivalnih razmer nastanitve, dobrega zdravstvenega statusa in/ali uravnotežene prehrane za prašiče). Slednje je bil ključen povodov za eno od naših nalog, katere cilj je bil pripraviti orodje za rejce za izvedbo analize dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov v obliki podrobnega vprašalnika in priporočenih ukrepov za primere neustreznih praks (spletna aplikacija).

Upoštevanje zgoraj zapisanih izhodišč smo problematiko dobrega počutja perutnine in prašičev razdelili na dva delovna sklopa. Prvi je pokrival področje perutninarstva in sicer problematiko poškodb grodnice pri kokoših nesnicah ter blazinic pri pitovnih piščancih in problematiko dobrega počutja pitovnih pur z implementacijo WQ®, ki predstavlja temelj za razvoj protokolov za rejne živali na nacionalni ravni in bil prvič implementiran na slovenskih obratih. Preučevanje se je izvajalo v komercialnih pogojih različnih sistemov rej, z izjemo problematike grodnice kokoši, ki je bila izvedena v kontroliranih pogojih reje. Drugi sklop je pokrival področje prašičereje in se izvajal izključno v komercialnih pogojih reje. Iskali smo glavne dejavnike, ki v slovenskih rejah vplivajo na pojav grizenja repov in z uporabo socialne igrace ugotavljali ali je promocija socialne igre morebitni dejavnik, ki bi lahko potencialno vplival na zmanjšanje grizenja repov. S tem smo v okviru projekta testirali nove in inovativne metode za zmanjšanje grizenja repov prašičev, poškodb grodnice pri kokoših ter obolenj stopal pri pitovnih piščancih s čimer bi lahko v prihodnje zagotoviti višje standarde dobrega počutja perutnine in prašičev.

Dejstvo je, da je grizenje repov problem pri prašičih s skrajšanimi in celimi repi in v sistemih z in brez možnosti izpusta, zato ima rejec poglavitno vlogo pri preprečevanju. Problem pa nastopi, ker se rejci zanimajo le za problematiko, ki pesti le njih in ker je vključitev v znanost otežkočena, saj le-ta posega v rejčevo dnevno delo. Posledično je bila v Sloveniji ambicija v slovenski prašičerejski praksi testirati inovativno idejo o tem, da uporaba skupinske igrache zmanjša pogostost grizenja repov pri prašičih, ob tem da so bili rejci vključeni v znanost na način, da so prejeli finančno pomoč za zbiranje podatkov na lastnih kmetijah.

Glede na temo projekta smo oblikovali naslednje glavne cilje:

**Cilj 1:** Določiti tiste (z živalmi povezane) **kazalnike**, ki so najbolj **uporabni za oceno tveganja pojava grizenja repov** ob uporabi vprašalnika razvitega s strani FKBV, UVHVVR, BF in KGZS.

**Cilj 2:** V praksi testirati inovativno idejo o tem, da uporaba skupinske igrache lahko zmanjša pogostost grizenja repov pri prašičih

**Cilj 3:** Pod kontroliranimi pogoji testirati vpliv vit. D na pogostost poškodb grodnice pri kokoših nesnicah.

**Cilj 4:** Razvijanje protokola, ki bi zlasti strokovnim službam na terenu ponudil jasno definirane kriterije za rutinsko ugotavljanje dobrega počutja pitovnih piščancev in pridobitev prvih podatkov o dobrobiti pur po posameznih rejah v Sloveniji.

**Cilj 5:** Na podlagi interdisciplinarnega pristopa problematike projekta **okrepiti sodelovanje med tremi znanstvenimi inštitucijami** (UL BF, UL VF in UM), **industrijo** (Perutnina Ptuj) **in kmetijskimi svetovalci** (KGZ Murska Sobota) **in predstaviti tehnološke inovacije**, ki bodo omogočile živalim prijaznejše pogoje reje ter zagotavljale varnejšo hrano za potrošnika.

### 3. KRATEK POVZETEK KLJUČNIH UGOTOVITEV IZ LITERATURE

#### 3.1. Perutninarstvo

##### 3.1.1. Povezava med kazalniki kakovosti piščancev ter menedžmenta v prvem tednu življenja in oceno dobrobiti pred zakolom

Dobro osnovo za uspešno prirejo pitovnih piščancev predstavljajo dan stari piščanci visoke kakovosti in ustrezen menedžment po vselitvi živali, še zlasti v prvem tednu. Kakovost pitovnih piščancev v prvem tednu življenja ocenjujemo s kazalniki kakovosti, kot so npr. telesna masa,



zdravstveno stanje živali ... Na podlagi teh lahko sklepamo o razvoju živali tekom pitanja in posledično predvidoma tudi o oceni dobrobiti živali pred zakolom. Začetna telesna masa izvaljenega piščanca je napovednik uspešnosti rasti piščanca in s tem dobrobiti živali. Ob vselitvi naj bi bila jata uniformirana, brez bistvenih odstopanj v masi posameznih živali znotraj jate, torej brez prisotnosti slabičev. Lažje živali lahko namreč zaostajajo v rasti skozi celoten čas pitanja. Ker je tehnologija krmljena in napajanja prilagojena glavnini živali v hlevu, lahko piščanci, ki slabše priraščajo, težje pridejo do vode in krme. Tudi prisotnost bolezni lahko pomembno vpliva na nadaljnjo rast in razvoj piščancev. Pomembni kazalniki kakovosti so predvsem okužbe popka in rumenjakeve vrečke. Te so običajno posledica okužb z različnimi bakterijami (*E. coli*, enterokoki, stafilokoki in *Pseudomonas sp*), napak pri valjenju (npr. nihanje temperature in vlage) in slabe higijene valilnice. Vnetje rumenjakeve vrečke v prvem tednu življenja je lahko vzrok za zmanjšano imunost in posledične sekundarne infekcije, zaostajanje v rasti in kasnejšo razslojenost jate. Driske lahko hitreje pripeljejo do mokrega nastila, le-ta pa lahko bistveno pripomore k pojavu kontaktnega dermatitisa, t.j. vnetja kože na blazinicah prstov in podplatov ter skočnih sklepov in posledično tudi k zmanjšanju gibanja piščancev. Izjemno pomemben v prvih desetih dneh po vselitvi piščancev je tudi menedžment živali. Prenizka temperatura in relativna zračna vlaga v prvih dneh po naselitvi živali pomembno vplivata na obnašanje in prirast piščancev. Previsoka temperatura v hlevu lahko vodi tudi v prekomerno polivanje vode, posledica česar je moker nastil, ki lahko ostane vlažen celoten turnus pitanja (Molenaar in sod., 2008; Zorman-Rojs, 2017). Slabše obvladovaje tehnologije reje se tako odrazi v slabši prireji piščancev kot tudi slabši oceni dobrobiti živali (de Jong in sod., 2014). Za ocenjevanje dobrobiti živali je bila v evropskem projektu Welfare Quality® razvita standardizirana metodologija, ki temelji na kazalnikih dobrobiti, pridobljenih z ocenjevanjem živali same (npr. poškodbe, obnašanje) ne pa pogojev uhlevitve oz. menedžmenta (npr. velikost boksa) (Blokhuis in sod., 2010). Toda takšen način ocenjevanja je časovno zelo potraten, saj so npr. za pridobitev ocene dobrobiti pitovnih piščancev po protokolu Welfare Quality® v samem hlevu potrebne ca 3-4 ure, poleg tega protokol zahteva pridobitev podatkov tudi na liniji klanja, kar zahteva dodatno 1-2 uri (Welfare Quality, 2009). Iz praktičnega vidika je zato nujno iskati nove pristope (de Jong in sod., 2016), ki bi zahtevali manj časa in ljudi ob hkratni zanesljivi oceni dobrobiti, kot je npr. transekten prehod hleva (Marchewka in sod., 2013).

### **3.1.2. Ocena dobrega počutja pur - razvijanje protokola**

Purani se od pitovnih piščancev razlikujejo v oblikah obnašanja izraženih v naravnem okolju. Mladi, komaj izvaljeni purani, so v primerjavi s piščanci bolj nebogljeni in zahtevajo pozornost rejca, da se v prostoru znajdejo. Kasneje so bolj zvedavi in radovedni, kar v intenzivnih pogojih reje pogosto vodi v različne oblike kanibalizma. V večini držav Evrope se pitovni purani zaradi te problematike debikirajo. Najpogosteje se krajšanje kljuna opravi v valilnici z uporabo infrardeče svetlobe. Njihovo premikanje je v primerjavi s piščanci počasnejše, odnos do ljudi pa običajno ni boječ (Martrenchar, 1999; Buchwalder in Huber-Eicher, 2003). V slovenskih razmerah predstavlja intenzivna reja puranov relativno majhen delež prireje perutninskega mesa. Intenzivno rejeni purani dosežejo klavno telesno maso pri starosti med 110 (ženske živali) do 140 dni (moške živali). Purice so od moških živali vse do zakola ločene s pregrado. Največjo gostoto naselitve v objektih lahko zato pričakujemo v starosti jate med 90 in 110 dnev, ko so v objektih živali obeh spolov. Zdravstvena problematika v intenzivnih rejah puranov v povezavi s pogoji bivanja in načinom reje v začetnem obdobju pitanja je pogosto povezana s slabšim prepoznavanjem lokacije krmilnikov in napajalnikov, kar vodi do dehidracij in obstipacij ter posledicami krajšanja kljunov. V kasnejšem obdobju so zdravstvene motnje pogosto vezane na gostoto naselitve in pogoje reje, ki se kažejo v težavah gibanja (artritis, tenosinovitis, pododermatitis), respiratornih motnjah in različnih oblikah obnašanja, ki lahko vodi do kanibalizma (npr. Krautwald-Junghanns in sod., 2011; Marchewka in sod., 2013).

### **3.1.3. Poškodbe grodnice pri kokoših nesnicah**

Doslej je bilo objavljenih že več rezultatov raziskav o učinkih različnih koncentracij in oblik dodajanja vitamina D3 prehrani kokoši nesnic. Browning in Cowieson (2015) sta ugotovila, da visoka koncentracija holekalciferola (5000 IE/kg) v prehrani prispeva k težjim jajcem brez kakršnihkoli drugih pozitivnih učinkov na nesnost, kakovost jajčne lupine ali mineralizacijo golenice. Plaimast in sod. (2015) so izmerili kakovostnejšo jajčno lupino pri starejših nesnicah, ki so v krmi dobivale 6000 IE vitamina D3/kg, vendar visoka koncentracija vitamina D3 ni izboljšala niti proizvodnosti kokoši niti prebavljivosti kalcija. Pri starejših nesnicah aktivnost 25 hidroksilaze in proizvodnja aktivnih metabolitov vitamina D3 pogosto upadeta pri čemer se poveča delež jajc z natrtimi lupinami. Zato je bil cilj študije na kokoših nesnicah provenience Hy-Line Brown (Koreleski in Swiatkiewicz, 2005) oceniti vpliv delne ali popolne nadomestitve prehranskega holekalciferola (1500 IE/kg) s 25-OH-D3. Med poskusnimi skupinami ni bilo razlik v nesnosti, je pa delna ali popolna nadomestitev holekalciferola s 25-OH-D3 izboljšala

kakovost jajčne lupine pri starejših kokoših (66-70 tednov). Salvador in sod. (2009) poročajo, da je popolna nadomestitev holekalciferola s 25-OH-D3 izboljšala učinkovitost izkoriščanja krme in povečala delež jajčne lupine v celotni masi jajca ter debelino lupine. Kappeli in sod. (2011a; 2011b) so izmerili večje serumske koncentracije 25-OH-D3 v krvi kokoši po delni nadomestitvi holekalciferola s 25-OH-D3, vendar se to ni odrazilo v nesnosti, kakovosti jajčne lupine ter zlomih ali deformacijah prsne kosti. Tudi v raziskavi Nascimento in sod. (2014) nadomestitev holekalciferola s 25-OH-D3 v krmnih mešanica za starejše kokoši nesnice ni imela pozitivnih vplivov na prirejo jajc, kakovost jajčne lupine ali lomno trdnost kosti. Morris in sod. (2015) so ugotovili, da je visoka koncentracija 25-OH-D3 v prehrani (100 µg/kg) pozitivno vplivala na imunski odziv in prirast telesne mase pri kokoših okuženih s kokcijami. Cilj raziskave Atencia in sod. (2005) je bil oceniti učinek povečevanja koncentracij (0-4000 IE/kg) vitamina D3 v prehrani brojlerskih staršev na proizvodnost in mineralizacijo kosti pri njihovih potomcih – pitovnih piščancih. Avtorji so ugotovili, da je se je s povečevanjem koncentracije vitamina D3 povečal dnevni prirast in količina pepela iz golenice ter zmanjšala pojavnost rahitisa in dishondroplazije golenice pri pitovnih piščancih. Ugotovljeno je bilo, da mora krma za brojlerske starše vsebovati med 2.000 in 4.000 IE vitamina D3/kg, da bi bili njihovi potomci dobre kakovosti. Vendar pa Atencio in sod. (2005) niso ugotovili pomembnih razlik v proizvodnosti pitovnih piščancev, ko so njihove starše krmili z različnimi viri vitamina D3 (holekalciferol ali 25-OH-D3). Rezultati nadaljevanja te raziskave so pokazali, da je potreba po vitaminu D3 pri starših pitovnih piščancev starih od 27 do 36 tednov znašala 1400 IE D3 na kg krme. Pri določitvi omenjenega normativa so upoštevali prirejo jajc, maso in specifično težo jajc, valilnost, pogin zarodkov ter telesno maso (Atencio in sod., 2006). Saunders-Blades in Korver (2014) sta ugotovila, da ima dodatek holekalciferola s 25-OH-D3 v krmo za plemenske kokoši pozitiven vpliv na valilnost piščancev, saj se je zmanjšal zgodnji pogin zarodkov. Ni pa ta dodatek vplival na rast in parametre kakovosti kosti pri potomcih. Rezultati naslednjega poskusa (Saunders-Blades in Korver, 2015) so pokazali, da nadomestitev holekalciferola s 25-OHD3 v prehrani brojlerskih mater ni prispevala samo k boljši valilnosti piščancev temveč tudi okrepila njihov imunski sistem na način, da se je povečala baktericidna aktivnost levkocitov in fagocitov. Rezultati drugih raziskav opravljenih na brojlerskih starših kažejo, da lahko dopolnjevanje krme s 25OH-D3 izboljša kakovost jajčne lupine, ne da bi vplivalo na nesnost ali valilnost (Torres in sod., 2009). Duarte in sod. (2015) poročajo, da je vključitev 25-OH-D3 (hkrati s kantaksantinom) v krmo za plemenske kokoši zmanjšala embrionalni pogin in prispevala k večji valilnosti. Peng in sod. (2013) ugotavljajo, da dodatek

25-OH-D3 v krmo za plemenske kokoši, ki vsebuje 3000 IE holekalciferola/kg, poveča mineralizacijo kosti pri potomcih, ne da bi vplival na oplojenost jajc in valilnost. Ren in sod. (2016) poročajo o pozitivnem vplivu dodajanja 25OH-D3 v krmo za plemenske race na kakovost jajčne lupine.

## **3.2. Prašičereja**

### **3.2.1. Analiza dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih**

Izraz grizenje repov je v literaturi uporabljen za širok spekter različnih oblik obnašanja prašičev – od nežnega grizljanja repov do kanibalizma, čeprav se najpogosteje nanaša na grizenje, ki ima za posledico poškodbe repov ali pa jasno izogibanje s strani žrtve (Taylor in sod. 2010). Obstajajo različne oblike/tipi grizenja repov, ki imajo tudi različne motivacijske vzroke. Taylor in sod. (2010) v preglednem članku razlikujejo i) dvostopenjsko grizenje (sorazmerno nežna manipulacija brez odziva drugega prašiča, ki lahko preraste v grobo grizenje s poškodbami in izogibanjem drugega prašiča), ki nastane kot posledica nezadovoljenih potreb prašičev po ritju, žvečenju, raziskovanju, ii) nenadno silovito grizenje, ki nastane kot posledica tekmovanja za resurse (prostor, hrano, vodo, itd.) ter iii) obsesivno grizenje, katerega vzrok še ni pojasnjen (verjetno genetskega izvora).

Grizenje repov je multifaktorski problem; po navadi je posledica več raznolikih, hkrati delujočih dejavnikov, ki vključujejo prenatalne dejavnike/okolje (Prunier in sod., 2019), trenutno okolje/pogoje reje (Taylor in sod., 2010, D'Eath in sod., 2014) in zdravstveno stanje (Valros in Heinonen 2015, Valros, 2018), odvisno pa je tudi od genotipa prašičev. Glede na omenjene pregledne članke (Valros in Heinonen, 2015; D'Eath in sod., 2014; Nannoni in sod., 2014; Taylor in sod., 2010) so najpomembnejši dejavniki tveganja, povezani s sistemi reje, rejskimi praksami in pogoji reje (trenutno rejsko okolje), med njimi pa tisti povezani s socialnim okoljem (velika gostota naselitve, mešanje prašičev), tlemi (pomanjkanje zaposlitvenega materiala, velik delež rešetkastih tal), oskrbo s hrano in vodo (tekmovanje za osnovne resurse, nenadne spremembe v krmljenju, neustrezna preskrba s hranilnimi snovmi, npr. aminokislinami, mineral, energijo itd.) ter klimatskimi pogoji v hlevu (hitre spremembe klime, predvsem temperature, slabo prezračevanje, prepih, visoka vsebnost plinov NH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> itd.).

### **3.2.2. Vpliv igrache na zmanjšanje grizenja repov**

Prvi znanstveni zapisi o problematiki grizenja repov so bili objavljeni že leta 1940 (Schröder-Petersen in Simonsen, 2001) in med leti 1960-1970 so bila zapisana prva priporočila kako najbolje rešiti problem. Jericho in Church (1972) sta bila mnenja, da je izločanje prašiča, ki grize ali tistega, ki je pogrizen, in dodajanje obogatitvenega materiala najboljši način preprečevanja in to drži še danes. V tem letu je bila objavljena študija od Chou in sodelavcev (2019), kjer podajajo bolj natančna priporočila o reševanju problema: 1 faza, ko izbruhne: odstrani žrtev, 2 faza: odstrani napadalca (ob uporabi spreja Alamycin® Aerosol na poškodovanem delu repa), 3 faza: dodaj npr. vrvi. Nato se priporoča, da se 14 dni kasneje živali vrne nazaj v skupino. Ob tem so ugotovili 80% uspešnost. Zaradi kompleksnosti pojava, je pogosto nemogoče odkriti ključni dejavnik, zato bi bilo potrebno razmisliti o stimuliranju pozitivnih čustvenih stanj v prašičerejskih obratih, na primer z uporabo socialne igrache, saj zadnji izsledki kažejo, da so vzorci igre posameznega prašiča pod vplivom skupine, v kateri se nahaja posameznik (Zupan in sod., 2019). Stimuliranje skupinske igre bi lahko privedlo k zmanjšanju pogostosti grizenja repov pri prašičih, s čimer bi posledično omogočili živalim prijaznejše pogoje reje ter zagotavljanje varnejše hrane za potrošnika.

## **4 UPORABLJENA METODA DELA**

### **4.1. Perutninarstvo**

#### **4.1.1. Povezava med kazalniki kakovosti piščancev ter menedžmenta v prvem tednu življenja in oceno dobrobiti pred zakolom**

*Kazalniki kakovosti piščancev in menedžmenta v prvih dneh po vselitvi*

Za 17 jat, katerih dobrobit smo v okviru prejšnjega CRP V4-1604 projekta ocenili po protokolu Welfare Quality®, smo pridobili hlevske liste in iz njih zbrali podatke za prvih 10 dni po vselitvi piščancev, ki naj bi jih rejci redno spremljali (pogin, odbira, manjka, telesna masa ob prvem tehtanju, poraba vode, minimalna in maksimalna temperatura v hlevu, relativna vlaga v hlevu). To nam je omogočilo izračun morebitnih korelacij med posameznimi parametri s hlevskih listov za prvih 10 dni po naselitvi živali in posameznimi principi in kriteriji dobrobiti (Preglednica 7). Izkazalo se je, da bi bilo zaradi določitve morebitnega višjega pogina oz. manjka potrebno ob naselitvi določiti tudi kakovost samih živali. Na podlagi dobljenih rezultatov korelacij in obstoječih kazalnikov kakovosti piščancev (Aviagen, 2018) smo določili nabor kazalnikov kakovosti piščancev in menedžmenta, ki jih je 10 izbranih rejcev pitovnih piščancev dnevno spremljalo in beležilo prvih 10 dni po vselitvi živali (november 2019 do januar 2020) v za to

pripravljen formular. Deset izbranih konvencionalnih rej, za katere je značilna reja živali v zaprtem hlevu in največja gostota naselitve v nobenem trenutku reje ne preseže 33 kg žive mase piščancev na m<sup>2</sup> uporabne površine (Pravilnik o zaščiti..., 2010), je bilo glede na uspešnost reje v Gaussovi krivulji Perutnine Ptuj oz. Perutninarske zadruga Ptuj PZP z.o.o. V istih 10 rejah smo proti koncu pitanja ocenili dobrobit živali in po zakolu iz obračunskih listov pridobili kazalnike uspešnosti reje (hlevski in transportni pogin, konfiskat, manjko, povprečna starost živali ob zakolu, konverzija krme, poškodbe kril, beder in prsi ter prisotnost žuljev).

### *Ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev*

Ocenjevanje dobrobiti živali v 10 izbranih rejah sta istočasno, vendar neodvisno eden od drugega, izvedla dva med seboj usklajena ocenjevalca v starosti živali med 28 in 40 dni (december 2019 do februar 2020). V večini rej smo ocenjevanje izvedli pred izlovom. Na ta način je bila vzporedno vsaka reja pregledana dvakrat, kar je omogočilo preverjanje uporabljenih kriterijev dobrobiti tudi z vidika ponovljivosti ocen med ocenjevalci. Dobrobit pitovnih piščancev smo istočasno ocenili po treh prosto dostopnih protokolih; Welfare Quality<sup>®</sup> (Welfare Quality, 2009), EBENE (<https://www.itavi.asso.fr/content/protocole-ebene-guide-pour-les-utilisateurs>), in AssureWel (<http://www.assurewel.org/broilers.html>).

Podatke, pridobljene s protokolom Welfare Quality<sup>®</sup>, smo vnesli v spletni obrazec Welfare Quality<sup>®</sup> scoring system

(<http://www1.clermont.inra.fr/wq/index.php?id=simul&new=1&situation=PBF>) in tako pridobili ocene po kriterijih in principih dobrobiti ter skupno oceno dobrobiti za posamezno jato. Vneseni podatki se namreč po določenih formulah, ki upoštevajo "težo" posamezne meritve, pretvorijo v oceno kriterija oz. principa dobrobiti na skali od 0 do 100, kjer večja vrednost pomeni boljšo dobrobit živali. Vrednosti pod 20 opozarjajo, da je dobrobit živali nesprejemljiva (Welfare Quality, 2009). Pri manjkajočih podatkih (npr. podatki, ki naj bi jih pridobili na liniji klanja) smo vnesli vrednost 0 (Preglednica 1).

Preglednica 1: Welfare Quality® pristop s principi, kriteriji in kazalniki dobrobiti (barva celic nakazuje kateri kazalniki se združujejo v posamezne kriterije oz. principe) (prirejeno po de Jong in sod., 2016)

Princip	Kriterij	Kazalniki dobrobiti
Ustrezna prehrana	Odsotnost dolgotrajne lakote	Zavrnjene živali na liniji klanja (presuhe) <sup>1</sup>
	Odsotnost dolgotrajne žeje	Število živali/napajalnik <sup>3</sup>
Ustrezna uhlevitev	Udoben počitek	Čistoča živali, kakovost nastila, količina prahu v hlevu (test s črnim papirjem)
	Termično ugodje	Delež živali, ki sope ali se stiska v gruče
	Možnost gibanja	Gostota naselitve <sup>3</sup>
Dobro zdravstveno stanje	Odsotnost poškodb	% živali z vnetjem kože blazinic prstov, podplato <sup>2</sup> ; % živali z vnetjem kože na skočnem sklepu; ocena gibanja <sup>2</sup> , % živali s prsnimi žulji <sup>1</sup>
	Odsotnost bolezni	Izgube <sup>3</sup> , odbira <sup>3</sup> , zavrnjene živali na liniji klanja (vodenica, dehidriarane, septikemija, hepatitis, perikarditis, abscesi) <sup>1</sup>
	Odsotnost bolečih postopkov	Ta kriterij se v tem primeru ne uporablja
Ustrezno obnašanje	Izražanje socialnega obnašanja	Za ta kriterij še ni razvitega kazalnika
	Izražanje drugih oblik obnašanja	Živali v izpustu, pokritost izpusta
	Ustrezen odnos človek-žival	Število živali v razdalji 1m od opazovalca
	Pozitivna čustvena stanja	Kvalitativna ocena obnašanja

<sup>1</sup> – podatek se pridobi na liniji klanja

<sup>2</sup> – podatek se pridobi bodisi na kmetiji ali na liniji klanja

<sup>3</sup> – podatek pridobljen iz evidence jate

EBENE protokol, ki se sicer še vedno dopolnjuje, je nastal pod okriljem francoskega inštituta za perutnino ITAVI v tesnem sodelovanju z rejci in predstavniki civilne družbe, združenj za dobrobit živali (npr. Welfarm, CIWF) in znanstvenikov (npr. ISA, Anses, INRA, Oniris) na podlagi drugih protokolov za ocenjevanje dobrobiti, kot sta npr. Welfare Quality® in AWIN. Namen protokola je bil od vsega začetka pridobiti zanesljivo, znanstveno podprto, enostavno, praktično in hitro metodo za ocenjevanje dobrobiti živali, ki bi jo rejci uporabljali na dnevni bazi z namenom konstantnega izboljševanja pogojev reje (Ebene, 2020). Protokol je dostopen kot aplikacija za naprave z Android operacijskim sistemom na Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.itavi.ebene&hl=sl&gl=US>).

Aplikacija omogoča grafičen prikaz rezultatov na nivoju kazalnikov in kriterijev dobrobiti. Ocenjevanje dobrobiti naj bi se izvedlo teden dni pred zakolom, kazalniki dobrobiti (Preglednica 2) pa zajemajo podatke pridobljene iz evidenc jate in z intervjujem rejca, z ocenjevanjem obnašanja ca 70 živali v 3 predpisanih območjih hleva površine ca 4m<sup>2</sup> in z ocenjevanjem zdravstvenega stanja jate med prehodom po hlevu (meje prehoda predstavljajo



stena, linija napajalnikov oz. krmilnikov, maksimalna širina prehoda je 2 do 3 m) (Fattening poultry guidelines, 2020). Pridobljene podatke v posamezni reji smo vnesli v aplikacijo, pridobljeno na Google Play. V aplikaciji se vneseni podatki po določenih formulah, ki upoštevajo "težo" posameznega podatka, pretvorijo v oceno kazalnika (n= 29) oz. kriterija (n=12) dobrobiti na skali od 0 do 5, kjer večja vrednost pomeni boljšo dobrobit živali. Vrednosti pod 2,5 naj bi pomenile opozorilo, da je potrebno določene stvari izboljšati (Warin, 2020). Ker aplikacija rezultate prikaže le v grafični obliki, smo številčne vrednosti za posamezen kazalnik in princip dobrobiti pridobili direktno od predstavnika inštituta ITAVI.

Protokol za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev AssureWel je nastal v sklopu šestletnega projekta, ki so ga vodili RSPCA, Soil Association in Univerza v Bristolu ob podpori Tubney Charitable Trust. Glavni namen projekta je bil razviti praktičen sistem ocenjevanja rezultata pogojev blagovnih shem, kot je npr. RSPCA Assured, ki omogočajo boljšo dobrobit rejnih živali z določitvijo pogojev glede uhlevitve, razpoložljive talne površine, krme, veterinarske oskrbe in menedžmenta (AssureWel, 2020). Protokol AssureWel sicer ne nakazuje nobene nadaljnje obdelave podatkov ali združevanje ocen posameznih kazalnikov dobrobiti v npr. kriterije in principe dobrobiti, je pa pomembno to, da je izbor posameznih kazalnikov temeljil predvsem na tem, kako praktični so za ocenjevanje v sami reji. Kazalniki dobrobiti zajemajo podatke pridobljene iz uradnih evidenc jate in ocene pridobljene na nivoju jate, vzorcu živali med prehodom po hlevu in posameznih živalih (Preglednica 3).

Preglednica 2: Kazalniki dobrobiti v protokolu Ebene (barva celic nakazuje kateri kazalniki dobrobiti se združujejo v posamezne kriterije oz principe dobrobiti)

Princip	Kriterij	Kazalniki dobrobiti, ki temeljijo na tehnologiji reje, pogojih uhlevitve	Kazalniki dobrobiti, ki temeljijo na ocenjevanju živali
Dobra praksa oskrbe s krmo in vodo	Ustrezno krmljenje	Dostopnost krmilnika (dolžina krmilnega prostora/žival) <sup>1</sup>	Število zahiranih, majhnih živali
	Ustrezno napajanje	Dostopnost napajalnikov (število živali/napajalnik) <sup>1</sup>	
Dobro okolje	Udoben počitek	Razpoložljivost gredi <sup>1</sup> , kakovost nastila	Število umazanih živali <sup>2</sup> ; število živali, ki počiva <sup>3</sup>
	Termično ugodje		Število živali, ki sope <sup>3</sup> ; razporeditev živali po hlevu
	Možnost gibanja	Razpoložljiva površina (kg / m2) <sup>1</sup> , izpust <sup>1</sup>	Število živali, ki se preteguje, prhuta s krili <sup>3</sup>
Dobro zdravje	Preprečevanje poškodb in zdravljenje		Število poškodovanih živali <sup>2</sup> ; število živali, ki težje hodijo <sup>2</sup>
	Preprečevanje bolezni in zdravljenje		Število živali pred poginom <sup>2</sup> ; število živali z drugimi anomalijami (zvit vrat, brez perja ...) <sup>2</sup> , izgube <sup>1</sup>
	Dobra rejska praksa	Metoda evtanazije <sup>1</sup> , drugi postopki z živalmi (krajšanje kljunov ...) <sup>1</sup>	
Ustrezno obnašanje	Socialno obnašanje		Agresivno kljuvanje <sup>3</sup> ; pozitivna interakcija z vrstniki <sup>3</sup> (število živali)
	Za vrsto značilno obnašanje		Število živali ki brska oz. kljuva nastil <sup>3</sup> ; izvaja peščeno kopel <sup>3</sup> ; nego telesa <sup>3</sup>
	Odnos človek-žival	Navade rejca (npr. opozori živali na svoj prihod...) <sup>1</sup>	Razdalja živali do človeka, število najdenih mrtvih živali med ocenjevanjem <sup>2</sup>
	Preprečevanje stresa, strahu	Obogatitev okolja (npr. naravna osvetlitev ...) <sup>1</sup>	Paničen odziv živali med ocenjevanjem <sup>2</sup>

<sup>1</sup> – podatek pridobljen iz evidence jate oz. intervjuja z rejcem

<sup>2</sup> – podatek pridobljen na prehodu čez hlev

<sup>3</sup> – podatek pridobljen z ocenjevanjem obnašanja živali v 3 predpisanih območjih hleva

### Preglednica 3: Kazalniki dobrobiti v protokolu AssureWel

Nivo ocenjevanja	Kazalnik dobrobiti
Jata	1. Razporeditev živali v hlevu 2. Kakovost zraka (amoniak, prah) 3. Sopenje 4. Umazanost živali 5. Obogatitev okolja in interakcija živali z njo
Na 20 % živali med prehodom čez hlev	1. Ocena gibanja (beleži se le ocena 3, 4 in 5) 2. Število živali (bolne, pred poginom), ki bi jih bilo potrebno evtanazirati 3. Število zahiranih, majhnih živali ter število mrtvih živali 4. Obnašanje (delež aktivnih živali; živali so mirne, pozorne ali plašne)
Individualne živali (25 živali)	1. Živali z vnetjem kože blazinic prstov, podplatov (brez, blago, hudo) 2. Živali z vnetjem kože na skočnem sklepu (brez, blago, hudo)
Evidenca jate	1. Manjko, odbira 2. Uporaba antibiotikov (kolikokrat in koliko dni) 3. Podatki po zakolu (povprečna telesna masa, transportni pogin, konfiskat ...)

#### *Statistična obdelava podatkov*

Za statistično vrednotenje podatkov desetih rej za prvih 10 dni in podatkov uspešnosti reje s kazalniki, kriteriji in principi dobrobiti iz vključenih treh protokolov (Welfare Quality®, Ebene in AssureWel) smo uporabili statistični paket SPSS ver. 25. Statistično primerjavo ocen med ocenjevalcema smo izvedli s t-testom. Med kazalniki prvih 10 dni reje in kazalniki dobrobiti, vključenih v uporabljene tri protokole za ocenjevanje dobrobiti piščancev, ter podatki uspešnosti reje smo izračunali statistično koleriranost z namenom izbora najprimernejših kazalnikov. Povezavo med posameznimi kazalniki za prvih 10 dni po vselitvi živali smo sicer računali za vsak posamezen dan, toda rezultatov ne prikazujemo po dnevih, ampak le kot povzetek značilnih povezav. V rezultatih torej prikazujemo le značilne povezave med kazalniki ne glede na dan in število dni v katerih je bila povezava med kazalniki značilna.

#### **4.1.2. Ocena dobrega počutja pur - razvijanje protokola**

##### *Kazalniki dobrobiti*

Kot osnovo za oceno dobrobiti v slovenskih rejah puranov smo uporabili protokol, ki je bil razvit v okviru projekta AWIN ([https://cordis.europa.eu/result/rcn/171404\\_en.html](https://cordis.europa.eu/result/rcn/171404_en.html)). Kazalci AWIN protokola so bili postavljeni na osnovi kriterijev, razvitih v okviru projekta Welfare Quality®, vendar z modifikacijami, ki so se ob preverjanjih na terenu izkazale kot izvedljivejše in uspešnejše v primerjavi protokoli Welfare Quality za pitovne piščance in kokoši. Izvedba ocenjevanja kazalcev ne predvideva lovljenja posameznih živali, ki je obremenjujoče za živali in pregledovalca. Zaradi večje telesne mase je v rejah pur takšen pregled/ocenjevanje kazalcev

zelo težko izvedljivo (zlasti ob koncu pitanja). Protokol AWIN se izvede na način, da objekt razdelimo na posamezne sektorje, oceno kazalcev pa podamo na celotni populaciji živali v objektu. Kazalci, ki smo jih upoštevali ob ocenjevanju, so navedeni v Tabeli 1.

Tabela 1 : Kazalniki in njihov opis uporabljeni za oceno jat pur.

<b>Kazalnik</b>	<b>Opis</b>
Nezmožnost premikanja	Se ne premakne, če se ji približamo, ko se premika, si pomaga s perutmi.
Težave pri hoji	Hoja z vidnimi težavami, premika se z 2 do 3 koraki, potem se ustavi
Rane na glavi	Vidne sveže ali stare rane na glavi, v okolici kljuna ali vratu
Rane na hrbtu	Vidne sveže ali stare rane na hrbtu ali stegnih .
Rane v okolici kloake	Vidne sveže ali stare rane na repu, v okolici kloake
Agresija do živali	Kljuvanje, zaletavanje v druge purane
Agresija do ljudi	Udarjanje s krili, kljuvanje, zaletavanje v človeka
Zamazani	Perje na področju hrbta, peruti in repa (50%) je temno zamazano
Poškodbe perja	Manjkajoče, polomljeno perje na hrbtu, repu in na perutih .
Majhen	V primerjavi drugimi purani 50% manjša žival
Viseča golša	Golša visi na prsni del
Klinično bolan	Srednje do zelo izraženi klinični znaki bolezni; anemija, voden izcedek, otečeni sinusi, oteženo dihanje
Poginjen	Poginjen v hlevu

### *Jate puranov*

V raziskavo smo v sodelovanju s strokovnjaki Perutnine Ptuj vključili 6 intenzivnih rej puranov mešanih spolov. Objekti, kamor so bili purani vseljeni, so se razlikovali v velikosti (900 do 1440 m<sup>2</sup>), vendar so imeli podobno tehnološko opremo, sisteme ventilacije in načine osvetlitve. Število živali v jatah se je glede na velikost objektov gibalo od 4300 do 7300. Purani so pripadali dvema pasemskima linijama; BUT 6 in Converter. Samci in samice so bili veseljeni ločeno, vendar v isti objekt. Vse živali so bile debikirane takoj po izvalitvi. Iz dveh jat ( 1 in 2) so v starosti 38 oz. 39 dni izselili približno tretjino živali. Vse jate so bile cepljene proti atipični kokošji kugi in hemoragičnemu enteritisu. V primeru pojava zdravstvenih motenj je rejo pregledal veterinar in na podlagi kliničnih znakov tudi odredil zdravljenje. V vseh jatah so rejci spremljali tudi gibanje dnevnih izgub. Vse jate so imele istega dobavitelja krme in so bile zaklane v isti klavnici. Purice so bile zaklane, ko dosegle povprečno telesno maso cca 9 kg (t.j.

pri 14 – 15 tednih starosti), purani pa pri starosti med 21 in 22 tednov, ko so dosegli telesno maso okoli 20 kg. Povprečna gostota naselitve se je gibala od 62,86 kg/m<sup>2</sup> do 76,23 kg/m<sup>2</sup>. Informacije o jatah so povzete v tabeli 2.

Tabela 2: Osnovni podatki o jatah puranov vključenih v ocenjevanje.

Jata	Objekt (m <sup>2</sup> )	Število vseljenih živali		Provenienca	Starost živali (dni) ob ocenjevanju in pregledu jate (I-III)		
		M	Ž		I	II	III
1 <sup>1</sup>	1100	3900	3700	Converter	22	91	132
2 <sup>2</sup>	1100	3900	3700	Converter	22	91	132
3	900	2300	2000	Converter	15	84	125
4	1380	4000	3300	BUT 6	22	85	126
5	960	2700	2200	BUT 6	28	92	135
6	1440	3400	3300	BUT 6	27	91	131

<sup>1</sup> Pri starosti 38 dni je bilo preseljeno iz objekta 1305 puranov in 1245 puric.

<sup>2</sup> Pri starosti 39 dni je bilo preseljeno iz objekta 1260 puranov in 1170 puric

Posamezno jato smo tekom reje ocenili tri-krat. Prvi pregled smo opravili pri starosti živali od 15 in 28 dni, drugi pregled smo naredili teden dni pred zakolom puric, to je pri starosti 13 – 14 tednov. Zadnja ocena je bila opravljena pred zakolom puranov pri starosti med 19 in 20 tednov (Tabela 2). Vsa ocenjevanja smo opravil isti ocenjevalci. Ker so bili v istem objektu vseljeni tako samci kot samice, ločeni z mrežo, smo pri prvih dveh pregledih oba dela hleva razdelili na 3 do 4 vzdolžne sektorje. Pri zadnjem ocenjevanju, ko so bili v hlevu le še purani razporejeni po celotni površini, smo hlev razdelili na 3 - 4 vzdolžne sektorje. Da bi pri delu tem manj vznemirjali živali, smo bili ocenjevalci oblečeni v modra zaščitna oblačila. Premikali smo se počasi in hkrati beležili živali, ki so kazale katerikoli od indikatorjev.

#### *Meritve določenih okoljskih parametrov v hlevih*

Ob vsakem ocenjevanju smo izmerili temperaturo v objektih (na treh mestih) ter preverili nivo NH<sub>3</sub> in CO<sub>2</sub> (Dräger X-am 1/2/5000). Intenzivnost osvetlitve je bila izmerjena s pomočjo običajnega luksmetra (Voltcraft MS-200 Led). Vse meritve so bile opravljene na ravni živali.

### *Ocenjevanje poškodb v področju prsne regije po zakolu puric in puranov*

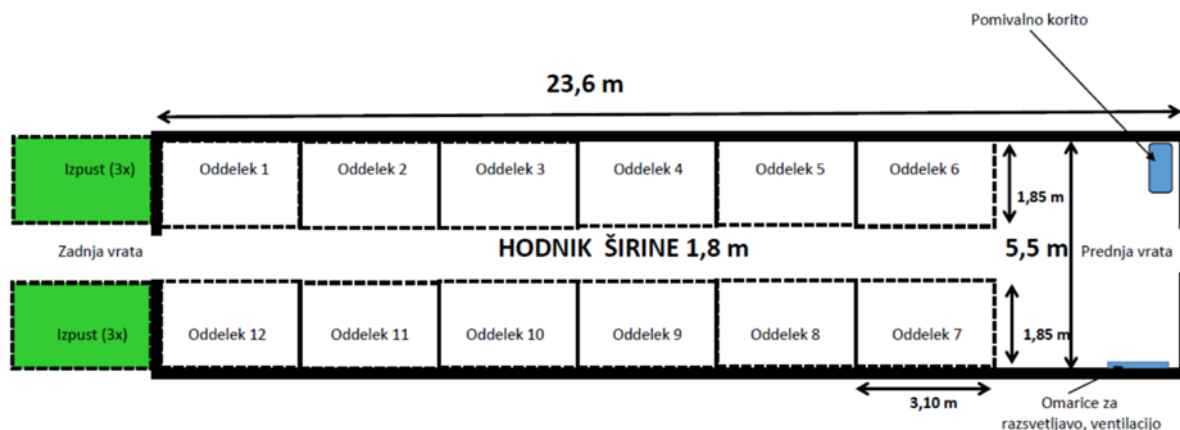
Ocene poškodb na področju prsi so opravili takoj po zakolu živali po standardnem postopku, ki ga uporablja klavnica (tabela 3). Pregledi so bili opravljeni takoj po zakolu živali (purice pri starosti 14 – 15 tednov, purani pri starosti 21 – 22 tednih). Ob vsakem zakolu je bilo pregledano od 200 do 400 trupov glede na spol in jato, iz katere so izvirali. Spremembe so bile ovrednotene vizualno ter s palpacijo.

Tabela 3. Opis stopenj sprememb na koži in v podkožju prsne regiji po zakolu živali.

<b>Sprememba</b>	<b>Opis</b>
Kontaktni fokalni dermatitis	Spremembe kože v velikosti od nekaj mm do nekaj cm
Higroma	<i>Bursa sternalis</i> je spremenjena, vsebuje serozni izcedek, vendar še brez znakov vnetnih intenzivnih procesov
Purulentni bursitis	Gnojne vnetne spremembe <i>Burzae sternalis</i>

#### **4.1.3. Poškodbe grodnice pri kokoših nesnicah**

Dovoljenje za izvedbo poskusa na živalih je izdala Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) (odločba št. U 34401-26/2019/10). V poskus je bilo vključenih 240 kokoši provenience Lohmann Brown, ki so se izvalile 16. 04. 2019. Njihova vzreja je potekala v pogojih baterijske reje. Pri starosti 15. tednov (31. 07. 2019) smo jih preselili v poskusni hlev Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete na Rodici pri Domžalah (Slika 1). Hlev, v katerem so se nahajale živali, je UVHVVR registrirala kot hlev za rejo kokoši nesnic v hlevski reji in mu dodelila registrsko številko 2SI070405 ter ga vpisala v Register obratov rej kokoši nesnic. Hlev sestoji iz predprostora in 12-ih oddelkov dimenzij 3,1 m □ 1,85 m, namenjenih za talno (hlevsko) rejo kokoši.



Slika 1: Skica hleva na Rodici pri Domžalah, kjer je potekal poskus

Vsak oddelk je bil nastlan z oblanjem iz mehkega lesa v debelini 10-15 cm in opremljen z visečim (okroglim) krmilnikom, avtomatskim (okroglim) napajalnikom, štirinajstimi individualnimi gnezdi ter lesenimi gredami. Ob vselitvi v poskusni hlev smo vsako jarčko stehali, individualno označili z nožnim obročkom, jo posprejali z barvnim sprejem (označitev živali za potrebe opazovanj), izvedli palpacijo njene grodnice ter ji za nadaljnje analize odstrigli del perja na perutih. Nato smo jarčke po sistemu naključja razporedili po posameznih oddelkih pri čemer se je v vsakem oddelku nahajalo 20 jarčk. Teden dni po vselitvi smo jarčke zadnjič zaščitno cepili s polivalentno vakcino. V nadaljevanju so bile kokoši izpostavljene naslednjim štirim tretmajem:

- Prvi tretma (3 oddelki = 60 kokoši): kokoši so se skozi celotno trajanje poskusa nahajale v hlevu in dobivale popolno krmno mešanico za kokoši nesnice.
- Drugi tretma (3 oddelki = 60 kokoši): kokoši so dobivale popolno krmno mešanico za kokoši nesnice, enkrat tedensko smo jih za dve uri izpustili na prosto (v izpust).
- Tretji tretma (3 oddelki = 60 kokoši): kokoši so se skozi celotno trajanje poskusa nahajale v hlevu in dobivale popolno krmno mešanico za kokoši nesnice v katero smo vmešali komercialni preparat »Panbonis«, ki je vseboval bioaktivno obliko vitamina D3 (kalcitriol).
- Četrti tretma: (3 oddelki = 60 kokoši): kokoši so dobivale popolno krmno mešanico za kokoši nesnice, v katero smo vmešali komercialni preparat »Panbonis«, ki je vseboval bioaktivno obliko vitamina D3 (kalcitriol) in enkrat tedensko smo jih izpustili na prosto (v izpust).

Od 15. do 18. tedna starosti smo jarčke krmili s popolno krmno mešanico za jarčke z oznako NS-JR (11,4 MJ ME/kg, 15 % SB), od 18. tedna naprej pa so kokoši v vseh poskusnih skupinah

dobivale popolno krmno mešanico za kokoši nesnice z oznako NSK. Vse popolne krmne mešanice nam je dostavilo podjetje Jata Emona d.o.o. iz Ljubljane. Mešanica za nesnice (NSK) se je nahajala v moknati obliki in vsebovala 16,2 % SB, 11,3 MJ ME/kg ter 3000 IE (75  $\mu$ g) vitamina D3/kg. Kokošim iz tretjega in četrtega tretmaja smo v mešanico NSK primešali preparat s komercialnim imenom »Panbonis« v količini 100 g na 1000 kg mešanice NSK. S preparatom »Panbonis«, ki ga proizvaja švicarsko podjetje Herbonis Animal Health GmbH (Augst, Švica) smo dodali 1  $\mu$ g bioaktivne oblike vitamina D  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  (kalcitriola) v glikozidni obliki na kilogram krmne mešanice. Bioaktivna oblika vitamina D3 v pripravku Panbonis je ekstrakt iz rastline *Solanum glaucophyllum* (Slika 2).



Slika 2: Rastlina *Solanum glaucophyllum* (levo) in Panbonis-preparat iz te rastline (desno)

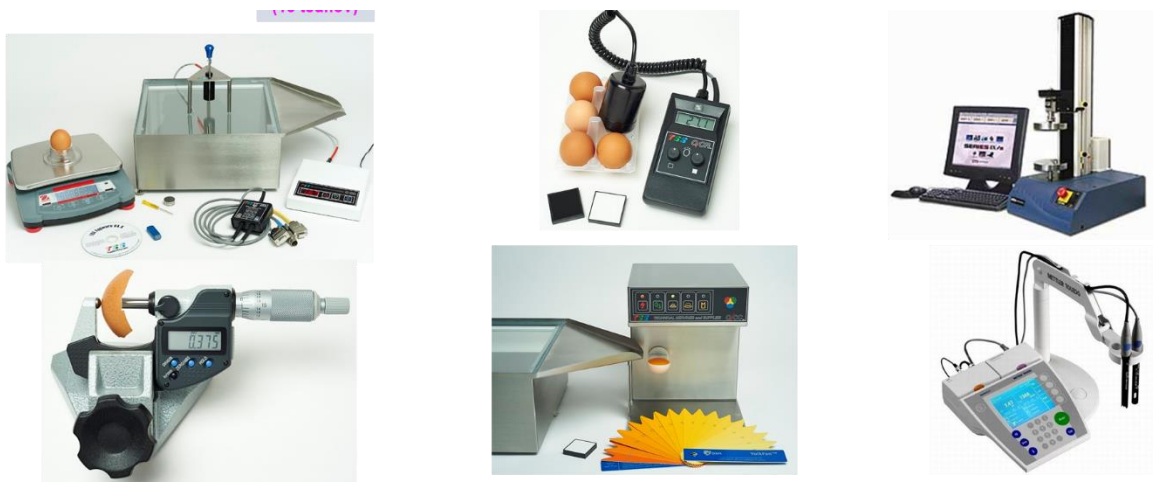
Krma in sveža pitna voda je bila kokošim vseskozi na voljo. Osvetljevanje kokoši v hlevu je potekalo po klasičnem osvetljevalnem programu, kar pomeni, da so bile v obdobju 24-ih ur izpostavljene enemu obdobju svetlobe in enemu obdobju teme. V času nesnosti so bile kokoši dnevno osvetljene 14 ur, 10 ur so bile v temi. Prve 3 tedne poskusa smo dnevno merili intenzivnost osvetlitve tako v notranjih kot tudi v zunanjih oddelkih. Dnevno smo si zapisovali tudi temperaturo in vlažnost zraka. S poskusom smo zaključili 11. 09. 2020, ko so bile kokoši stare 74 tednov. V času trajanja poskusa smo spremljali oziroma merili naslednje parametre:

- a.) Nesnost in pogin kokoši. Vsak dan sproti smo zabeležili število znesenih jajc v posameznem oddelku in morebiten pogin kokoši. Nesnost/pogin smo spremljali 383 dni oziroma 55 tednov.
- b.) Tedensko porabo krme. Ob koncu vsakega tedna smo stehali ostanke krme po posameznih oddelkih in za prihajajoči teden zatehtali svežo krmo. Iz razlike med količino zatehtane krme na začetku tedna in ostanke krme na koncu tedna smo dobili podatek o porabi krme v določenem



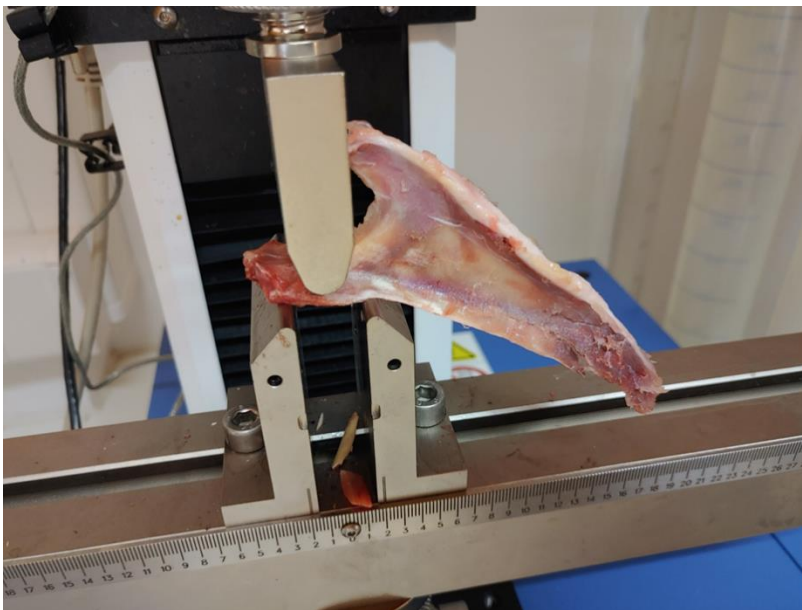
oddelku in ta podatek smo delili s številom kokoši v oddelku, da smo dobili porabo krme na posamezno kokoš v oddelku. Porabo krme smo spremljali skozi 53 tednov.

c.) Fizikalne lastnosti jajc. Pri petih starostih kokoši (24, 32, 45, 52, 72 tednov) smo v vsakem oddelku vzeli naključni vzorec 15-ih jajc in v laboratoriju opravili meritve njihovih fizikalnih lastnosti. Skupno smo analizirali 876 jajc. Vsako jajce smo stehali s pomočjo elektronske tehtnice in mu z digitalnim kljunastim merilom izmerili širino in višino. Iz podatka o širini in višini jajca smo izračunali indeks oblike po formuli: indeks oblike =  $(\text{širina}/\text{višina}) \times 100$ . Trdnost jajčnih lupin smo merili z dinamometrom Instron 3345 (Instron, ZDA). Po tej meritvi smo natrta jajca odprli na ravno stekleno površino in z digitalnim kljunastim merilom izmerili premer rumenjaka. Večino ostalih lastnosti smo merili na kompletu elektronskih aparatov, ki so ga razvili na Yorški univerzi v Veliki Britaniji (dobavitelj je Technical Services and Supplies of York). Komplet sestavljajo reflektometer (barva lupine), tripodni mikrometer (višina gostega beljaka), kolorimeter (barva rumenjaka) in mikroprocesor s tiskalnikom (Slika 3). Rumenjaki in beljaki vsakega jajca smo s pomočjo čajne žličke ločili v dve plastični epruveti (falkonki) in jima s pH metrom S47-K SevenMulti pH/CON (Mettler Toledo d.o.o., Ljubljana) izmerili pH. Vhodno elektrodo pH metra smo po vsaki meritvi oprali z destilirano vodo in obrisali do suhega. Po opravljenih analizah smo jajčne lupine splaknili s hladno vodo in jih 14 dni sušili na sobni temperaturi. Na osušenih lupinah smo izmerili njihovo debelino. Vzeli smo tri naključne vzorce lupine (koničasti, sredinski, topi del jajca) in s pomočjo mikrometra na vsakem koščku izmerili debelino lupine ter iz treh meritev izračunali povprečje.



Slika 3: Aparature za merjenje fizikalnih lastnosti jajc

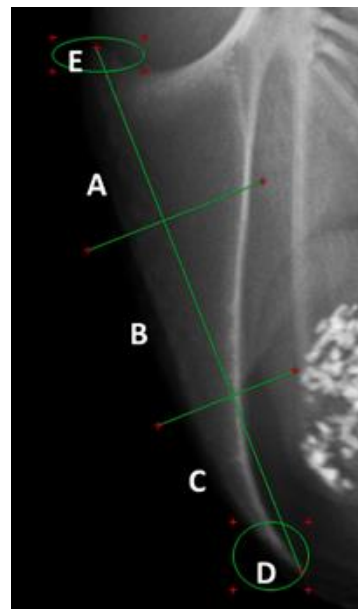
č.) Morfološke lastnosti kosti. Pri starosti kokoši 73 tednov, smo iz vsakega oddelka naključno vzeli 8 kokoši (24 kokoši na tretma), jim iz perutne (brahialne) vene vzeli kri, jih evtanazirali, stehali in opravili disekcijo njihovih trupov. Z disekcijo smo pri vsaki kokoši ločili štiri kosti: nadlahtnico, stegnenico, golenico in prsnico. Kosti, očiščene kit in mišičnega tkiva smo zapakirali v vrečke in shranili v zamrzovalni komori pri temperaturi  $-20^{\circ}\text{C}$ . En dan (24 ur) pred analizami smo kosti vzeli iz zamrzovalne komore in jih dali v prostor s sobno temperaturo. V laboratoriju smo vsako kost stehali, izmerili njeno dolžino in premer na sredinskem delu (diafizi del). Nato smo jo v merilnem valju potopili v destilirano vodo in odčitali njen volumen. Na osnovi mase in volumna smo izračunali gostoto kosti. Lomno trdnost kosti smo merili z dinamometrom Instron 3345 (Instron, ZDA). V ta namen smo dinamometer opremili s celico, ki omogoča izvajanje pritiska do 5000 N (500 kg), razmak med nastavkoma, na katera smo položili posamezno kost je znašal 4 cm (Slika 4).



Slika 4: Merjenje lomne trdnosti prsne kosti v njenem začetnem delu

d.) Rentgensko slikanje prsnice. Rentgenografija je metoda, s katero lahko zelo natančno določimo število, lokacijo in karakteristike poškodb na prsnici nesnic. Poleg vsega naštetega je njena prednost pred palpacijo tudi možnost interpretacije istih rentgenskih posnetkov v različnem časovnem obdobju in s strani različnih ocenjevalcev. Vendar je prav tako kot pri palpaciji tudi pri rentgeografiji ključnega pomena ustrezna usposobljenost ocenjevalca. Za namen enotnega ocenjevanja resnosti poškodb na prsnici kokoši je raziskovalna skupina s Christino Rufener na čelu pripravila spletno izobraževalno platformo (Rufener in sod., 2018),

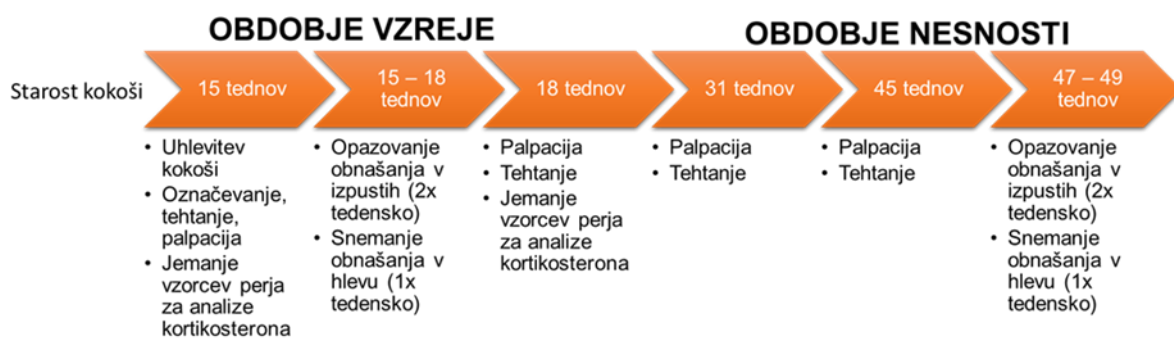
po kateri smo se zgledovali tudi mi. Pri starosti 73 tednov smo rentgensko slikali 96 kokoši nesnic (24 točno določenih kokoši iz vsakega tretmaja). Vsako kokoš smo slikali enkrat v laterolateralni projekciji s prenosnim rentgenskim aparatom (HiRay Plus X-Ray Machine, Eickemeyer) in digitalno kaseto (AeroDR, Konica Minolta Healthcare Americas, Inc). Nastavitve aparata smo blago modificirali po že predhodno objavljenih (Baur in sod., 2020; Rufener in sod., 2018) in so znašale 46 kV in 2,5 mAs. Negibnost kokoši smo dosegli z obešanjem za noge v za to posebej izdelan kovinski okov, fiksiran na lesen okvir, ki se je izkazal za učinkovitega v predhodnih študijah (Slika 5) (Širovnik in sod., 2017; Rufener in sod., 2018). Vsaka kokoš je bila v inverznem položaju približno 20 sekund. Rentgenske slike smo shranili v digitalni obliki kot DICOM datoteke in jih nato analizirali v programu RadiAnt DICOM Viewer 2020.2. Analizo slik je opravila ena oseba. Za oceno resnosti poškodbe prsnice smo se poslužili predhodno objavljene lestvice. Ta lestvica ocenjuje resnost poškodb z ocenami 0 do 5, kjer je z 0 ocenjena prsnica brez oz. z minimalnimi poškodbami v spodnjem apikalnem področju s 5 pa ocenjena prsnica s hudimi oz. multiplimi poškodbami v različnih delih prsnice, z ocenami 1 do 4 pa vse vmesne variacije (Rufener in sod., 2018). Prsnico smo prvotno razdelili na 3 dele- zgornja (področje A), srednja (področje B) in spodnja tretjina (področje C). Apikalna dela zgornje (področje E) in spodnje tretjine (področje D) smo obravnavali kot ločeni področji (Slika 5). Za poškodbe prsnice smo smatrali zlome in poke ter pojav kalusa in angulacijo kosti.



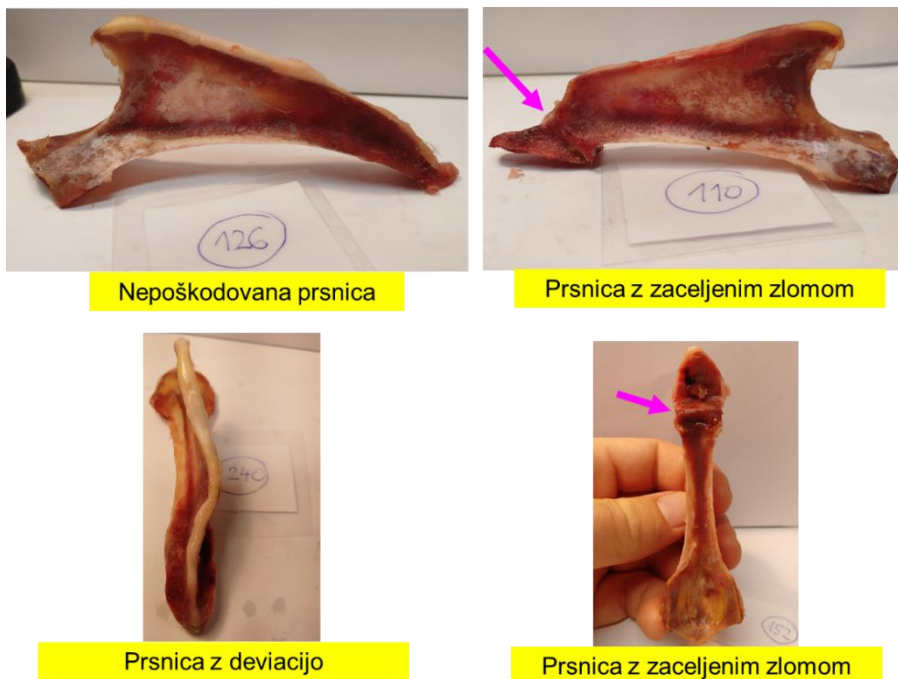
Slika 5: Fiksacija kokoši in nastavitve rentgenskega aparata (levo) ter razdelitev prsnice kokoši na področja kjer smo ocenjevali poškodbe (desno).

d.) Obnašanje živali. V okviru etološkega pristopa k razumevanju pojava poškodb grodnice, smo obnašanje živali opazovali v obdobju vzreje in obdobju nesnosti. Shematski prikaz opazovanja obnašanja, redno tehtanje živali ter preverjanje poškodb grodnice (deviacij in zlomov) s pomočjo palpacije in jemanja vzorcev perja za namen ugotavljanja stresnega hormona kortikosterona je prikazan na Sliki 6.

Pri starostih 15 tednov (ob vselitvi) in 19 tednov smo ocenili stanje perja po metodi Welfare Quality in takrat je kvalificirana oseba opravila tudi palpacijo grodnice, da smo določili poškodbe, deviacije in zlome (Slika 7).



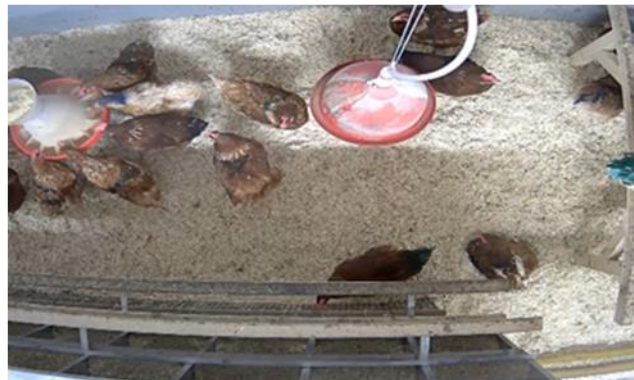
Slika 6: Redosled opravil pri opazovanju kokoši, njihovem tehtanju in palpaciji prsnice



Slika 7: Različna stanja prsnih kosti



Palpacijo smo ponovili še trikrat v trajanju poskusa. Za določanje stresa smo kokošim 15. teden starosti (ob vselitvi) odvzeli 3. primarno pero leve peruti, 18. starosti teden pa 3. primarno pero z desne peruti. Peresa smo vložili v papirnate kuverte in poslali na analizo kortikosterona na Veterinarsko fakulteto v Ljubljani, kjer so opravili ekstrakcijo na bazi metanola. V prvih 3 tednih je dvakrat tedensko potekalo direktno in indirektno opazovanje obnašanja živali v hlevu ter v izpustu (Slika 8).



Slika 8: Spremljanje obnašanja kokoši nesnic v izpustu z direktnim načinom opazovanja (levo) in v hlevu s pomočjo video nadzornega sistema (desno).

V izpustu smo zbrali 17.161 podatkov, v hlevu pa v času vzreje 38.829 podatkov. V izpustu smo opravili 2 uri opazovanja dnevno v štirih ponovitvah (4 x 3 min po oddelku + odmor), ob tem pa spremljali naslednje oblike obnašanj: komfortno obnašanje, pitje, pozorno stanje (glava pokonci). Z uporabo video nadzornega sistema smo opazovanje izvajali 4 ure dnevno (2 uri zjutraj ob prižigu luči in 2 uri zvečer pred ugašanjem luči). Pozorni smo bili na naslednje oblike obnašanj: komfortno obnašanje, pitje, poletavanje na gred in z nje, žretje, brskanje, stanje, počivanje, tekanje. V obdobju nesnosti smo opravili drugo opazovanje kokoši nesnic v izpustu. Opazovanje je potekalo v tri tedenskem obdobju, 2x tedensko. V notranjosti hleva so bile nad vsak oddelek nameščene kamere za spremljanje obnašanja kokoši. Snemanje je potekalo 1x tedensko. Analiza obnašanja je še v teku. Za opazovanje obnašanje živali sta bili zadolženi dve osebi, doktorant Tahir Shah iz Univerze Ege, Izmir v Turčiji in študentka magistrskega študija Znanosti o živali Lino Lauko.

Za potrebe statistične obdelave smo podatke pripravili z računalniškim programom Excel v okolju Windows in jih v nadaljevanju obdelali s statističnim paketom SAS/STAT. S proceduro UNIVARIATE smo testirali normalnost porazdelitve podatkov. Za obdelavo podatkov smo uporabili proceduri LOGISTIC in MIXED, pri kateri smo vpliv oddelka vključili kot naključni vpliv. Za obdelavo podatkov o porabi krme, nesnosti, koncentracijah serumskega kalcija in fosforja in morfoloških lastnosti kosti smo v statistični model kot fiksni vpliv vključili vpliv tretmaja (štirje tretmaji), pri obdelavi podatkov o kakovosti jajc pa smo poleg vpliva tretmaja vključili še vpliv starosti kokoši v času analize jajc ter interakcijo med tretmajem in starostjo kokoši. V modelih obnašanja in vsebnosti kortikosterona smo poleg tretmaja vključili tudi starost in telesno maso kot kovariablo. Zaradi korelacije med telesno maso kokoši in morfološkimi lastnostmi kosti smo v modelu za lastnosti kosti telesno maso kokoši vključili kot kovariablo. Razlike med tretmaji smo ovrednotili s pomočjo Tukey-evega testa. Razlike so bile statistično značilne pri  $P < 0,05$ .

## **4.2. Prašičereja**

### **4.2.1. Analiza dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih**

Osnova za pripravo vprašalnika je bil EFSA-in podatkovni model (EFSA, 2014). Vprašalnik smo zasnovali in prilagodili za uporabo v slovenskih razmerah v začetku projekta (oktober-december 2018), v obdobju od januarja do aprila 2019 je bil dopolnjen in usklajen s strani vseh sodelujočih akterjev, nato smo ga preizkusili na nekaj testnih kmetijah in ponovno dopolnili (maj-julij 2019), v letu 2020 (januar-september) pa smo ga aplicirali na kmetijah in tako pridobili podatke za analizo. Končna verzija vprašalnika je priložena poročilu (Priloga A) in prosto dosegljiva na spletni strani <https://www.1ka.si/a/300078>. Delo je potekalo preko sodelovanja večjega števila strokovnjakov iz različnih inštitucij; dr. Maja Prevolnik Povše (UM, FKBV), dr. Manja Zupan (UL, BF), mag. Sašo Sever (KGZ MS), mag. Darja Prevalnik (KGZ PT), Urška Kos (URSVHVVR) in Gabrijela Salobir (KGZS).

Vprašalnik je namenjen analizi dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih pitancih. Sestavljen iz dveh delov. Prvi del vprašanj se nanaša na celotno rejo in vključuje splošna vprašanja o reji, prašičih pitancih, zdravstvenem varstvu v čredi, krajšanju repov ter stanju v zvezi z grizenjem repa (trenutno stanje, pretekle izkušnje). V drugem obsežnejšem delu podrobno opišemo razmere v hlevu ter stanje in obnašanje živali. Del je razdeljen na naslednja področja: klimatske razmere v boks, lastnosti in razporeditev v boks, tla in nastil, obogatitev

in zaposlitev, oskrba z vodo, krmljenje in sestava krme. Na koncu so številna vprašanja v zvezi s stanjem, zdravstvenim stanjem in obnašanjem živali, ki z drugega zornega kota osvetlijo prej omenjena področja (npr. % suhih živali ter izenačenost skupine sta pokazatelja ustreznosti razmer v zvezi s krmljenjem; prisotnost živali, pri katerih opazimo tresenje, drgetanje ali gručenje je pokazatelj ustreznosti klimatskih razmer itd.). Za izvedbo drugega dela je na vsaki kmetiji potrebno izbrati določeno število boksov za ocenjevanje (odvisno od velikosti reje). Priporočljivo je izbrati čim bolj različne bokse (npr. v različnih stavbah, pri vratih / na sredini hleva, večji / manjši, z izpustom / brez izpusta, različna starost oz. telesna masa prašičev v boku ipd.), bokse, v katerih so se morebiti že pojavljale težave z grizenjem oz. bokse, v katerih se pojavljajo zgodnji opozorilni znaki, med katerimi so najpomembnejši navzdol obrnjeni repi oz. ostanki repov, prisotnost poškodb in ran na ušesih in drugod po telesu, nemirni, vznemirjeni, razburjeni prašiči, večje zanimanje prašičev za druge prašiče kot pa za obogatitveni/zaposlitveni material/predmete.

Vprašalnik smo uporabili za popis stanja na 12 kmetijah, skupno je bilo ocenjenih 24 boksov. Pridobljene podatke smo obdelali s pomočjo statističnega paketa SPSS. Iz rezultatov smo za preučevane reje izluščili dejavnike tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih.

#### **4.2.2. Vpliv igračice na zmanjšanje grizenja repov**

##### *Opis kmetij*

V namen uporabe specifičnega igrala za zmanjšanje grizenja repkov pri pujskih, tekačih in pitancih smo izbrali 5 slovenskih prašičerejskih obratov z zaključeno proizvodnjo in 3 taka kmetijska gospodarstva, ki so usmerjena zgolj v pitanje prašičev. Eno gospodarstvo je usmerjeno zgolj v vzrejo. Skupaj smo imeli devet izbranih kmetij lociranih na območju Pomurja (n=5) in Podravja (n=4), vendar 10 obratov, saj je ena kmetija imela dve pitališči. Sašo Sever (KGZS MS) in Darja Prevalnik (KGZS Ptuj) sta kmetijska svetovalca na področju prašičereje, ki sta kmetije izbrala in sodelovala pri zbiranju podatkov. Kmetije zajete v poskus so bile srednje velike kmetije (30 do 50 plemenskih svinj in 200 pitovnih mest), ki imajo mladega gospodarja, delujejo na sistemu reje na gnojevko, in katerih večina je vključenih v ukrep dobrobit. To pomeni, da so to kmetije, ki med drugim, svojim prašičem zagotavljajo 10 % večjo talno površino od predpisane. Na vseh kmetijah rejci rutinsko krajšajo repe. V projekt je bila vključena tudi Družba Ljutomerčan d.o.o. s 750 plemenskimi svinjami in 800 pitanci. Za zbiranje podatkov je bila na njihovem obratu odgovorna Darja Antolin. Pitanci so imeli na tem

obratu možnost gibanja v izpustih. Možnost gibanja v izpustu so imeli tudi tekači in pitanci na treh kmetijah v Podravju.

### *Igrala*

Pred pričetkom poskusa smo v opazovalne bokse poleg klasičnega igrala, ki so jih rejci redno uporabljali - slama, verige in les, prašičem ponudili še alternativno igralo (Slika 1). Razlog za izbor igrala je bil, da le ta omogoča igro večih pujskov hkrati, saj smo želeli spodbuditi skupinsko igro s predmetom.



Slika 1: Prikaz izdelave igrače z lovkami v prasilišču (levo) in v pitališču (desno).

Igrača znamke Dog Fantasy (Slika 1 levo), uporabljena v prasilišču, je prvenstveno namenjena za igro pri psih. Igrača je tehtala 350 g in bila narejena iz bombaža belo-zelene barve, ki je bil spleten v obliki hobotnice. Središče je predstavljal pleten krog, iz katerega je enakomerno izhajalo osem lovk, dolžine 22–23 cm (14 cm dolga pletena vrvi, 1 cm dolg vozle in 6-7 cm dolg cof). Celotna dolžina igrače z iztegnjenimi lovki je merila 45 cm. Lovke so bile lahko upogljive in mehke ter niso povzročale poškodb zobovja. V vzrejališču in pitališču smo izdelali posebno igralo iz naravnih materialov (les in sisal; Slika 1 desno). Vrvi iz sisala so bile dolžine 120 cm in bile nameščene na sredini posameznega boksa na višini prilagojeni kategoriji prašiča.

### *Zbiranje podatkov*

Na kmetijskih gospodarstvih smo v dveh turnusih (turnus 1: 12.2018-08.2019; turnus 2: 06.2019-09.2020), spremljali po dve skupini prašičev (posamična gnezda). Zbiranje podatkov je potekalo od praritve do odstavitve, v času vzreje do 30 kg in v času pitanja. Ob koncu pitanja



smo stehali 820 prašičev pitancev (turnus 1: 404 prašičev; turnus 2: 416 prašičev). Prašičev znotraj skupin nismo »mešali«. Ena skupina prašičev na kmetiji je bila s skrajšanimi repki, druga skupina s celimi repi. Skupini sta imeli v času vzreje podobno število živali (z okrajšanimi repki: 16-38 pujskov/boks; s celimi repki: 15-40 pujskov/boks) kakor tudi na 100 dan pitanja (z okrajšanimi repki: 11-33 pujskov/boks; s celimi repki: 9-32 pujskov/boks). Tehnologije reje in krmnih obrokov v raziskavi nismo spreminjali.

Igrala smo po potrebi, ko so bila izrabljena, zamenjali. V obdobju laktacije pogosto ni bilo potrebe po menjavi igrače, v kolikor je bila, smo jo menjati 1x. V vzrejališču smo igralo zamenjali 2x in v pitališču 4x. Na obratih z zaključeno proizvodnjo smo prašiče spremljali od rojstva do konca pitanja. Zabeležili smo datum prasiatve, rojstno maso, odstavitveno maso, maso ob koncu vzreje in maso po 20 in 100 dnevnu pitanja. Istočasno smo spremljali pojav anomalij v obnašanju prašičev preko poškodb na ušesih in repih in le-ta zapisovali po individualni živali. Zapisovali smo tudi število skupaj izločenih živali in glede na to ali so le ti bili posledica grizenja repov. Število prašičev v boksih se je, ne glede na tehnologijo reje, spreminjalo zaradi izločitve kot posledica bolezni, poškodb nog in poškodb zaradi grizenja repkov in ušes. Ob izločitvi prašiča smo zapisali vzrok, datum in maso. Po sanaciji poškodb/bolezni jih nismo ponovno vključili v poskusne skupine. Na štirih kmetijah, usmerjenih v pitanje prašičev, smo živali spremljali od začetka do konca pitanja. Oblikovali smo dve skupini na kmetijo z enakim poskusnim modelom kot je opisan zgoraj. Prašiče smo tehtali trikrat, ob naselitvi, po 20 in 100 dnevnu pitanja. Gostota naselitve prašičev se je v posameznih proizvodnih obdobjih med kmetijami ob naselitvi in izselitvi spreminjala (npr. turnus 1: v kg/m<sup>2</sup>; prasilišče: min=4,55, max=5,19; vzrejališče: min=25,95, max=100,00; pitališče: min=29,06, max=145,99).

#### *Statistična obdelava podatkov*

Podatke smo statistično obdelali v programu 9.2. SAS. Rezultati so prikazani kot ocena srednjih vrednosti po metodi mešanega modela in standardne napake. Uporabili smo Proceduro MIXED pri preverjanju razlike v dnevni prirasti med skupinama prašičev s celimi ali skrajšanimi repi (n=2). Kot naključni vpliv smo uporabili obrat znotraj regije in ostanek, ki se v modelu pojavlja kot naključna napaka in ga z modelom ne moremo pojasniti. S proceduro CORR smo iskali povezavo med številom poškodb repov in dnevnimi prirasti v obdobju vzreje (laktacija in vzreja) in pitanja (do 20 dneva pitanja in med 20 in 100 dnem pitanja). Uporaba

neparametričnega Hi-kvadrat testa s proceduro *FREQ* je omogočila iskanje razlik med skupinama v številu poškodb repov in izločenih živali (skupaj in kot posledica grizenja repov).

## 5. REZULTATI RAZISKAVE

### 5.1. Perutninarstvo

#### 5.1.1. Povezava med kazalniki kakovosti piščancev ter menedžmenta v prvem tednu življenja in oceno dobrobiti pred zakolom

*Oblikovanje nabora potencialnih kazalnikov na podlagi podatkov predhodnega CRP V4-1604 projekta*

Po proučitvi zbranih podatkov s hlevskih listov 17 jat, katerih dobrobit smo ocenili v predhodnem CRP V4-1604 projektu, smo ugotovili, da so podatki dokaj pomanjkljivi (Preglednica 7). Rejci so prvih 10 dni po vselitvi živali dosledno beležili le dnevni pogin, pokazalo se je, da ni poenoteno, kaj je dan 1 v hlevskih listih (pri nekaterih dan naselitve živali, pri drugih dan po naselitvi živali), starost živali ob prvem tehtanju je bila zelo raznolika (od 6 – 28 dni), dnevno porabo vode so zabeležili v slabih 2/3 jat, število odbranih živali, ki jih je potrebno evtanazirati, temperaturo in relativno vlago v hlevskem zraku so spremljali le nekateri. Povezave med posameznimi parametri s hlevskih listov ter principi in kriteriji dobrobiti nakazujejo, da se tako pogin, odbira kot skupni manjko in tudi uspešnost rejca v uravnavanju mikroklimatskih pogojev v prvih dneh življenja piščancev odražajo tudi v oceni njihove dobrobiti pred zakolom (Preglednica 7), čeprav je same povezave težko jasno razložiti. Da bi lažje določili kateri dejavniki v prvih dneh po vselitvi piščancev v večji meri vplivajo na oceno dobrobiti pred zakolom, kakovost piščanca in/ali kakovost menedžmenta, bi bilo smiselno ob prevzemu živali oceniti tudi njihovo kakovost. Na podlagi dobljenih rezultatov smo tako določili naslednje parametre oz. prilagoditve, ki bi jih morali vsi rejci, katerih jate bomo ocenjevali z vidika dobrobiti, dosledno beležiti in upoštevati:

- poenotenje v tem, da je dan 1 v hlevskih listih dan po dostavi živali,
- poenotenje in dosledno izvajanje predvidenih kontrolnih tehtanj tekom celotnega pitanja,
- ločeno beleženje pogina in odbire,
- spremljanje maksimalne in minimalne temperature v hlevu,
- spremljanje relativne vlage v hlevu,
- spremljanje dnevne porabe vode,

- tehtanje živali ob vselitvi (ca 10 naključno izbranih škatel z živalmi) in 7. dan po vselitvi,
- temperatura na nastilu ob vselitvi živali,
- ob vselitvi pri ca 300 živalih preveriti ali je popek zaceljen,
- ob prehodu čez hlev v prvih 10. dneh po vselitvi dnevno preverjati:
  - o ali imajo piščanci umazan zadek (da/ne, okviren delež prizadetih živali)
  - o imajo živali oteženo gibanje (da/ne, okviren delež prizadetih živali)
  - o so živali živahne, ješčče (da/ne, okviren delež živali)
  - o razporeditev živali po prostoru (gručanje, enakomerna razporeditev)
  - o polnost golše (da/ne; prve 4 dni, na šestih lokacijah, enakomerno razporejenih po hlevu, na vsaki lokaciji ca 10 živali)
- ca 7 dni po vselitvi živali bo tehnolog izmeril vsebnost CO<sub>2</sub> in NH<sub>3</sub> v hlevskem zraku.

#### *Nabor potencialnih kazalnikov dobrobiti*

Pregled koreliranosti podatkov (Preglednica 8, Preglednica 9, 10) ( $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ) znotraj posameznega protokola, uporabljenega v projektu, je pokazal, da se nekateri kazalniki osredotočeni na piščance in drugi osredotočeni na menedžment reje pogosteje korelirajo s kazalniki, kriteriji in principi posameznega protokola. Tako bi lahko še posebej izpostavili tiste, ki zajemajo največ korelacij skozi vse uporabljene protokole. Z vidika kazalnikov kakovosti piščancev bi bilo potrebno poudariti Odbira (%), Pogin (%) in Manjko (%), saj zajemajo povprečno 78,41 % vseh korelacij v posameznem protokolu. Z vidika kazalnikov kakovosti menedžmenta je potrebno omeniti Maksimalno temperaturo, Minimalno temperaturo in Porabo vode, saj zajemajo povprečno 85,0 % vseh korelacij v posameznem protokolu.

Največ korelacij ( $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ) v okviru kakovosti piščancev povezanih s kazalniki uspešnosti reje (Preglednica 13) imata Pogin (%) in Odbira (%) kjer skupaj z Manjkom (%) znižujejo oceno uspešnosti. K dvigu ocene največ prispevajo Polnost golše (%) in živahne živali. Iz vidika kakovosti menedžmenta večina kazalnikov ( $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ) znižuje končno oceno uspešnosti. Samo v primeru maksimalne temperature, ki je povezana z nižjo konverzijo in minimalne temperature, ki je povezana z nižjo poškodbo beder.

Na osnovi analiziranih korelacij, ki so bile  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$  med meritvami iz prvih desetih dni s kazalniki, kriteriji in principi uporabljenih protokolov smo oblikovali tri skupine meritev (Preglednica 12). V skupini obveznih meritev z vidika kakovosti piščancev imamo dve skupini meritev; prva (obvezno 1) zajema pogin, odbiro, manjko, ki se predvsem povezujejo s kazalniki in kriteriji, ki zajemajo poškodbe in zdravstveno stanje ter druga skupina (obvezno 2), ki zajema umazan zadek, oteženo gibanje, polnost golše in živahne, ješče živali, ki se povezujejo predvsem s kazalniki in kriteriji, ki zajemajo socialno obnašanje in za vrsto značilno obnašanje. V skupini meritev z vidika kakovosti menedžmenta pa predlagamo obvezno spremljanje porabe vode, maksimalne in minimalne temperatura ter relativno vlago, saj se močno povezujejo z zdravstvenim stanjem živali. Hkrati se omenjene meritve zelo dobro povezujejo s kazalniki uspešnosti reje (Preglednica 19).

#### *Ocenjevanje dobrobiti živali - Primerjava med ocenjevalcema*

Med ocenjevalcema ni bilo večjih odstopanj v zbranih podatkih (Preglednica 4, 6). Značilne razlike med njima so se pojavile le na nivoju nekaterih kazalnikov dobrobiti, ki vključujejo bodisi določitev števila živali (pretegovanje ali prhutanje s krili ter peščena kopel, Preglednica 4) ali deleža živali, ki izraža določeno čustveno stanje (Preglednica 5). Verjetna razlaga za razliko med ocenjevalcema v številu živali, ki so se pretegovale, prhutale oz. izvajale peščeno kopel v okviru protokola EBENE je, da pri spremljanju živali na območju ca 4m<sup>2</sup> njuna pozornost ni bila istočasno na istih živalih. Najverjetnejša razlaga za razlike v deležu živali v določenem čustvenem stanju v okviru protokola Welfare Quality pa je, da posamezna čustvena stanja niso definirana. Pri združevanju ocen kazalnikov v ocene kriterijev oz. principov razlike med ocenjevalcema niso bile več značilne (p-vrednost; Preglednica 4: možnost gibanja = 0,057, za vrsto značilno obnašanje = 0,619, Preglednica 5: pozitivna čustvena stanja = 0,067). Rezultati kažejo, da je bila pri vseh treh uporabljenih protokolih med ocenjevalcema dosežena dobra usklajenost in da so kazalniki dobrobiti definirani dovolj dobro, da omogočajo ponovljivost ocen med različnimi ocenjevalci.

Preglednica 4: Razlika med ocenjevalcema v oceni kazalnikov in kriterijev dobrobiti po protokolu EBENE (prikazani so le kazalniki, kjer so možne razlike med ocenjevalcema)

Kazalniki dobrobiti	p-vrednost	Kriteriji dobrobiti	p-vrednost
Število zahiranih, majhnih živali	ns	Ustrezno krmljenje	ns
Št. umazanih živali	ns		
% živali, ki počiva	ns	Udoben počitek	ns
Kakovost nastila	ns		
% živali, ki sope	ns	Termično ugodje	ns
Razporeditev živali po hlevu	ns		
Pretegovanje ali prhutanje s krili	0,027	Možnost gibanja	ns
Št. poškodovanih živali	ns	Preprečevanje poškodb in zdravljenje	ns
Št. živali, ki težje hodijo (ocena gibanja)	ns		
Št. živali z drugimi anomalijami (področja brez perja, zvit vrat ...)	ns	Preprečevanje bolezni in zdravljenje	ns
Št. živali pred poginom	ns		
Agresija	ns	Socialno obnašanje	ns
Pozitivna interakcija z vrstnikom	ns		
Brskanje, kljuvanje nastila	ns		
Peščena kopel	0,050	Za vrsto značilno obnašanje	ns
Nega telesa	ns		
Živali se približajo človeku (razdalja)	ns	Odnos človek-žival	ns
Št. mrtvih živali med ocenjevanjem	ns		

ns – p-vrednost > 0,05

Preglednica 5: Razlika med ocenjevalcema v oceni kazalnikov in kriterijev dobrobiti po protokolu WELFARE QUALITY (prikazani so le kazalniki, kjer so možne razlike med ocenjevalcema in značilne razlike med njima)

Kazalniki dobrobiti	p-vrednost	Kriteriji dobrobiti	p-vrednost	Principi dobrobiti	p-vrednost
Kakovost nastila	ns	Udoben počitek	ns	Ustrezna uhlevitev	ns
Količina prahu v hlevu	ns				
Sopenje	ns				
Gručanje	ns	Termično ugodje	ns	Dobro zdravstveno stanje	ns
Ocena gibanja	ns	Odsotnost poškodb	ns		
Število živali v razdalji 1m od opazovalca	ns	Ustrezen odnos človek-žival	ns	Ustrezno obnašanje	ns
boječi, vznemirjeni, potrti, mirni, negotovi, energični, frustrirani, z dolgočaseni, v stresu	< 0,05	Pozitivna čustvena stanja	ns		

ns – p-vrednost > 0,05

Preglednica 6: Razlika med ocenjevalcema v oceni kazalnikov in kriterijev dobrobiti po protokolu ASSUREWEL (prikazani so le kazalniki, kjer so možne razlike med ocenjevalcema in značilne razlike med njima)

Kazalnik dobrobiti	p-vrednost
Kakovost nastila – ocena 4 (% hleva)	ns
– ocena 5 (% hleva)	ns
– ocena 6 (% hleva)	ns
Razporeditev živali po hlevu	ns
Kakovost zraka – vsebnost amonijaka	ns
Kakovost zraka –količina prahu	ns
Živali, ki sopejo (ocena)	ns
Ocena gibanja – ocena 3 (število živali)	ns
– oceni 4 in 5 (število živali)	ns
Živali, ki bi jih bilo potrebno usmrtiti (število)	ns
Število zahiranih, majhnih živali	ns
Število mrtvih živali med ocenjevanjem	ns
Obnašanje - aktivnost/neaktivnost živali (ocena)	ns
Obnašanje – mirnost, plašnost živali (ocena)	ns

ns – p-vrednost > 0,05

### *Nabor kazalnikov dobrobiti*

V praksi smo preverili 3 protokole za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev; Welfare Quality, ki nam je služil kot osnova, saj smo ga preverili že v okviru CRP V4-1604 projekta, ter Ebene in AssureWel. Po enostavnosti izvedbe in časovnem obsegu, potrebnem za izvedbo protokola (ca 1 h), prednjačita protokola EBENE in AssureWel, pri čemer protokol Ebene vključuje tudi spremljanje za vrsto značilnih oblik obnašanja, omogoča ovrednotenje spremljanih kazalnikov z vidika dobrobiti živali in združevanje teh ocen na nivoju kriterijev dobrobiti. Pri protokolu EBENE se je dejansko odrazilo to, kar je bilo vodilo pri njegovem razvoju, in sicer da je enostavna, praktična in hitra metoda za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev. Tako lahko rejcem služi tudi za dnevno preverjanje stanja živali in razmer v hlevu in omogoči hitrejši odziv v primeru opaženih negativnih sprememb.

Primerjava kazalnikov dobrobiti v uporabljenih protokolih razkrije, da je vsaj del kazalnikov zastopan v vseh treh protokolih (Preglednica 14), kar kaže na njihovo pomembnost in smiselnost vključitve v nabor kazalnikov dobrobiti za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev tudi v naših rejah. Zaznavajo namreč najbolj pereče probleme vezane na dobrobit pitovnih piščancev, katerih vzrok je običajno neustrezna gostota naselitve, kakovost nastila in zraka ter neustrezni mikroklimatski pogoji. Gostota naselitve nad 25 kg/m<sup>2</sup> v veliki meri omeji gibanje, brskanje in kljuvanje nastila, nego telesa in splošno aktivnost piščancev, moteno je tudi počivanje, živali so bolj nemirne, možen je tudi večji pojav agresije. Večja gostota naselitve pogosto vodi tudi v večjo pojavnost vnetja kože blazinic prstov, podplato in skočnega sklepa ter slabšo zmožnost gibanja. Kakovost nastila vpliva npr. na zmožnost izražanja za vrsto značilnih oblik obnašanja (npr. prašna kopel, brskanje), količino praha v hlevskem zraku, koncentracijo amonijaka, nivo relativne vlage, moker nastil pa je tudi glavni razlog za vnetja kože blazinic prstov, podplato in skočnega sklepa in umazanost živali. Znano je, da pri hujših primerih vnetja kože na blazinicah prstov in stopal pride do nekrotičnih sprememb (lokalno odmrtnje povrhnjice kože), ki lahko segajo globlje pod površino blazinic. Globoke razjede privedejo do ognojkov in zadebelitve tkiv, kar je zaradi dobre oživčenosti tega predela nog za piščance boleče. To se posledično odraža tudi v slabši zmožnosti gibanja živali. Zato je izbira ustreznega materiala za nastil, menedžment nastila in skrb za dejavnike, ki pripomorejo k mokremu nastilu (npr. vzdrževanje ustrezne temperature in vlage, ustrezna izbira napajalnega sistema, ustrezna sestava krme, ki ne povzroča mokrih in lepljivih iztrebkov ali prekomernega pitja ...), izjemno pomembno za dobrobit piščancev. Prah draži dihalne organe, zmanjšuje

odpornost živali, kot transportno sredstvo za bakterije in viruse v pljučih povzroča različna vnetja ..., izpostavljenost povišani koncentraciji amonijaka pa vodi v respiratorne bolezni, slabše priraste, večjo pojavnost vodenice ... Ustrezen odnos med človekom in živaljo vedno bolj pridobiva na pomenu, predvsem zato ker pomanjkanje pozitivnih, ali vsaj nevtralnih kontaktov s človekom pri živalih pogosto vodi v strah pred človekom. Poleg odnosa človek-žival pa je z vidika dobrobiti pomembno tudi to, da rejec v jati zazna bolne in poškodovane živali ter sprejme odločitev o evtanaziji, da bi preprečil nepotrebno trpljenje živali in s te zagotovil boljšo dobrobit svojih živali. Znak, da je v jati nekaj narobe in da je dobrobit živali ogrožena, pa je tudi povečan odstotek poginov, ki je lahko bodisi posledica bolezni, poškodb ... (SCAHAW, 2000).

Pri izbiri nabora kazalnikov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev v slovenskih rejah so nam bile vodilo tudi povezave med kazalniki, kriteriji, principi dobrobiti in kazalniki uspešnosti reje (Preglednica 15, Preglednica 16, Preglednica 17, Preglednica 18, Preglednica 19). Poleg tega želimo, da naj bi bil ta nabor kazalnikov v pomoč rejcem pri vsakodnevnih odločitvah glede menedžmenta, zgodnjem odkrivanju subkliničnih bolezni, dejavnikov tveganja za zdravje živali, razlogov za slabo prirejo ali visok delež pogina, zato je smiselno v nabor vključiti le tiste kazalnike, ki omogočajo ocenjevanje trenutnega stanja v hlevu, parametri uspešnosti reje, ki jih rejec pridobi po zakolu živali, pa naj bi služili predvsem za potrditev uspešnosti zaznavanja in odpravljanja morebitnih zaznanih težav. V pomoč pri razlagi dobljenih rezultatov in iskanju rešitev za izboljšanje zatečenega stanja, je smiselno pridobiti tudi informacije o sistemu ventilacije, načinu ogrevanja ... Celoten nabor kazalnikov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev v slovenskih rejah naj bi poleg predlaganih kazalnikov kakovosti piščancev in menedžmenta v prvih 10 dneh po vselitvi (Preglednica 12) vključeval tudi izbrane kazalnike, navedene v Preglednica 14.



Preglednica 7: Povezava med posameznimi parametri s hlevskih listov za prvih 10 dni po vselitvi živali in posameznimi principi in kriteriji dobrobiti po protokolu WELFARE QUALITY – jate ocenjene v predhodnem CRP V4-1604 projektu (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju parametra s hlevskega lista ocena kriterija oz. principa dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala).

Parametri s hlevskih listov:	Podatki na voljo za število jat	Kriteriji dobrobiti								Principi dobrobiti				Parameter s hlevskih listov vpliva na enega ali več kriterijev oz. principov dobrobiti	
		Odsotnost dolgotrajne lakote	Odsotnost dolgotrajne žeje	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Odsotnost poškodb	Odsotnost bolezní	Izražanje drugih oblik obnašanja	Ustrezen odnos človek-žival	Pozitivna čustvena stanja	Ustrezna prehrana	Ustrezna uhlevitev		Dobro zdravstveno stanje
Pogin (%)	17						↓		↓						Da
Odbira (%)	7		↓		↓						↓				Da
Manjko (%)	17							↓							Da
Poraba vode	12														Ne
Maksimalna temperatura v hlevu	6					↓						↓			Da
Minimalna temperatura v hlevu	6					↓		↓							Da
Relativna vlaga v hlevu	5			↓								↓			Da

Preglednica 8: Povezava med kazalniki kakovosti piščanca oz. menedžmenta prvih 10 dni po naselitvi živali ter kazalniki dobrobiti po protokolu EBENE, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika kakovosti piščanca oz. menedžmenta ocena kazalnika dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

Kriteriji dobrobiti:	Ustrezno krmljenje	Ustrezno	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Preprečevanje poškodb, zdravljenje	Preprečevanje boleznih, zdravljenje	Dobra rejska praksa	Socialno obnašanje	Za vrsto značilno obnašanje	Odnos človek-žival	Preprečevanje stresa, strahu	
Kazalniki dobrobiti:	Dostopnost krmilnika Število zahiranih, majhnih	Št. napajalnikov	Št. umazanih živali % živali, ki počiva Kakovost nastila Prisotnost gredi	% živali, ki sope Razporeditev živali po hlevu	Razpoložljiva površina (kg / Možnost izpusta Pretegovanje, prhutanje s	Št. poškodovanih živali Št. živali, ki težje hodijo	Št. živali pred poginom Št. živali z drugimi Izgube	Metoda evtanazije Drugi postopki z živalmi	Agresija Pozitivna interakcija z	Brskanje, kjuvanje nastila Peščena kopel Nega telesa	Razdalja živali do človeka Št. najdenih mrtvih živali Navade rejca (opozori živali	Paničen odziv živali med Obogatitev okolja	
<b>Kazalniki kakovosti piščanca:</b>													
Masa piščanca ob vselitvi													Da
Zaceljen popek (% živali)							↑						Da
Umazan zadek (% živali)	←								↑				Da

Oteženo gibanje (% živali)										↑	↑ ↑			Da	
Polnost golše (% živali)						↓				↓				Da	
% živahnih, ješčih živali										↓	↓			Da	
Pogin (%)			↑ ↑				↑ ↑	↑ ↑						↓	Da
Odbira (%)				↑	↓		↑ ↑	↑ ↑				↓ ↑	↑ ↑	↓	Da
Manjko (%)				↑			↑ ↑		↑		↓			↓	Da
Telesna masa piščanca 7. dan						↓					↓				Da
<b>Kazalniki kakovosti menedžmenta:</b>															
Temperatura nastila ob vselitvi										↑					Da
Koncentracija CO <sub>2</sub>				↓				↓							Da
Poraba vode / žival	↓					↓		↑		↑					Da
Maksimalna temperatura			↑ ↑	↓	↑		↑	↑ ↓ ↑	↓	↑			↓ ↓	↓	Da
Minimalna temperatura		↓		↓			↓	↓			↓		↓		Da
Relativna vlaga	↓				↓								↓		Da

Preglednica 9: Povezava med kazalniki kakovosti piščanca oz. menedžmenta prvih 10 dni po naselitvi živali ter kriteriji dobrobiti po protokolu EBENE, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika kakovosti piščanca oz. menedžmenta ocena kriterija dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

	Ustrezno krmljenje	Ustrezno napajanje	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Preprečevanje poškodb, zdravljenje	Preprečevanje boleznih, zdravljenje	Dobra rejjska praksa	Socialno obnašanje	Za vrsto značilno obnašanje	Odnos človek-žival	Preprečevanje stresa, strahu	Parameter kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več
<b>Kazalniki kakovosti piščanca:</b>													
Masa piščanca ob vselitvi													Ne
Zaceljen popek (% živali)									↑				Da
Umazan zadek (% živali)	↑		↑										Da
Oteženo gibanje (% živali)										↑			Da
Polnost golše (% živali)										↓			Da
% živahnih, ješčih živali													Ne
Pogin (%)	↑					↓	↓			↓	↑	↓	Da
Odbira (%)			↑	↓		↓	↓			↓	↑	↓	Da
Manjko (%)	↑			↑			↓			↓		↓	Da
Telesna masa piščanca 7. dan										↓			Da
<b>Kazalniki kakovosti menedžmenta:</b>													
Temperatura nastila ob vselitvi													Ne
Koncentracija CO <sub>2</sub>													Ne
Poraba vode / žival				↑				↑					Da
Maksimalna temperatura					↑	↓	↓	↓	↑			↓	Da

Minimalna temperatura	↑	↑	↓	Da
Relativna vlaga				Ne
Razporeditev živali				/

/ - povezave ni bilo možno izračunati

Preglednica 10: Povezava med kazalniki kakovosti piščanca oz. menedžmenta prvih 10 dni po naselitvi živali ter kriteriji in principi dobrobiti po protokolu WELFARE QUALITY, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika kakovosti piščanca oz. menedžmenta ocena kriterija oz. principa dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

	Kriteriji dobrobiti										Parameter kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več principov dobrobiti	Principi dobrobiti				Kazalnik kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več principov dobrobiti
	Odsotnost dolgotrajne lakote	Odsotnost dolgotrajne žeje	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Odsotnost poškodb	Odsotnost bolezni	Izražanje drugih oblik obnašanja	Ustrezen odnos človek-žival	Positivna čustvena stanja		Ustrezna prehrana	Ustrezna uhlevitev	Dobro zdravstveno stanje	Ustrezno obnašanje	
<b>Kazalniki kakovosti piščanca:</b>																
Masa piščanca ob vselitvi											Ne				Ne	
Zaceljen popek (% živali)		↑									Da				Ne	
Umazan zadek (% živali)											Ne				Ne	
Oteženo gibanje (% živali)							↓				Da				Ne	
Polnost golše (% živali)		↑									Da	↑			Da	
% živahnih, ješčih živali								↑			Da				Ne	
Pogin (%)		↓			↓		↓		↓		Da	↓	↓		Da	
Odbira (%)				↓	↓						Da		↓		Da	

Manjko (%)	↓	↑	↓	↑	↓	↓	Da	↓	↑	Da
Telesna masa piščanca 7. dan							Ne			Ne
<b>Kazalniki kakovosti menedžmenta:</b>										
Temperatura nastila ob vselitvi							Ne			Ne
Koncentracija CO <sub>2</sub>			↑		↓		Da			Ne
Poraba vode / žival	↑					↑	Da	↑		Da
Maksimalna temperatura		↑	↓			↓	Da			Ne
Minimalna temperatura							Ne			Ne
Relativna vlaga							Ne			Ne
Razporeditev živali							/			/

/ - povezave ni bilo možno izračunati

Preglednica 11: Povezava med kazalniki kakovosti piščanca oz. menedžmenta prvih 10 dni po naselitvi živali ter kazalniki dobrobiti po protokolu ASSUREWELL, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika kakovosti piščanca oz. menedžmenta ocena kazalnika dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

Kazalniki dobrobiti:	Gostota naselitve (kg/m <sup>2</sup> )	Prirast (g/d)	Vrsta nastila <sup>1</sup>	Razporeditev živali po hlevu	Kakovost zraka – amonijak	Kakovost zraka – prah	Živali, ki sopejo (ocena)	Obnašanje - aktivnost/neaktivnost živali	Obnašanje – mirnost, plašnost živali	Kakovost nastila – ocena 4 (% hleva) <sup>2</sup>	Kakovost nastila – ocena 5 (% hleva) <sup>2</sup>	Kakovost nastila – ocena 6 (% hleva) <sup>2</sup>	Vnetje kože – skočni sklep – brez (5)	Vnetje kože – skočni sklep – blago (%)	Vnetje kože – skočni sklep – hudo (%)	Vnetje kože – prsti, stopalo – brez (5)	Vnetje kože – prsti, stopalo – blago (%)	Vnetje kože – prsti, stopalo – hudo (%)	Zdravljenje z antibiotikom (da, ne)	Število dni zdravljenja z antibiotikom	Manjko v 1. tednu (%)	Pogin do ocenjevanja (%)	Odbira do ocenjevanja (%)	Temperatura v hlevu na dan	Relativna vlaga v hlevu na dan	Zunanja temperatura na dan	Sistem ogrevanja <sup>3</sup>	Kazalnik kakovosti piščanca,	
<b>Kazalniki kakovosti piščanca:</b>																													
Masa piščanca ob vselitvi														↓															Da
Zaceljen popek (% živali)			↓																										Da
Umazan zadek (% živali)									↓																				Da
Oteženo gibanje (% živali)																													Ne

Polnost golše (% živali)	↑					↓								↑				Da				
% živahnih, ješčih živali														↓	(p=0,051)				Da			
Pogin (%)	↑	↑		↑			↑	↑	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↑			↓	↑	Da		
Odbira (%)				↑	↑	↓				↑			↑	↑	↑			↑	↓	↓	↓	Da
Manjko (%)		↑				↓		↑	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↑			↓	↓	↑		Da
Telesna masa piščanca 7. dan																						Ne
<b>Kazalniki kakovosti menadžmenta:</b>																						
Temperatura nastila ob vselitvi																						Ne
Koncentracij a CO <sub>2</sub>							↑															Da
Poraba vode / žival	↑			↑										↑								Da
Maksimalna temperatura				↓					↑	↓		↑ <sup>(d2)</sup>								↑		Da
Minimalna temperatura	↑			↓			↓													↑		Da
Relativna vlaga				↑																↑ <sup>(d1)</sup>		Da
Razporeditev živali																						/



<sup>1</sup> – slama (oznaka 1), oblanci (oznaka 2), slama + oblanci (oznaka 3)

<sup>2</sup> – Kakovost nastila – ocena 4: večinoma zaskorjen in suh, na nekaj mestih prhek; ocena 5: zaskorjen, ponekod vlažen; ocena 6: vlažen in moker

<sup>3</sup> – oznaka 1: plinski grelec; oznaka 2: master grelec; oznaka 3: kalorifer ali rekuperator

/ - povezave ni bilo možno izračunati

Preglednica 12: Pregled vpliva posameznega kazalnika kakovosti piščanca oz. menedžmenta na enega ali več kazalnikov, kriterijev oz. principov uporabljenih protokolov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev

Protokol: Nivo ocene dobrobiti:	EBENE		WELFARE QUALITY		ASSUREWELL	Izbira kazalnika
	Kazalniki	Kriteriji	Kriteriji	Principi	Kazalniki	
<b>Kazalniki kakovosti piščanca:</b>						
Masa piščanca ob vselitvi	Da	Ne	Ne	Ne	Da	Priporočeno
Zaceljen popek (% živali)	Da	Da	Da	Ne	Da	Obvezno 2
Umazan zadek (% živali)	Da	Da	Ne	Ne	Da	Obvezno 2
Oteženo gibanje (% živali)	Da	Da	Da	Ne	Ne	Obvezno 2
Polnost golše (% živali)	Da	Da	Da	Da	Da	Obvezno 2
% živahnih, ješčih živali	Da	Ne	Da	Ne	Da	Obvezno 2
Pogin (%)	Da	Da	Da	Da	Da	Obvezno 1
Odbira (%)	Da	Da	Da	Da	Da	Obvezno 1
Manjko (%)	Da	Da	Da	Da	Da	Obvezno 1
Telesna masa piščanca 7. dan	Da	Da	Ne	Ne	Ne	Priporočeno
<b>Kazalniki kakovosti menedžmenta:</b>						
Temperatura nastila ob vselitvi	Da	Ne	Ne	Ne	Ne	Priporočeno
Koncentracija CO <sub>2</sub>	Da	Ne	Da	Ne	Da	Priporočeno
Poraba vode / žival	Da	Da	Da	Da	Da	Obvezno 1
Maksimalna temperatura	Da	Da	Da	Ne	Da	Obvezno 1
Minimalna temperatura	Da	Da	Ne	Ne	Da	Obvezno 1
Relativna vlaga	Da	Ne	Ne	Ne	Da	Obvezno 2
Razporeditev živali	/	/	/	/	/	Priporočeno

/ - povezave ni bilo možno izračunati

Preglednica 13: Povezava med kazalniki kakovosti piščanca oz. menedžmenta prvih 10 dni po naselitvi živali in kazalniki uspešnosti reje (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika kakovosti piščanca oz. menedžmenta kazalniki uspešnosti reje povečal, ↓ pa, da se je zmanjšal)

Kazalniki uspešnosti reje:	Hlevski pogin (%)	Transportni pogin (%)	Konfiskat (%)	Manjko (%)	Povprečna starost ob zakolu (dni)	Konverzija (kg/kg)	Poškodbe kril (%)	Poškodbe beder (%)	Poškodbe prsi (%)	Kontaktni dermatitis na blazinicah stopal in skočnem sklepu (%)	Parameter kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več
<b>Kazalniki kakovosti piščanca:</b>											
Masa piščanca ob vselitvi											Ne
Zaceljen popek (% živali)										↓	Da
Umazan zadek (% živali)		↑	↑	↑					↑		Da
Oteženo gibanje (% živali)	↑	↑									Da
Polnost golše (% živali)					↓						Da
% živahnih, ješčih živali	↓	↓		↓						↓	Da
Pogin (%)	↑		↓	↑	↓	↓	↓			↑	Da
Odbira (%)	↑		↑	↑					↑	↑	Da
Manjko (%)	↑			↑	↓					↑	Da
Telesna masa piščanca 7. dan					↓					↑	Da
<b>Kazalniki kakovosti menedžmenta:</b>											
Temperatura nastila ob vselitvi											Ne
Koncentracija CO <sub>2</sub>						↑					Da
Poraba vode / žival	↑		↑	↑							Da
Maksimalna temperatura						↓	↑				Da

Minimalna temperatura		↑	↑		↓	↑		Da
Relativna vlaga	↑		↑				↑ (p=0,059)	Da
Razporeditev živali								/

/ - povezave ni bilo možno izračunati

Preglednica 14: Kazalniki dobrobiti, uporabljeni v protokolih Welfare Quality, EBENE in AssureWel s kratkim opisom izvedbe v oklepaju ter predlog umestitve v nabor kazalnikov dobrobiti, primernih za spremljanje v slovenskih razmerah

WELFARE QUALITY (protokol, izveden v hlevu) <sup>2</sup>	EBENE <sup>2</sup>	ASSUREWEL <sup>2</sup>	Umestitev v protokol
Gostota naselitve živali ob ocenjevanju	✓	✓	Obvezno
Št. napajalnikov, vrsta napajalnikov	✓	✗	Obvezno
✗	Dostopnost krmilnika (dolžina krmilnega prostora / žival)	✗	Obvezno
Količina prahu v hlevu (črn papir pri vhodu)	✗	✓ (vhod)	Obvezno
✗	✗	Koncentracija NH3 (vhod)	Obvezno
% živali, najdenih mrtvih (pogin; iz evidence)	✓ (št. živali)	✓ (št. živali)	Obvezno
% odbranih živali za evtanazijo (odbira; iz evidence)	✗	✓ (iz evidence)	Obvezno
% izgub do ocenjevanja (manjko; iz evidence)	✓ (iz evidence)	✓ (iz evidence, dodatno še za 1. teden po vselitvi)	Obvezno
Čistoča živali (100 živali)	✓ (ocena %)	✓ (1 lokacija, vhod)	Obvezno
Kakovost nastila (4-6 lokacij, ocene 0-4)	✓ (2 x povprečna ocena/prehod, ocene 0-3) <sup>3</sup>	✓ (1x skupna ocena, ocene 1-6 + določitev površine hleva s problematično kakovostjo nastila)	Obvezno
Sopenje (5 lokacij, % živali)	✓ (3 lokacije)	✓ (1 lokacija, vhod)	Obvezno
Gručanje (5 lokacij, % živali)	✓ (3 lokacije, razporeditev živali)	✓ (razporeditev živali)	Obvezno
% živali z vnetjem kože blazinic prstov, podplatov (100 živali)	✓ (3 lokacije po 5 živali)	✓ (25 živali v hlevu + evidenca iz klavnice)	Obvezno
% živali z vnetjem kože na skočnem sklepu (100 živali)	✓ (3 lokacije po 5 živali)	✓ (25 živali v hlevu + evidenca iz klavnice)	Obvezno
Ocena gibanja (100 živali, ocene 0-5)	✓ (št. živali z oceno 4-5)	✓ (št. živali, ocene 3-5)	Obvezno
Živali v izpustu, pokritost izpusta (živali v zimskem vrtu)	✓ (izpust na voljo ali ne)	✓ (% živali v hlevu)	Priporočljivo
Število živali v razdalji 1m od opazovalca (21 lokacij)	✓ (3 lokacije, razdalja do katere se živali približajo ocenjevalcu v okviru 5 min)	✗	Obvezno
Kvalitativna ocena obnašanja (določitev % živali v posameznem čustvenem stanju, za njih ni navedenih definicij)	2x Nervozne, tihe, panične	Min 2x (aktivne, mirne, pozorne, plašne)	Obvezno
✗	% živali, ki počiva (3 lokacije)	✗	Obvezno

x	Število živali: peščena kopel, nega, pretegovanje, brskanje&kljuvanje, agresija, pozitivna interakcija z vrstnikom (3 lokacije po 5 min)	x		Obvezno
x	Št. živali pred poginom	✓	Št. bolnih živali, ki bi jih bilo potrebno evtanazirati	Obvezno
x	Št. zahiranih, poškodovanih živali	✓		Obvezno
x	Št. dostiljanj	x		
x	Opozoritev živali na prihod	x		Obvezno
x	Način evtanazije	x		Obvezno
x		x	Število mrtvih med transportom (evidenca iz klavnice)	
x		x	% poškodb kril (evidenca iz klavnice)	
	Št. zavrnjenih živali (presuhe; linija klanja)	✓	(evidenca iz klavnice)	
	Št. živali s prsnimi žulji (linija klanja) <sup>1</sup>	x	✓ (evidenca iz klavnice)	
	Št. živali z vodenico (linija klanja) <sup>1</sup>	x	x	
	Št. dehidriranih živali (linija klanja) <sup>1</sup>	x	x	
	Št. živali s septikemijo (linija klanja) <sup>1</sup>	x	x	
	Št. živali s hepatitisom (linija klanja) <sup>1</sup>	x	x	
	Št. živali s perikarditisom (linija klanja) <sup>1</sup>	x	x	
	Št. živali s podkožnimi abscesi (linija klanja) <sup>1</sup>	x	x	
x		✓	Telesna masa ob zakolu (evidenca iz klavnice)	
x		x	% poškodbe nog (evidenca iz klavnice)	
	Temperatura, vlaga	✓		Obvezno
	Način ventilacije	✓		Obvezno
	Način ogrevanja	✓		Obvezno
	Vrsta nastila	✓		Obvezno
x	Obogatitev okolja in interakcija živali z njo, gredi	✓		Obvezno

<sup>1</sup> – do podatka nimamo dostopa

<sup>2</sup> – podčrtane meritve so pridobljene na prehodu čez hlev

Preglednica 15: Povezava med kazalniki uspešnosti reje ter kazalniki dobrobiti po protokolu EBENE, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika uspešnosti reje ocena kazalnika dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

Kriteriji dobrobiti:	Ustrezno krmljenje	Ustrezno	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Preprečevanje poškodb, zdravljenje	Preprečevanje boleznih, zdravljenje	Dobra rejska praksa	Socialno obnašanje	Za vrsto značilno obnašanje	Odnos človek-žival	Preprečevanje stresa, strahu
Kazalniki dobrobiti:	Dostopnost krmilnika Število zahiranih, majhnih	Št. napajalnikov	Št. umazanih živali % živali, ki počiva Kakovost nastila Prisotnost gredi	% živali, ki sope Razporeditev živali po hlevu	Razpoložljiva površina (kg / Možnost izpusta Pretegotvanje, prhutanje s	Št. poškodovanih živali Št. živali, ki težje hodijo	Št. živali pred poginom Št. živali z drugimi Izgube	Metoda evtanazije Drugi postopki z živalmi	Agresija Pozitivna interakcija z	Brskanje, kijuvanje nastila Peščena kopel Nega telesa	Razdalja živali do človeka Št. najdenih mrtvih živali Navade rejca (opozori živali	Paničen odziv živali med Obogatitev okolja
Hlevski pogin (%)												Ne
Transportni pogin (%)												Ne
Konfiskat (%)												Ne
Manjko (%)												Ne
Povprečna starost ob zakolu (dni)							↓			↑		Da
	Eden ali več kazalnikov dobrobiti se odraža v											

Konverzija (kg/kg)							↓							Da
Poškodbe kril (%)														Ne
Poškodbe beder (%)		↓			↓									Da
Poškodbe prsi (%)				↑						↓				Da
Vnetje kože blazinic prstov in stopal ter na skočnem sklepu (%)				↓										Da

Preglednica 16: Povezava med kazalniki uspešnosti reje ter kriteriji dobrobiti po protokolu EBENE, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \geq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,05 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika uspešnosti reje ocena kazalnika dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

	Ustrezno krmljenje	Ustrezno napajanje	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Preprečevanje poškodb, zdravljenje	Preprečevanje boleznih, zdravljenje	Dobra rejska praksa	Socialno obnašanje	Za vrsto značilno obnašanje	Odnos človek-žival	Preprečevanje stresa, strahu	Parameter kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več
Hlevski pogin (%)				↑									Da
Transportni pogin (%)													Ne
Konfiskat (%)													Ne
Manjko (%)													Ne
Povprečna starost ob zakolu (dni)										↑			Da
Konverzija (kg/kg)							↑						Da
Poškodbe kril (%)					↑								Da
Poškodbe beder (%)		↑											Da
Poškodbe prsi (%)			↑							↓			Da
Vnetje kože blazinic prstov in stopal ter na skočnem sklepu (%)													Ne



Preglednica 17: Povezava med kazalniki uspešnosti reje ter kriteriji in principi dobrobiti po protokolu WELFARE QUALITY, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika uspešnosti reje ocena kazalnika dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

	Kriteriji dobrobiti										Parameter kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več kriterijev dobrobiti	Principi dobrobiti				Parameter kakovosti piščanca, menedžmenta vpliva na enega ali več principov dobrobiti					
	Odsotnost dolgotrajne lakote	Odsotnost dolgotrajne žeje	Udoben počitek	Termično ugodje	Možnost gibanja	Odsotnost poškodb	Odsotnost bolezní	Izražanje drugih oblik obnašanja	Ustrezen odnos človek-žival	Pozitivna čustvena stanja		Ustrezna prehrana	Ustrezna uhlevitev	Dobro zdravstveno stanje	Ustrezno obnašanje						
Hlevski pogin (%)	/																Da			Ne	
Transportni pogin (%)	/																			Ne	
Konfiskat (%)	/	↑ ( $p=0,055$ )																Da	↑ ( $p=0,055$ )		Da
Manjko (%)	/																				Ne
Povprečna starost ob zakolu (dni)	/				↑																Da
Konverzija (kg/kg)	/				↑																Da
Poškodbe kril (%)	/																				Ne
Poškodbe beder (%)	/																				Ne
Poškodbe prsi (%)	/																				Da
Vnetje kože blaziníc prstov in stopal ter na skočnem sklepu (%)	/																				Ne

Preglednica 18: Povezava med kazalniki uspešnosti reje ter kazalniki dobrobiti po protokolu ASSUREWELL, ocenjenih v 14 dneh pred zakolom živali (prikazane so le močne povezave, kjer je  $p \leq 0,05$  in koeficient korelacije  $0,5 \leq r \leq 1$ ; ↑ označuje, da se je ob povečanju kazalnika uspešnosti reje ocena kazalnika dobrobiti povečala, ↓ pa, da se je zmanjšala)

Kazalniki dobrobiti:	Gostota naselitve (kg/m <sup>2</sup> )	Prirast (g/d)	Vrsta nastila <sup>1</sup>	Razporeditev živali po hlevu	Kakovost zraka – amonijak	Kakovost zraka – prah	Živali, ki sopejo (ocena)	Obnašanje - aktivnost/neaktivnost živali	Obnašanje – mirnost, plašnost živali (ocena)	Kakovost nastila – ocena 4 (% hleva) <sup>2</sup>	Kakovost nastila – ocena 5 (% hleva) <sup>2</sup>	Kakovost nastila – ocena 6 (% hleva) <sup>2</sup>	Vnetje kože skočni sklep – brez (5 živali)	Vnetje kože skočni sklep – blago (% živali)	Vnetje kože skočni sklep – hudo (% živali)	Vnetje kože prsti, stopalo – brez (5 živali)	Vnetje kože prsti, stopalo – blago (%)	Vnetje kože prsti, stopalo – hudo (% živali)	Zdravljenje z antibiotikom (da, ne)	Število dni zdravljenja z antibiotikom	Manjko v 1. tednu (%)	Pogin do ocenjevanja (%)	Odbira do ocenjevanja (%)	Temperatura v hlevu na dan ocenjevanja	Relativna vlaga v hlevu na dan ocenjevanja	Zunanja temperatura na dan ocenjevanja	Sistem ogrevanja <sup>3</sup>	Kazalnik kakovosti piščanca, menedžmenta
Hlevski pogin (%)																			↑	↑	↑	↑					Da	
Transportni pogin (%)						↑																						Da
Konfiskat (%)																												Ne
Manjko (%)																					↑	↑	↑	↑				Da
Povprečna starost ob zakolu (dni)																												Ne
Konverzija (kg/kg)		↓																										Da
Poškodbe kril (%)														↑			↓									↑	↓	Da
Poškodbe beder (%)	↓																							↑				Da
Poškodbe prsi (%)							↑	↓																				Da

Vnetje kože blazinic prstov in stopal ter na skočnem sklepu (%)	↑	↑	Da
---	---	---	----

<sup>1</sup> – slama (oznaka 1), oblanci (oznaka 2), slama + oblanci (oznaka 3)

<sup>2</sup> – Kakovost nastila – ocena 4: večinoma zaskorjen in suh, na nekaj mestih prhek; ocena 5: zaskorjen, ponekod vlažen; ocena 6: vlažen in moker

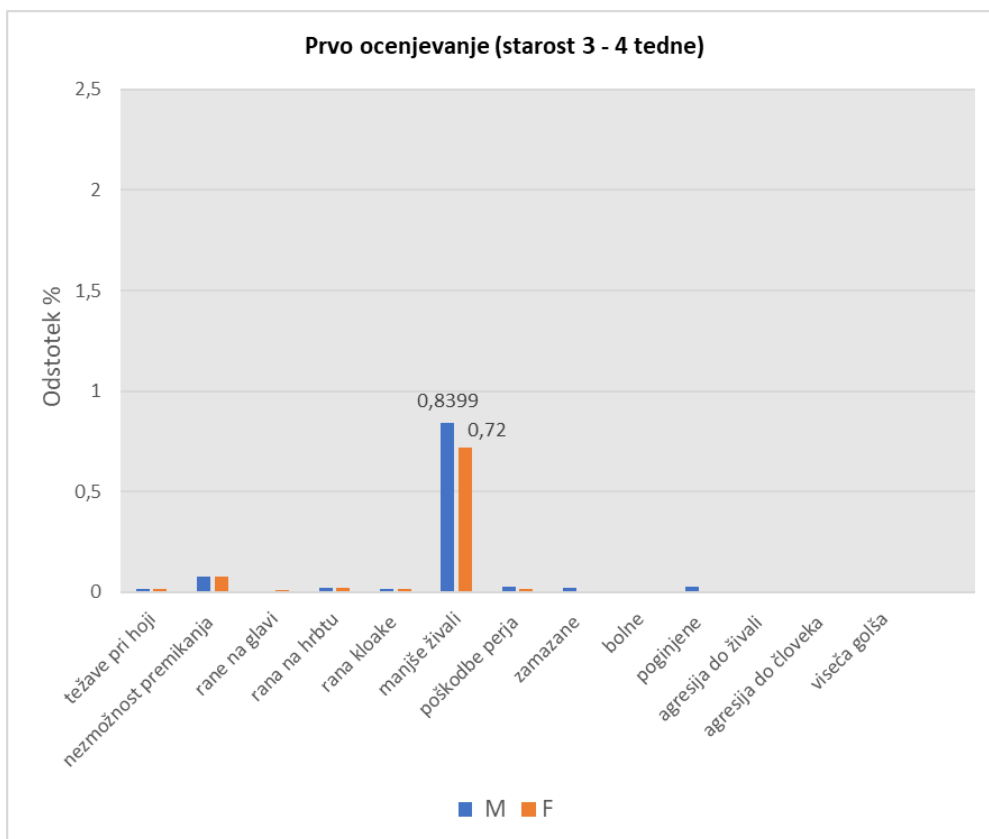
<sup>3</sup> – oznaka 1: plinski grelec; oznaka 2: master grelec; oznaka 3: kalorifer ali rekuperator

**Preglednica 19: Pregled odraza enega ali več kazalnikov, kriterijev oz. principov uporabljenih protokolov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev na kazalnike uspešnosti reje**

Protokol: Nivo ocene dobrobiti:	EBENE		WELFARE QUALITY		ASSUREWELL
	Kazalniki	Kriteriji	Kriteriji	Principi	Kazalniki
Hlevski pogin (%)	Ne	Da	Da	Ne	Da
Transportni pogin (%)	Ne	Ne	Ne	Ne	Da
Konfiskat (%)	Ne	Ne	Da	Da	Ne
Manjko (%)	Ne	Ne	Ne	Ne	Da
Povprečna starost ob zakolu (dni)	Da	Da	Da	Da	Ne
Konverzija (kg/kg)	Da	Da	Da	Da	Da
Poškodbe kril (%)	Ne	Da	Ne	Ne	Da
Poškodbe beder (%)	Da	Da	Ne	Ne	Da
Poškodbe prsi (%)	Da	Da	Da	Ne	Da
Vnetje kože blazinic prstov in stopal ter na skočnem sklepu (%)	Da	Ne	Ne	Ne	Da

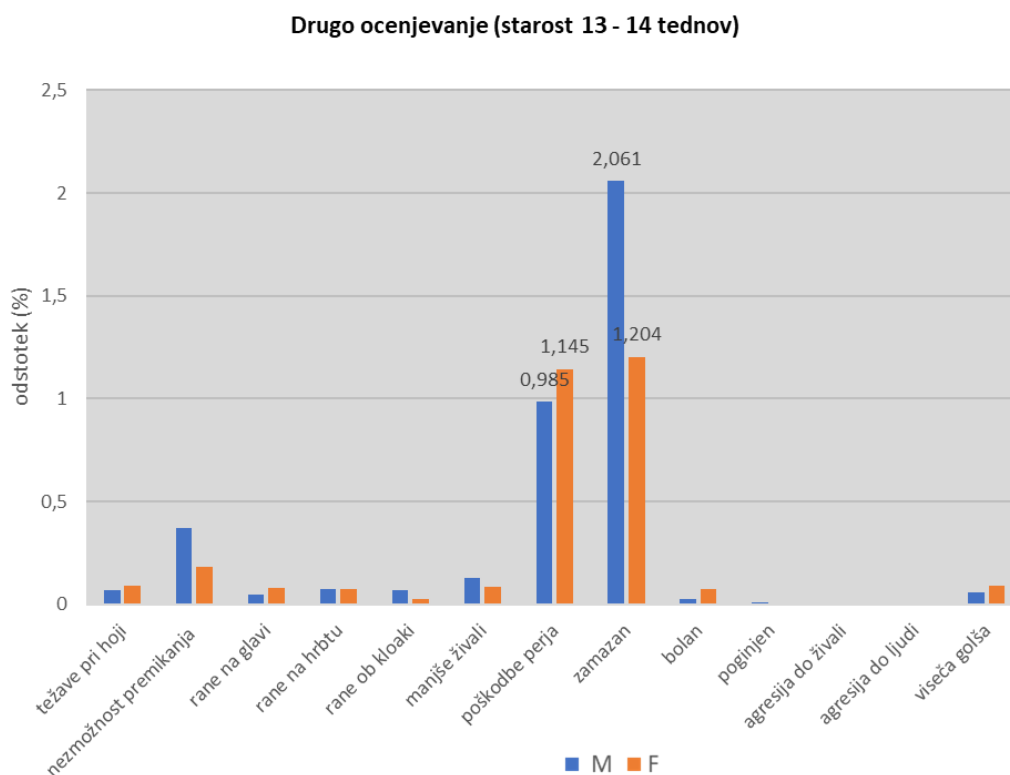
### 5.1.2. Ocena dobrega počutja pur - razvijanje protokola

V grafikonih 1, 2 in 3 so prikazani rezultati ocenjevanja dobrobiti puranov glede na starost in spol živali. Prvo ocenjevanje smo opravili pri starosti živali od 15 do 28 dni. Pri tej starosti je bil v najvišjem odstotku ugotovljen kazalnik pojavnosti manjših živali (slika 1). Živali, ki so bile za polovico manjše od drugih, smo ugotovili tako pri puricah (0,72 %) kot pri puranih (0,84 %). Poleg tega se v tej starosti pojavijo tudi gibalne motnje v obliki nezmožnosti premikanja in težav pri hoji, vendar v nizkem odstotku (> 0,1%). Vsi drugi kazalniki so bili ugotovljeni še redkeje (rane na različnih delih telesa, poškodbe perja, zamazanost, poginjene živali), oz. jih sploh nismo zasledili (agresija, klinično bolne živali in viseča golša).



Slika 1: Rezultati prvega ocenjevanja dobrobiti puranov

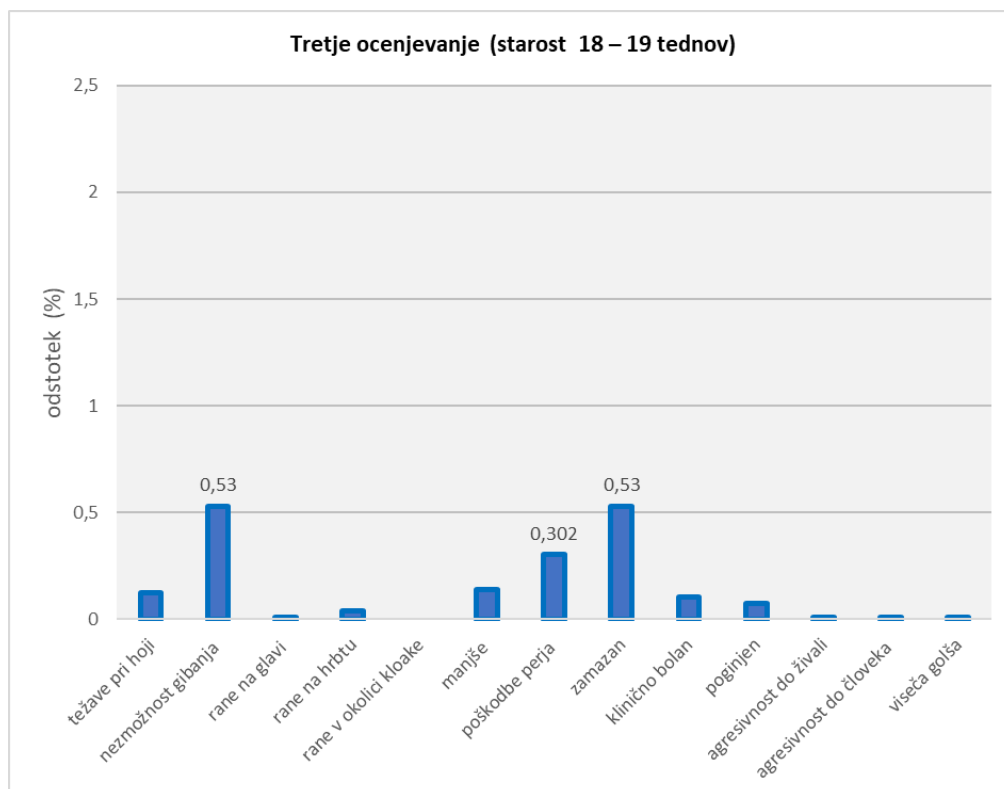
Drugo ocenjevanje smo opravili teden dni pred zakolom puric (slika 2). Najpogosteje ugotovljena kazalnika sta bila poškodovano in zamazano perje. Skoraj za polovici višji odstotek zamazanih živali je bil ugotovljen pri puranih (2,061 %) kot pri puricah (1,204%). Odstotek živali s poškodovanim perjem (najbolj so bila poškodovana peresa na repu) se med spoloma ni očitno razlikoval, je pa bil višji pri puricah (1,145 % - purice; 0,985% - purani). Poleg tega se v tej starosti pri živalih obeh spolov pojavljajo gibalne motnje; nezmožnost premikanja je bila ugotovljena pri 0,370 % puranov in 0,184 % puric, težave pri hoji pa pri 0,099 % puricah in 0,066 % puranih. Rane na telesu (glava, hrbet in okolica kloake) so bile zelo redke, pri živalih obeh spolov pa smo v teh rejah ugotovili tudi viseče golše. Agresivnega obnašanja tudi v tej starosti živali nismo zaznali.



Slika 2: Rezultati drugega ocenjevanja dobrobiti puranov

S primerjavo kazalnikov ugotovljenih pri puricah in puranih v prvem in drugem pregledu značilnih razlik med spoloma nismo potrdili, so se pa razlikovali med jata in to pri drugem ocenjevanju. Ob tretjem ocenjevanju, ko so bile živali stare od 125 do 135 dni, so bili v objektih prisotni le še purani (slika 3). V primerjavi z drugim ocenjevanjem so bili odstotki nekaterih posameznih kazalnikov dobrobiti nižji; ugotovili smo manj živali s poškodbami perja, purani

pa so bili tudi bolj čisti. V nasprotju s tem pa so bile pogosteje opažene težave pri hoji oz. nezmožnost premikanja. V tej starosti smo prvič opazili znake agresivnega obnašanja (tako do drugih puranov kot tudi do ljudi), vendar le pri redkih posameznih osebkih.



Slika 3: Rezultati tretjega ocenjevanja dobrobiti puranov

Rezultati meritev CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, temperature, osvetlitve v objektih so prikazani v tabeli 1. V okviru spremljanih parametrov bi izpostavili visoke vrednosti NH<sub>3</sub> in CO<sub>2</sub> v starosti jat 3 – 4 tedne, ki so v dveh jatah močno presegali zaželen nivo, previsoko temperaturo v objektih pri starosti med 80 do 90 dni, neenakomernost osvetlitve v objektih in trajanje osvetlitve (23 do 24 ur dnevno).

Tabela 1: Rezultati meritev škodljivih plinov, temperature in osvetlitve

Jata	Parameter	I pregled	II pregled	III pregled
3	CO <sub>2</sub> (ppm)	1600	1630	900
	NH <sub>3</sub> (ppm)	0	0 - 7	0
	Temperatura °C	26,7	19,5	22,1
	Osvetlitev (lux) razpon	12	3	3 – 23
	Trajanje osvetlitve (ure)	23	23	24
2	CO <sub>2</sub> (ppm)	3000	1200	850
	NH <sub>3</sub> (ppm)	28	2,5	0
	Temperatura °C	26,9	21	28
	Osvetlitev (lux) - razpon	10 – 14	21	nd
	Trajanje osvetlitve (ure)	23	23	23
1	CO <sub>2</sub> (ppm)	4400	1700	1000
	NH <sub>3</sub> (ppm)	40	4	0
	Temperatura °C	25 - 28	21	25
	Osvetlitev (lux) - razpon	10 – 12	6 - 9	3 – 36
	Trajanje osvetlitve (ure)	23	23	23
4	CO <sub>2</sub> (ppm)	1100	1300	1000
	NH <sub>3</sub> (ppm)	0	0	0
	Temperatura °C	28,9	26	21
	Osvetlitev (lux) - razpon	10 – 13	22 - 25	2 - 4
	Trajanje osvetlitve (ure)	24	24	24
5	CO <sub>2</sub> (ppm)	1000	1100	2200
	NH <sub>3</sub> (ppm)	nd	73,5	4
	Temperatura °C	26 – 27,2	25,9 - 27	23
	Osvetlitev (lux) - razpon	16 - 22	7	2 - 4
	Trajanje osvetlitve (ure)	24	24	24
6	CO <sub>2</sub> (ppm)	1100	1250	1000
	NH <sub>3</sub> (ppm)	0	0	0
	Temperatura °C	26,5	26 - 29	20,5
	Osvetlitev (lux) - razpon	6	7	6
	Trajanje osvetlitve (ure)	23	23	23

Do zdravstvenih težav, zaradi katerih je bila potrebna veterinarska intervencija, je prišlo v vseh šestih jatah. V petih jatah je bila potrebna terapija zaradi pojava nekrotičnega enteritisa, v eni jati (jata 3) pa je bila že v prvem tednu po vselitvi ugotovljena kolibaciloza, z recidivo v 5 tednu starosti. Po 6 tednu starosti jate niso bile zdravljene.

Analiza vpliva manj ugodnih parametrov v okolju na pojavljanje kazalnikov dobrega počutja je pokazala, da manj primerni pogoji, kot so višje vrednosti škodljivih plinov (CO<sub>2</sub> in NH<sub>3</sub>) in previsoka temperatura v hlevu vodijo do nižje pojavnosti indikatorjev, višje vrednosti NH<sub>3</sub> pa so v korelaciji z višjimi izgubami v jatah.

Po zakolu je bilo iz posamezne jate glede število zaklanih živali in na spol pregledano od 200 do 300 trupov puric ter od 200 do 350 trupov puranov. Razlika med spoloma je bila očitna; pri puricah so bile ugotovljene poškodbe v obliki ulcerativnih fokalnih dermatitisov (1,0%) in nevnetnih procesov na *Bursa sternalis* (2,5%). Pri puranih so bile poškodbe različnih stopenj ugotovljene pri skoraj polovici pregledanih trupov, najpogostejši pa so bili intenzivni purulentni burzitis (Tabela 2).

Tabela 2: Intenzivnost poškodb na področju prsi pri puranih in purah po zakolu.

Stopnja poškodbe	Purani (n=1710)	Purice (n=1600)
Fokalni dermatitis	7,95 %	1,00 %
Higroma	12,28 %	2,50 %
Purulentni sternalni burzitis	20,00 %	0,00 %

### 5.1.3. Poškodbe grodnice pri kokoših nesnicah

V preglednici 1 je prikazan vpliv dodajanja hormonsko aktivne oblike vitamina D<sub>3</sub> (1,25 dihidroksiholekalciferola, kalcitriola) ter izpostavljanja kokoši sončni svetlobi na porabo krme. Dodatek kalcitriola v popolno krmno mešanico ni vplival na dnevno porabo krme pri kokoših, ki so se ves čas poskusa nahajale v hlevu. Med kokošmi, ki so imele dostop v izpust so tiste, ki so v krmi dobivale dodatek kalcitriola pojedle značilno ( $P < 0,05$ ) več krme kot tiste, ki kalcitriola v osnovni krmni mešanici niso dobile. Nesnost smo izračunali na uhlevljeno število kokoši, torej na število kokoši v poskusni jati na začetku nesnosti. Kokoši, ki so dobivale samo osnovno krmno mešanico in so imele enkrat tedensko dostop do izpusta so znesle značilno



( $P < 0,05$ ) večje število jajc na uhlevljeno kokoš kot kokoši, ki so prav tako dobivale samo osnovno krmo, vendar niso imele možnosti izhoda v izpust. Vpliv dodatka kalcitriola na nesnost ni bil značilen.

Preglednica 1: Vpliv dodajanja bioaktivne oblike vitamina D - 1,25(OH)2D3 (kalcitriola) v krmo kokoši ter izpostavljanja kokoši sončni svetlobi na porabo krme

<b>Vpliv tretmaja (p = 0,0677)</b>		
<b>Tretma</b>	<b>Poraba krme (g/kokoš/dan)</b>	<b>Standardna napaka</b>
1 (NSK)	125 <sup>ab</sup>	0,0017
2 (NSK + IZPUST)	<b>122<sup>a</sup></b>	0,0022
3 (NSK + PANBONIS)	125 <sup>ab</sup>	0,0025
4 (NSK + PANBONIS + IZPUST)	<b>127<sup>b</sup></b>	0,0019

<sup>a,b</sup> Vrednosti znotraj stolpca, ki ne delijo skupnega nadpisa, se medsebojno značilno razlikujejo ( $P < 0,05$ )

Preglednica 2: Vpliv dodajanja bioaktivne oblike vitamina D - 1,25(OH)2D3 (kalcitriola) v krmo kokoši ter izpostavljanja kokoši sočni svetlobi na nesnost

<b>Nesnost na uhlevljeno število kokoši - vpliv tretmaja (p = 0,0411)</b>		
<b>Tretma</b>	<b>Nesnost (%)</b>	<b>Standardna napaka</b>
1 (NSK)	<b>86,36<sup>a</sup></b>	0,560
2 (NSK + IZPUST)	<b>88,18<sup>b</sup></b>	0,687
3 (NSK + PANBONIS)	87,19 <sup>ab</sup>	0,800
4 (NSK + PANBONIS + IZPUST)	87,72 <sup>ab</sup>	0,619

<sup>a,b</sup> Vrednosti znotraj stolpca, ki ne delijo skupnega nadpisa, se medsebojno značilno razlikujejo ( $P < 0,05$ )

Med celotnim trajanjem poskusa so poginile samo tri kokoši v skupini, kjer so kokoši dobivale osnovno krmo in bile enkrat tedensko spuščene na prosto. Vzroki pogina niso znani, je pa ta pogin pod mejo, ki jo za kokoši v času nesnosti predpostavlja selekcijska hiša Lohmann in znaša 6-8 %.

Preglednica 3: Vpliv dodajanja bioaktivne oblike vitamina D - 1,25(OH)2D3 (kalcitriola) v krmo kokoši ter izpostavljanja kokoši sočni svetlobi na pogin

Tretma	Število poginulih	Odstotek poginulih
1 (NSK)	0	0 %
2 (NSK + IZPUST)	3	5 %
3 (NSK + PANBONIS)	0	0 %
4 (NSK + PANBONIS + )	0	0 %

Med poskusom smo pri štirih starostih kokoši analizirali kakovost jajc. Znano je, da ima starost kokoši pomemben vpliv na posamezne parametre, ki opredeljujejo fizikalne lastnosti jajc, zato ne preseneča, da je bil vpliv starosti na vseh 13 proučevanih lastnosti statistično značilen ( $P < 0,05$ ). Tretma je izkazoval značilni vpliv ( $P < 0,05$ ) na štiri lastnosti: barvo lupine in rumenjaka ter debelino in trdnost lupine (preglednica 4).

Preglednica 4: Vpliv starosti kokoši, tretmajev ter njune interakcije na fizikalne lastnosti jajc

Lastnost	Vpliv starosti kokoši	Vpliv tretmaja	Vpliv interakcije (starost kokoši × tretma)
Širina jajca (mm)	0,0001	0,3147	0,1774
Višina jajca (mm)	0,0001	0,0647	0,0773
Indeks oblike	0,0001	0,8227	0,8409
Premer rumenjaka (mm)	0,0001	0,2332	0,0548
pH beljaka	0,0001	0,0611	0,0025
pH rumenjaka	0,0001	0,6400	0,0016
Barva lupine (%)	0,0001	<b>0,0013</b>	0,2622
Masa jajca (g)	0,0001	0,0700	0,1442
Višina gostega beljaka (mm)	0,0001	0,1305	0,0240
Haughove enote	0,0001	0,5290	0,0259
Barva rumenjaka (Roche)	0,0001	<b>0,0001</b>	0,0001
Trdnost lupine (N)	0,0001	<b>0,0160</b>	0,6286
Debelina lupine (mm)	0,0001	<b>0,0001</b>	0,0001

Vpliv dodatka kalcitriola v krmo in izpostavljanja kokoši sončni svetlobi na štiri parametre kakovosti jajc je prikazan v preglednici 5. V primerjavi s kokošmi, ki so se skozi celotno trajanje poskusa nahajale v hlevu in v krmi niso dobile dodatka kalcitriola, so kokoši, ki so v krmi dobile dodatek kalcitriola nesle jajca z značilno ( $P < 0,05$ ) temnejšo lupino in svetlejšimi rumenjaki. Jajca z največjo lomno trdnostjo in debelino lupine so nesle kokoši, ki niso bile deležne obsevanja z sončno svetlobo in so v krmi dobivale kalcitriol. Če pa so bile kokoši z enakim krmnim obrokom izpuščene na prosto, se je trdnost in debelina njihovih lupin značilno zmanjšala (Preglednica 5).

Preglednica 5: Vpliv dodajanja bioaktivne oblike vitamina D - 1,25(OH)2D3 (kalcitriola) v krmo kokoši ter izpostavljanja kokoši sočni svetlobi na barvo lupine in rumenjaka ter trdnost in debelino lupine

Lastnost	Tretma	Vrednost lastnosti	Standardna napaka
Barva lupine (%)	1 (NSK)	21,60 <sup>a</sup>	0,303
	2 (NSK + PANBONIS)	20,48 <sup>b</sup>	0,382
	3 (NSK + IZPUST)	20,70 <sup>ab</sup>	0,340
	4 (NSK + IZPUST +	20,02 <sup>b</sup>	0,325
Barva rumenjaka (1-15)	1 (NSK)	11,52 <sup>a</sup>	0,054
	2 (NSK + PANBONIS)	11,19 <sup>b</sup>	0,077
	3 (NSK + IZPUST)	11,35 <sup>ab</sup>	0,065
	4 (NSK + IZPUST +	11,21 <sup>b</sup>	0,060
Trdnost lupine (N)	1 (NSK)	43,63 <sup>ab</sup>	0,561
	2 (NSK + PANBONIS)	45,56 <sup>a</sup>	0,769
	3 (NSK + IZPUST)	43,98 <sup>ab</sup>	0,662
	4 (NSK + IZPUST +	43,22 <sup>b</sup>	0,616
Debelina lupine (mm)	1 (NSK)	0,416 <sup>ab</sup>	0,0012
	2 (NSK + PANBONIS)	0,426	0,0018
	3 (NSK + IZPUST)	0,419 <sup>a</sup>	0,0015
	4 (NSK + IZPUST +	0,414 <sup>b</sup>	0,0014

<sup>a,b</sup> Vrednosti znotraj stolpca in lastnosti, ki ne delijo skupnega nadpisa, se medsebojno značilno razlikujejo ( $P < 0,05$ )

Eden od ključnih ciljev raziskave je bil ugotoviti vpliv dodajanja kalcitriola v krmo in sončnega obsevanja kokoši na morfološke lastnosti kosti in njihovo lomno trdnost. Noben od omenjenih dveh vplivov ni imel učinka na lomno trdnost kosti (Preglednica 6). V hlevu zaprte kokoši z dodanim kalcitriolom v krmi so imele značilno ( $P < 0,05$ ) daljše stegenice in nadlahtnice kot kokoši, ki so dobivale samo osnovno krmo in so imele enkrat tedensko dostop do izpusta (Preglednica 7).

Preglednica 6: Vpliv tretmajev na morfološke lastnosti, gostoto in lomno trdnost kosti

Lastnost	Vpliv tretmaja (korekcija na telesno maso kokoši)			
	Stegenica	Golenica	Nadlahtnica	Prsnica
Masa kosti (g)	0,1699	<b>0,0446</b>	<b>0,0514</b>	0,4900
Dolžina kosti (cm)	<b>0,0354</b>	0,0705	<b>0,0539</b>	0,3603
Širina kosti (mm)	0,3215	0,1277	0,9595	0,0878
Gostota kosti ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	0,4947	0,3371	0,5901	/
Lomna trdnost kosti (N) - 1	0,9737	0,9858	0,7437	0,4329
Lomna trdnost kosti (N) - 2	/	/	/	0,7264

Preglednica 7: Vpliv dveh tretmajev na dolžino stegenice, golenice in nadlahtnice

Kost (dolžina)	NSK + PANBONIS	NSK + IZPUST	P - vrednost
Stegenica (cm)	8,65	8,44	0,035
Golenica (cm)	12,15	11,91	0,060
Nadlahtnica (cm)	8,00	7,85	0,040

Po tvorbi v ledvicah, se 1,25-(OH) 2D3 (kalcitriol) transportira v črevesje, kosti in drugod po telesu, kjer je vključen v presnovo kalcija in fosforja. Poleg kalcitriola pa pri uravnavanju kalcija in fosforja v krvi sodelujeta še hormona tirokalcitonin (kalcitonin) in PTH. Vitamin D dvigne plazemski kalcij in fosfor s spodbujanjem določenih mehanizmov ionske črpalke v črevesju, kosteh in ledvicah. Ti trije viri kalcija in fosforja zagotavljajo rezervoarje, ki vitaminu D omogočajo, da dvigne kalcij in fosfor v krvi na ravni, ki sta potrebni za normalno mineralizacijo kosti in druge funkcije, ki se pripisujejo kalciju. Zato nas je v raziskavi zanimal tudi vpliv tretmajev na nivo serumskega kalcija in fosforja (Preglednica 8).

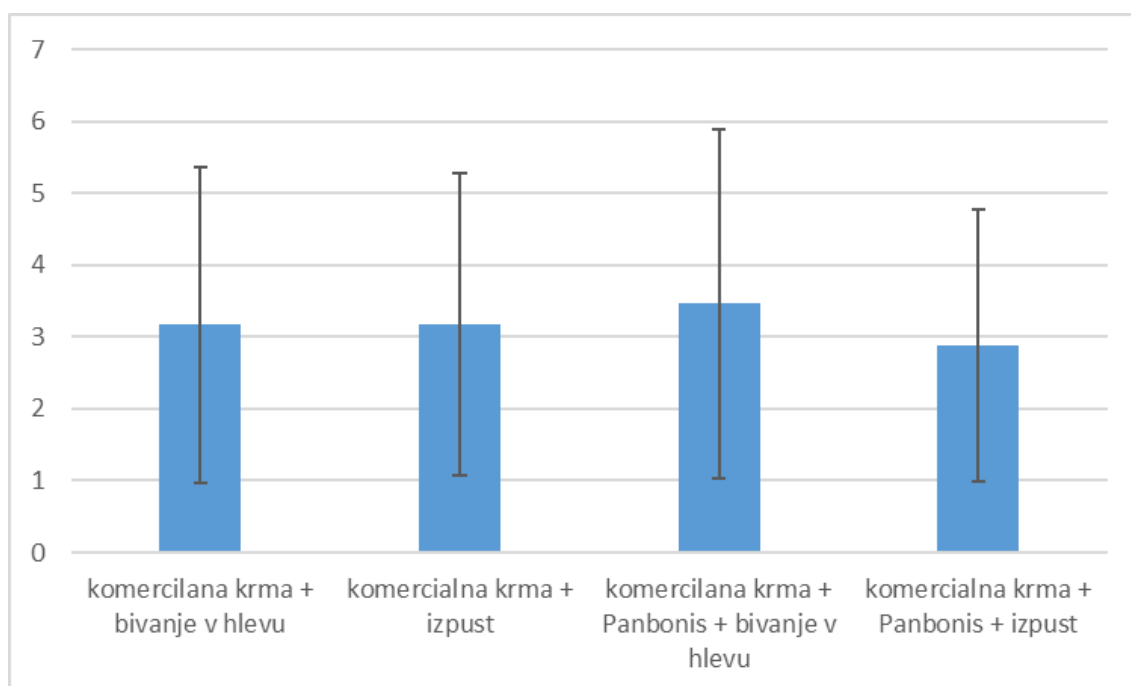
Preglednica 8: Vpliv tretmajev na koncentracijo fosforja in kalcija v serumu ter na njuno razmerje

Lastnost	Tretma	Vrednost lastnosti	Vpliv tretmaja (p-vrednost)	Standardna napaka
Koncentracija fosforja (mmol/L)	1 (NSK)	2,41	0,1255	0,132
	2 (NSK+IZPUST)	2,82		0,129
	3 (NSK+PANBONIS)	2,62		0,129
	4 (NSK+PANBONIS+IZPUST)	2,75		0,132
Koncentracija kalcija (mmol/L)	1 (NSK)	6,72	0,4544	0,180
	2 (NSK+IZPUST)	6,97		0,176
	3 (NSK+PANBONIS)	6,68		0,176
	4 (NSK+PANBONIS+IZPUST)	7,00		0,180
Razmerje Ca : P	1 (NSK)	2,86	0,0881	0,090
	2 (NSK+IZPUST)	2,56		0,088
	3 (NSK+PANBONIS)	2,64		0,088
	4 (NSK+PANBONIS+IZPUST)	2,60		0,090

Iz preglednice 8 je razvidno, da tretma ni imel značilnega vpliva na koncentracijo serumskega kalcija in fosforja niti ne na njuno razmerje.

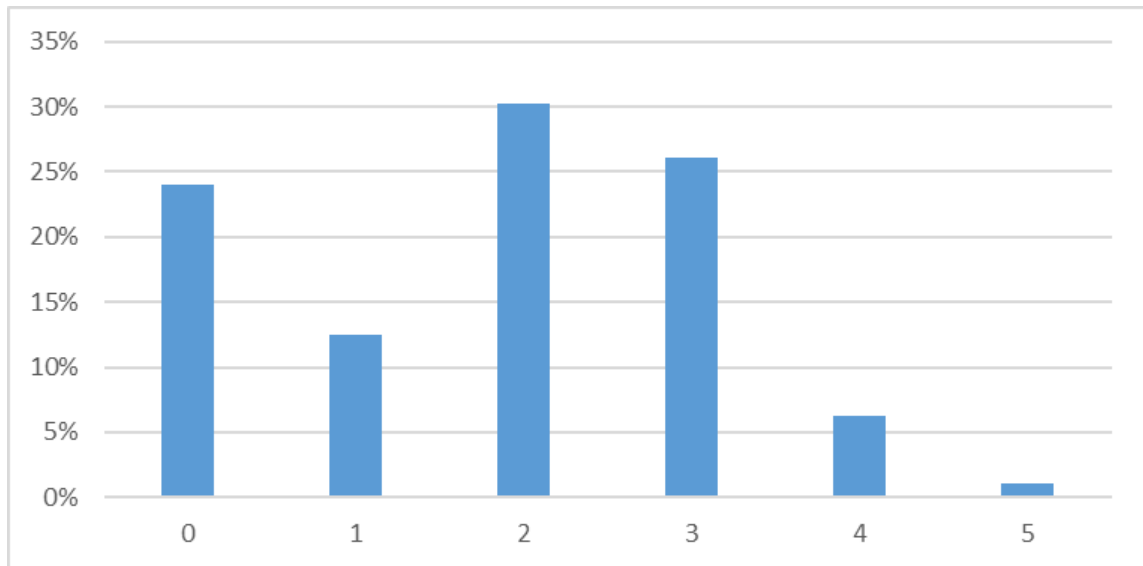
Na 96 prsnicah kokoši smo skupno odkrili 302 poškodbi. Pri 84 % kokoši (81/96) smo na prsnici odkrili vsaj eno poškodbo. Večina kokoši je imela večkratne poškodbe prsnice, v povprečju smo na kosti zaznali  $3,2 \pm 2,1$  poškodbo. Največje število zaznanih poškodb na prsnici je bilo 8 in smo jih našli pri 1 kokoši. Skoraj dve tretjini kokoši sta imeli poškodbe prsnice v več kot le enem področju (64 % oz. 52/81). Največja pojavnost poškodb prsnice je bila ugotovljena v njeni spodnji tretjini- področje C (90 % oz. 73/81). Nekoliko nižji odstotek poškodb smo zaznali v spodnjem apikalnem delu prsnice- področje D (67 % oz. 54/81), medtem ko smo v srednji tretjini (področje B) ter zgornjem apikalnem delu (področje E) zaznali 19 %

(15/81) oz. 2% (2/81) poškodb. V zgornji tretjini prsnice (področje A) nismo našli nobene poškodbe. Število poškodb na prsnici kokoši smo primerjali med različnimi tretmaji. Ugotovili smo, da je bilo povprečno število poškodb na prsnici najnižje v tretmaju, kjer je bil komercialni krmi dodan Panbonis, hkrati pa so imele kokoši tudi možnost izpusta. V povprečju smo v tej skupini zaznali  $2,9 \pm 1,9$  poškodb. Sledile so ji kokoši iz tretmajev s komercialno krmo z ali brez možnosti izpusta ( $3,2 \pm 2,1$  in  $3,2 \pm 2,2$  poškodbi). Največ poškodb na prsnici smo zaznali v tretmaju, kjer je bil komercialni krmi dodan Panbonis, kokoši pa niso imele možnosti izpusta ( $3,5 \pm 2,4$  poškodbe) (Slika 9).



Slika 9: Povprečno število poškodb ter standardni odklon poškodb na prsnici kokoši v različnih tretmaji.

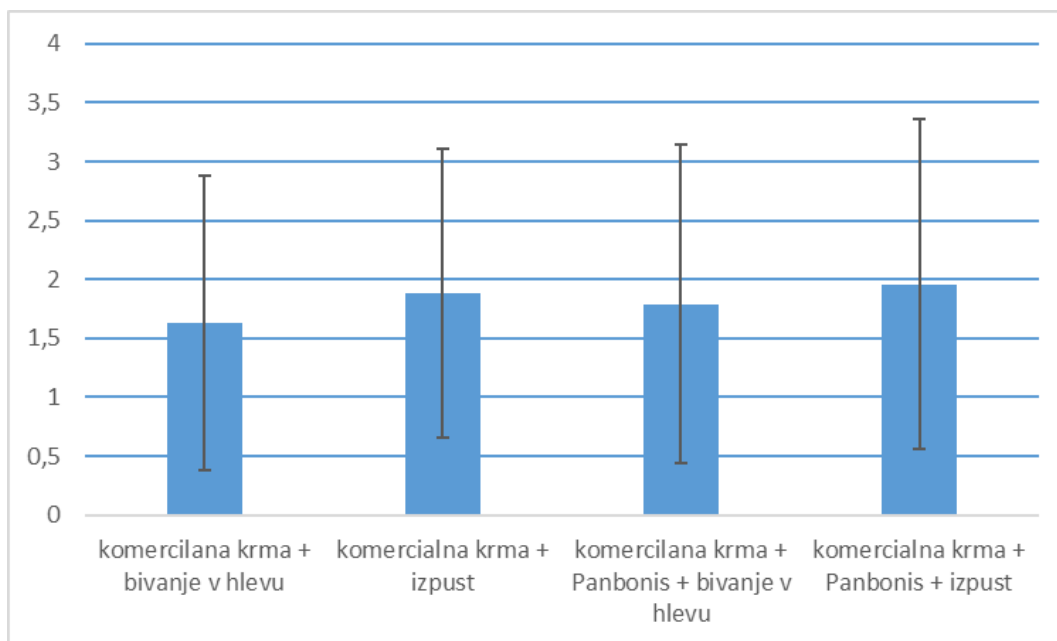
Delež kokoši v posamezni skupini lestvice ocene resnosti poškodb na prsnici je bil naslednji: 24 % (23/96) kokoši smo uvrstili v skupino z oceno 0, 13 % (12/96) v skupino z oceno 1, 30 % (29/96) v skupino z oceno 2, 26 % (25/96) v skupino z oceno 3, 6 % (6/96) v skupino z oceno 4 ter 1 % (1/96) v skupino z oceno 5 (Slika 10).



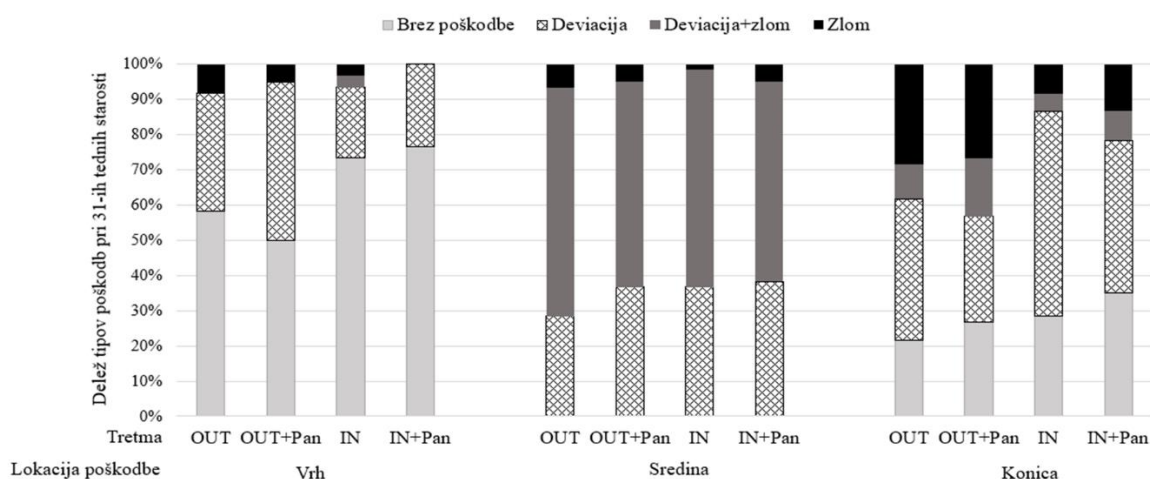
Slika 10: Delež kokoši v posamezni skupini lestvice ocene resnosti poškodb na prsnici.

Med tretmaji smo primerjali tudi povprečno oceno ter standardni odklon lestvice ocene resnosti poškodb na prsnici. Ocena resnosti poškodb je bila ne glede na dieto v tretmajih z možnostjo izpusta nekoliko višja kot v tretmajih z bivanjem v hlevu. Povprečna ocena je tako v tretmaju komercialna krma z izpustom ter komercialna krma z dodatkom Panbonisa ter izpustom znašala  $1,9 \pm 1,2$  ter  $2,0 \pm 1,4$ , medtem ko je v tretmajih komercialna krma ter komercialna krma z dodatkom Panbonisa znašala  $1,6 \pm 1,2$  ter  $1,8 \pm 1,4$  (Slika 11).

Z uporabo statističnih procedur LOGISTIC in MIXED smo ugotovili, da med tretmaji ni bilo razlik v deležu živali s poškodbami grodnice (15 teden: 75%, 18 teden: 96,7%; 31 in 45 teden: 100%), so pa bile ugotovljene razlike v deležu tipov poškodb (deviacija, zlom oz. deviacija in zlom) glede na lokacijo poškodbe (vrh, sredina ali konica; Slika 12). Te razlike so bile značilne pri starosti 31. teden. Več poškodb je bilo zaznanih na vrhu (Chi-Square = 14.10, df = 3, P = 0.0028) in na konici (Chi-Square = 11.73, df = 3, P = 0.0084) grodnice pri kokoših z izpustom (z ali brez dodatka Panbonisa) kot pri kokoših brez izpusta (kokoši uhlevljene le v hlevu). Med kokošmi, ki so prejemale Panbonis, in tistimi, ki ga niso, nismo ugotovili razlik v povezavi s poškodbami grodnice  $P > 0.10$ ). V koncentraciji kortikosterona v perju ni bilo ugotovljenih razlik med tretmaji ( $F = 1.05$ , df = 236, P = 0.37).



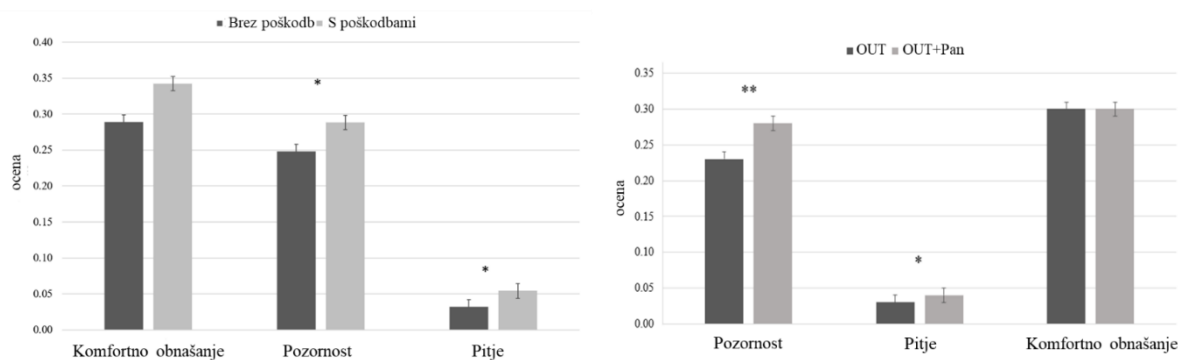
Slika 11: Povprečne ocene in standardni odkloni za ocene resnosti poškodb na prsnici po posameznih tretmajih



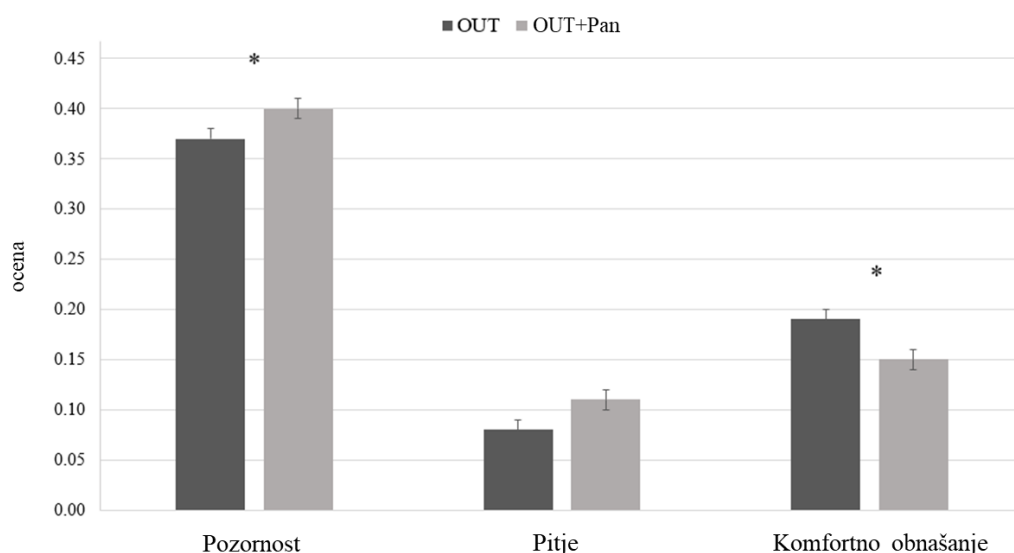
Slika 12: Delež tipov poškodb glede na tretma in lokacijo poškodbe v obdobju nesnosti pri 31 tednu starosti

Ko so imele kokoši možnost gibanja v izpustu v času vzreje so tiste kokoši s poškodbami grodnice kazale več komfortnega obnašanja, več pozornosti in več pitja (Slika 13, levo). Več pozornosti in več pitja pa so izražale kokoši z dodanim vitaminom D v krmi (OUT+Pan; Slika 13, desno) kot kokoši, ki dodatka niso imele in so imele le možnost gibanja v izpustu. Več pozornosti in manj komfortnega obnašanja pa je bilo izraženo v času nesnosti in sicer pri kokoših krmljenih z dodatnim vitaminom D (OUT+Pan) kot pri živalih, ki so imele le možnost gibanja v izpustu (OUT, Slika 14).



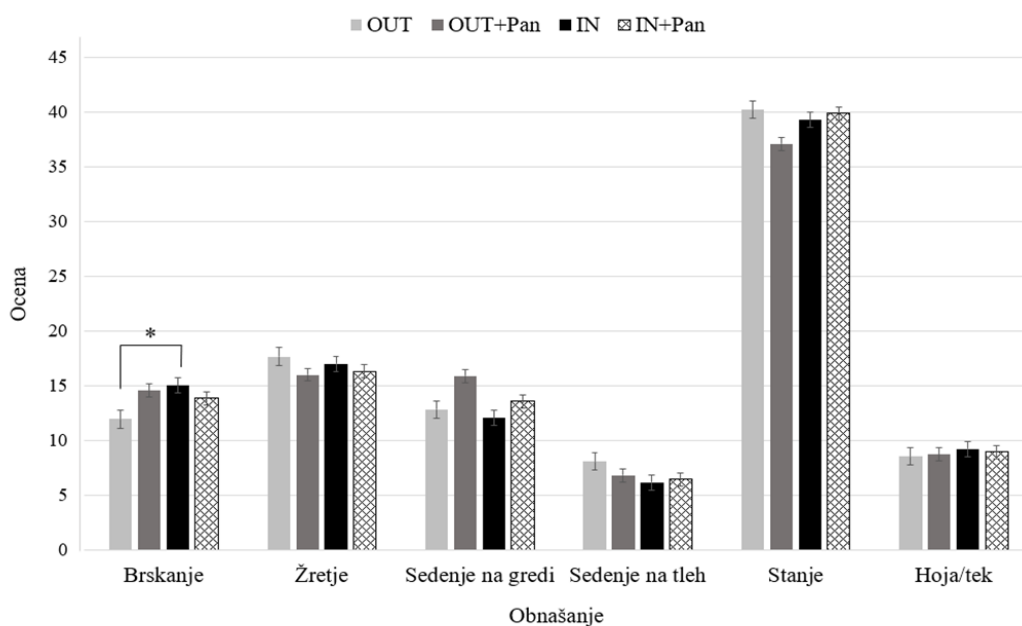


Slika 13: Obnašanje kokoši nesnic v izpustu v času vzreje (15 in 18 teden starosti). Statistično značilne razlike  $P < 0.05^*$



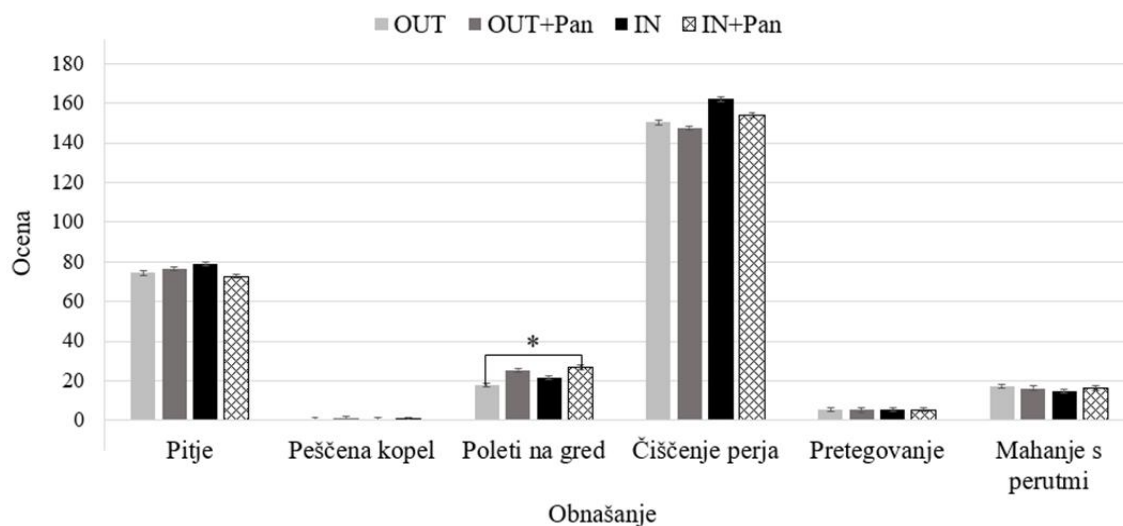
Slika 14: Obnašanje kokoši nesnic v izpustu v času nesnosti (47-49 teden starosti). Statistično značilne razlike  $P < 0.05^*$

Tudi v hlevu so kokoši kazale značilno različno obnašanje med tretmaji (Sliki 15 in 16). Več brskanja po tleh je bilo pri tistih kokoših, ki so bile brez izpusta (IN;  $15.03 \pm 0.89$ ), kot pri tistih, ki so imele možnost enkrat tedenskega izpusta (OUT) ( $11.95 \pm 0.80$ ;  $F = 2.89$ ,  $df = 236$ ,  $P = 0.035$ ). Najmanj poletov na gred pri kokoših, ki so hodile v izpust, največ pri le hlevskih kokoših z dodanim vitaminom D (OUT+Pan:  $14.58 \pm 0.80$ ; IN+Pan:  $13.88 \pm 0.80$ ).



Slika 15: Dolgotrajne oblike obnašanja v hlevu v času vzreje. Statistično značilne

Slika 15: Dolgotrajne oblike obnašanja v hlevu v času vzreje. Statistično značilne razlike  $P < 0.05^*$



Slika 16: Kratkotrajne oblike obnašanja v hlevu v času vzreje. Statistično značilne razlike

$P < 0.05^*$

## **5.2. Prašičereja**

### **5.2.1 Analiza dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih**

#### **Osnovne značilnosti preučevanih kmetij**

V okviru raziskave smo pridobili podatke za 12 prašičerejskih kmetij, na katerih smo ocenili 1-3 bokse (skupaj 24). Od tega je bilo 9 rej z zaključenim krogom ter 3 pitališča. Na vseh kmetijah so se ukvarjali s klasičnim pitanjem prašičev do mase cca. 115-130 kg. Zajeli smo srednje velike intenzivne kmetije z <500 pitancev v turnusu (z izjemo ene z >500 pitanci v turnusu), v času ocenjevanja je bilo na kmetijah od 50 do 560 prašičev oz. od 50 do 320 prašičev pitancev. Med pasmami/križanji je bilo daleč najpogosteje zastopano križanje 12×44, sledile so pasme 12, 11 in 88, v manjšem deležu pa tudi 12×43, 12×54, pri dveh rejah je bila pasma neznana. Izmed preučevanih kmetij jih je bilo 9 v ukrepu "Dobrobit živali" (v nadaljevanju ukrep DŽ).

#### **Grizenje in krajšanje repov - stanje na preučevanih kmetijah**

Na vseh preučevanih kmetijah izvajajo krajšanje repov oziroma kupujejo pujske/tekače s skrajšanimi repi. Krajšanje se izvaja brez anestezije. Kot razlog za krajšanje repov so rejci navedli, da gre za rutinski postopek, preprečevanje grizenja repov ter zahteve kupcev.

Problematiko pojavljanja grizenja repov smo ovrednotili na različnih nivojih - v zadnjih 12 mesecih, v zadnjem mesecu in v času ocenjevanja pogojev v reji (v posameznem ocenjevanem boksu). V obdobju zadnjega leta v 5 rejah niso imeli problemov z grizenjem repov, pri ostalih 7 rejah so iz tega razloga zdravili 1-12% prašičev, v 3 rejah so prašiče tudi izločali in sicer 1-6% živali. V večini rej so bili odstotki nizki (1-2%), večje deleže (> 5 % izločenih oz. > 10 zdravljenih) smo zabeležili samo na dveh kmetijah. V zadnjem mesecu pred ocenjevanjem 10 rej ni imelo težav z grizenjem repov, na preostalih treh pa so se pojavili posamezni primeri (enkrat zdravljenje, dvakrat izločitev žival). Tudi na dan ocenjevanja v nobenem izmed preučevanih boksov ni bilo prisotno grizenje. Morebitne poškodbe repa zaradi grizenja smo ocenili na osnovi prisotnost poškodb (na lestvici od 1 – blage poškodbe do 5 – več kot polovica prašičev ima hujše poškodbe repa). Približno 2/3 prašičev ni imelo poškodovanih repov (ocena 1), pri 30% so bile prisotne blage zaceljene (ocena 2), pri 5% (1 boks) se je pojavljal tudi manjši delež hujših poškodb (ocena 3). Sicer pa so vsi rejci že imeli izkušnje s pojavom grizenja repov (razen v reji, kjer se ukvarjajo s prodajajo tekačev). Ob izbruhu ukrepajo tako, da izolirajo poškodovanega prašiča ali pa prašiča, ki grize, pri čemer so navedli problem prepoznavanja slednjega. Dodatno ob izbruhu zagotovijo dodatni material za zaposlitev, zmanjšajo gostoto

naselitve, izvedejo spremembe v prehrani (npr. dodatek soli, vit-min. dodatkov). Rejci večinoma (z izjemo ene reje) izvajajo tudi različne preventivne ukrepe (kot so zagotavljanje materiala za zaposlitev, ustreza (nižja) gostota naselitve, ustreza klima, tudi prilagajanje prehrane).

### **Popis stanja na kmetijah v povezavi z dejavniki tveganja za pojav grizenja repov**

V nadaljevanju so predstavljeni dejavniki tveganja za pojav grizenja repov po sklopih (lastnosti boksa, klimatski pogoji, krma in krmljenje, oskrba z vodo, tla in nastil, zaposlitveni material, mešanje prašičev itd.), povzetek najpomembnejših dejavnikov tveganja v preučevanih rejah pa je podan na Sliki 1.

#### *Lastnosti boksa*

Dejavniki tveganja, povezani z lastnostmi boksa:

- premajhen razpoložljiv prostor, zlasti v povezavi z večjo maso živali,
- neustrezna oblika boksa (neugodni predvsem ozki in dolgi boksi, pa tudi kvadratni),
- neustrezna razporeditev elementov v boksu (napajalniki in krmilniki na območju ležalnih površin, prečkanje ležalnih površin pri gibanju med elementi boksa) itd.

V preučevanih boksih je bilo naseljenih 6-35 prašičev (v povprečju 19) z maso med 16 in 130 kg (od tekačev do zaključka pitanja). Razpoložljiva površina je bila večinoma med 0,6 in 1,2 m<sup>2</sup> (ponekod tudi do 2,1 m<sup>2</sup>) in je bila večinoma zadostna glede na predpise (tudi upoštevajoč ukrep DŽ), razen na nekaj kmetijah, kjer so bili ocenjeni boksi s težjimi prašiči (100 kg in več). V teh primerih je bil razpoložljiv prostor na meji ali celo pod predpisanimi vrednostmi, v najslabšem primeru je bila zabeležena površina 0,80 m<sup>2</sup> za 130 kg težke prašiče. Izpust je bil prisoten pri manj kot polovici boksov (n=11). Oblika oziroma mere boksa so bile večinoma v razmerju dolžina : širina = 1-2 : 1 (trije povsem kvadratni boksi), v dveh rejah je bilo to razmerje 4-5 : 1 (dolgi, ozki boksi). V ½ boksov so morali prašiči prečkati ležalne površine, da so se lahko gibali med elementi boksa. V 9 boksih so bili krmilniki in/ali napajalniki nameščeni na območju ležalnih površin. V teh boksih je bilo ugotovljeno širjenje umazanije na ležalne površine (n=9) ter mokre ležalne površine (n=8, od tega so bile v dveh boksih prisotne luže). Osvetlitev je bila v 2/3 boksov (to je pri tistih, ki so v ukrepu DŽ) večja od predpisanih minimalnih vrednosti, ostali s tem podatkom niso razpolagali.

### *Klimatski pogoji v boksu*

Dejavniki tveganja, povezani s klimatskimi pogoji v boksu/hlevu:

- visoke temperature (zlasti v povezavi z visoko zračno vlago)
- visoka zračna vlaga
- prepih (zlasti na ležalnih površinah) itd.

Rezultati so pokazali, da večina rejcev ne spremlja klimatskih pogojev v hlevu. Temperaturo v boksih smo izmerili v 10 rejah, gibala se je med 15 in 32°C (najpogosteje 20-23°C). Podatka o zračni vlagi in prisotnosti plinov (CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S) nismo dobili nikjer. Rejci tudi ne izkazujejo potrebe po merjenju klimatskih pogojev v prihodnje. Prezračevanje v hlevih je večinoma naravno. Averzivna klima in prepih (na ležalnih površinah) nista bila ugotovljena. Rejci (razen dveh) v primeru ekstremnih temperatur izvajajo različne ukrepe. V ekstremni vročini zagotovijo dodatno ventilacijo in izpuste s senco, v hudem mrazu pa dodatni nastil ter zapirajo okna/vrata. Ustreznost klimatskih pogojev smo ugotavljali tudi z meritvami na živalih: gručenje, drgetanje, sopenje, spremembe barve kože, vendar nič od tega ni bilo ugotovljeno. V nekaterih boksih so bili opaženi zelo umazani prašiči, vendar v poletnem času ob visokih temperaturah (verjetno so se na ta način hladili).

### *Oskrba z vodo*

Dejavniki tveganja, povezani z oskrbo z vodo:

- premalo napajalnih mest (priporočljivo je en napajalnik za največ 10 prašičev ter dostop do vsaj dveh napajalnikov),
- umazani ali nedelujoči napajalniki,
- neustrezen pretok vode (optimum v pitju 0,8-1,2 l/min) itd.

Na preučevanih kmetijah je prevladoval 'nipl' tip napajalnika (n=17), sledili so čašasti napajalniki (n=5), redko korito. Posamezno napajalno mesto je bilo na voljo za 4 do 30 prašičev (v povprečju za 12). Prašiči so imeli dostop do dveh napajalnikov le v 2/3 boksov. Napajalniki so bili sicer čisti in funkcionalni. Nameščeni so bili na različnih višinah (20-60 cm), kar ni bilo usklajeno z velikostjo prašičev. Pretok vode je bil v 5 boksih optimalen (0,8-1,2 l/min), v ostalih pa večji od 1,2 l/min.

### *Krmljenje in sestava krme*

Dejavniki tveganja, povezani s krmo in sestavo krme:

- premalo krmilnih mest (priporočljivo je krmilno mesto na vsakega prašiča, tudi v primeru krmljenja po volji),
- neustrezna meljava oz. velikost delcev krme (neugoden je velik delež velik delcev ali velik delež zelo finih delcev),
- prisotnost toksinov v krmi,
- umazana krma, umazani krmilniki,
- neustrezna sestava ali količina krme,
- odsotnost preverjanja krmnih sestavin,
- nezadovoljene potrebe po ritju/žvečenju itd.

V preučevanih rejah sta prevladovala nasipni krmilnik in korito, pogosto je bila v boksih prisotna kombinacija obeh. Posamezno krmilno mesto je bilo na voljo za 0,6 do 7 prašičev (v povprečju za 2,2 prašiča). Približno 80% rejcev krmi ročno (19 boksov), na treh kmetijah (5 boksov) imajo avtomatizirano krmljenje. Z izjemo ene kmetije, kjer so krmljenje v treh obrokih, je bilo krmljenje po volji (*ad libitum*). Krma je bila večinoma v obliki moke (16 boksov oz. 9 kmetij), pri ostalih pa v obliki peletov in/ali drobljenca. Voluminozna krma v obrokih ni bila prisotna nikjer (nismo pa zajeli rej s pitanjem na višje teže, kjer je dodajanje voluminozne krme še bolj pomembno). V nekaj primerih je prisotna slama kot zaposlitev (vendar v zelo majhnih količinah). V večini rej so uporabljali lastno krmo (10 kmetij), kupljeno popolno krmno mešanico pa samo v dveh rejah. Rejci krme večinoma ne dajejo v analizo (samo 5 kmetij, nekatere od teh samo analize toksinov). Rejci so večinoma poznali vsebnosti beljakovin in metabolne energije v krmi, podatki o vsebnosti mikroelementov in aminokislin pa niso bili dostopni, zato tudi ni bilo znano, če so bile potrebe po le-teh pokrite. Ustreznost krmljenja smo ugotavljali tudi preko lastnosti živali, npr. izenačenost skupine ali % zelo suhih živali. Glede na rezultate zelo suhih živali v preučevanih boksih ni bilo, skupine so bile, z izjemo enega boksa z veliko neizenačenostjo, ocenjene kot izenačene.

### *Tla in nastil*

Dejavniki tveganja, povezani s tlemi in nastilom:

- neustrezen tip tal (neugodna popolnoma rešetkasta tla),
- odsotnost nastila,
- slaba kakovost nastila itd.

V preučevanih boksih so prevladovala delno rešetkasta tla (14 boksov), po 5 boksov je imelo samo rešetkasta ali samo polna betonska tla. Globokega nastila prašiči niso imeli v nobeni reji. V rejah, ki so bile v ukrepu DŽ, so dodajali majhne količine slame (kot zaposlitev, ne kot nastil). V primeru uporabe nastila je sicer ključnega pomena, da je dobre kakovosti, ker je sicer (če so npr. prisotne plesni, prah itd.) lahko sprožilec pojava grizenja.

### *Obogatitev in zaposlitev*

Dejavniki tveganja, povezani z obogatitvijo in zaposlitvijo:

- odsotnost / neustrezen material (predmeti) za obogatitev oz. zaposlitev,
- čistost materiala (predmetov) za obogatitev oz. zaposlitev,
- stalna prisotnost materiala (predmetov) za obogatitev oz. zaposlitev,
- pretekle izkušnje živali z materialom (predmeti) za obogatitev oz. zaposlitev itd.

Preučevane reje z izjemo ene uporabljajo material in predmete za obogatitev oz. zaposlitev prašičev (večina kmetij je tudi vključena v ukrep 'Dobrobit živali'). V polovici rej uporabljajo kombinacijo talnih in pritrjenih materialov in predmetov, na treh samo pritrjene in na dveh samo talne. Med talni materiali/predmeti je daleč najpogosteje uporabljena slama (tanek sloj), v manjši meri so bile prisotne verige, gume, les, žoge. Med visečimi/pritrjenimi predmeti so bile najpogosteje prisotne vrvi, posamično so rejci uporabljali tudi slamo (npr. v koših), les, igrače. Material in predmete za obogatitev oz. zaposlitev rejci menjajo po potrebi in zagotavljajo stalno prisotnost (vse dni, ves dan) v 80% boksov (19 boksov). Talni materiali/predmeti so pogosto umazani (v času ocenjevanja so bili v 5 boksih prisotni predmeti, ki so bili >50% pokriti z iztrebki). Po navedbah rejcev (n=10) so imeli prašiči na predhodni lokaciji (v času vzreje na isti ali drugi kmetiji) drugo vrsto materiala/predmetov za zaposlitev. V eni, kjer obogatitve v pitanju ne uporabljajo, pa je le-ta bila prisotna na prejšnji lokaciji (v vzreji). Rejci, ki kupujejo tekače, s tem podatkom ne večinoma ne razpolagajo.

### *Zdravstveno stanje*

Dejavniki tveganja, povezani z zdravstvenim stanjem:

- prisotnost poškodb,
- prisotnost bolezni itd.

Večina rejcev, vključenih v raziskavo je navedla, da ima pogodbo z veterinarsko službo. Vse reje tudi izvajajo različne biovarnostne ukrepe: onemogočen stik z divjimi prašiči, dezobariere, prepoved vstopa/prihoda nepooblaščenim osebam in vozilom na kmetijo. V okviru ocenjevanja posameznih boksov je bilo zelo natančno opazovano zdravstveno stanje živali, to je poškodbe (prisotnost in resnost na različnih delih telesa, šepavost itd.) in bolezni (driska, burzitis, izpad črevesja, kile, dihalne težave itd.). Glede na zbrane rezultate ocenjevanja so bile bolezni in poškodbe opažene le izjemoma. Poškodbe in bolezni so lahko sprožilec grizenja repov in lahko nakazujejo na različne težave v reji. Prisotnost driske (ki sicer ni bila opažena) je lahko posledica neustrezne prehrane ali pa je povezana z zdravstvenim stanjem (npr. viroze). Različne dihalne težave (oteženo dihanje, kihanje, kašljanje), ki prav tako niso bile opažene, so lahko povezave z zdravstvenim stanjem, s krmljenjem (neustrezna velikost delcev krme, npr. veliko drobnih delcev) ali klimatskimi razmerami (npr. averzivna klima).

### *Premeščanje prašičev*

Dejavniki tveganja – premeščanje prašičev, tvorba novih skupin, vzpostavljanje novih socialnih struktur/ređa

Premeščanje prašičev je pomemben dejavnik tveganja za pojav grizenja repov. Premeščanja prašičev je zlasti veliko v začetnih fazah (laktacija, odstavitve, vzreja). Glede na rezultate v zaključenih rejah (n=9) premeščajo prašiče v laktaciji (v prvih 48 urah, tudi podaljšana laktacija za zahirane pujske, n=7), ob odstavitvi (vse reje, združujejo 2-5 (tudi 8-10) gnezd po masi v kombinaciji z izločanjem zahiranih pujskov), nekateri enako tudi ob koncu vzreje ob selitvi v pitališče, v času pitanja pa v preučevanih rejah ne premeščajo živali. V pitališčih (3 reje) ne razpolagajo z informacijami o premeščanju prašičev do prihoda na kmetijo. Zlasti je problematično, v primeru ko rejci tekače uvažajo iz drugih EU držav (mešanje zelo verjetno, tudi večkratno, dodaten negativni vpliv dolgega transporta). Rejci poročajo, da po prihodu v njihovo rejo prašičev v času pitanja ne premeščajo.

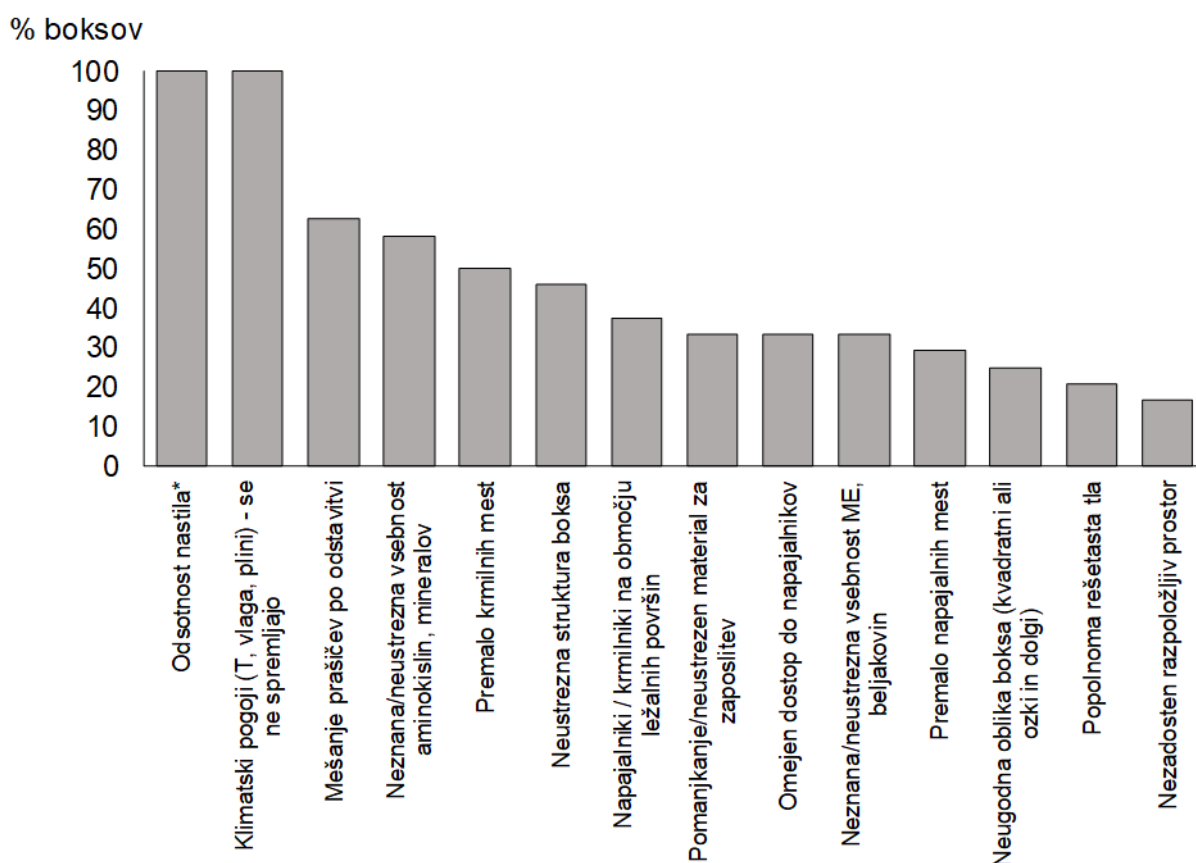


### Različna dolžina (ostankov) repa – dejavnik tveganja

V večini ocenjenih boksov (21 boksov) so imeli prašiči enako dolžino ostanka repa. Najpogosteje je bilo ocenjeno, da je pri živalih prisotna  $> \frac{1}{2}$  repa (60% boksov), v 25% boksov so živali med  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  repa, v 15% boksov pa  $< \frac{1}{4}$  dolžine repa.

### Ostali dejavniki tveganja za pojav grizenja repov

Zgoraj so bili opisani dejavniki, ki so v literaturi pogosto omenjeni kot pomembni dejavniki tveganja za pojav grizenja repov, in smo jih tudi na osnovi našega seta podatkov lahko preučili in ovrednotili. Znano je, da lahko tudi drugi oziroma katerikoli dejavnik povezan z rejo/živaljo doprinese k pojavu grizenja repov. Eden takšnih je npr. pasma/genotip prašičev, ki ga v raziskavi ga zaenkrat nismo mogli ovrednotiti, saj prevladovalo samo eno križanje.



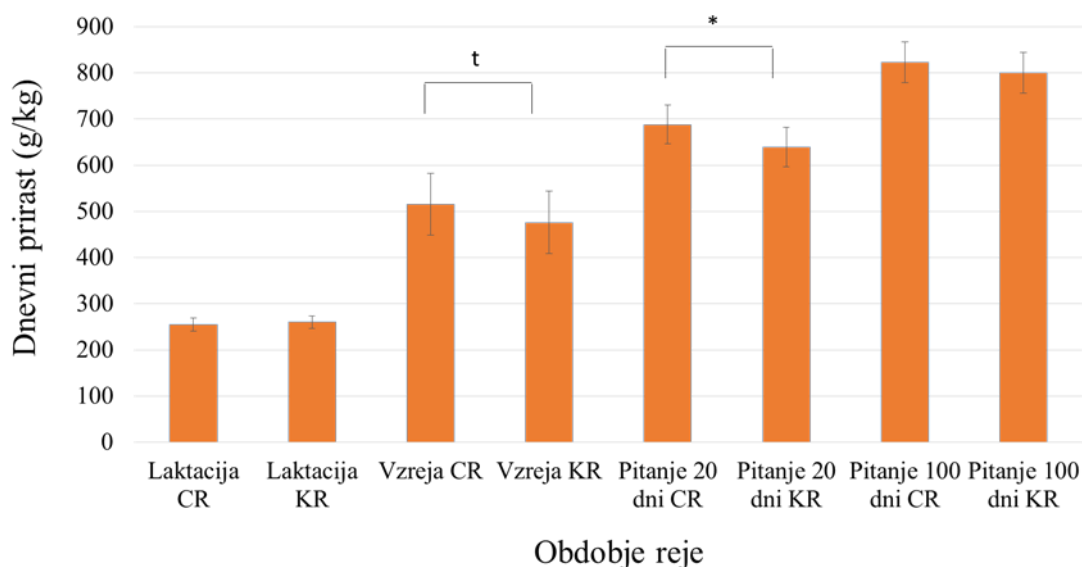
Slika 1: Najpomembnejši dejavniki tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih pitancih na preučevanih kmetijah

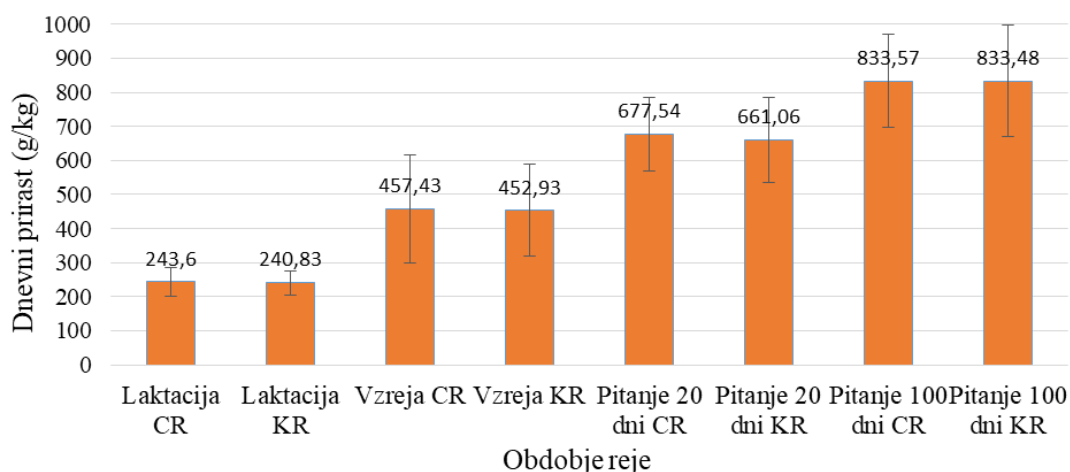
### 5.2.2. Vpliv igrače na zmanjšanje grizenja repov

Rezultati kažejo, da v prvem opazovalnem obdobju (turnus 1) v času sesanja ni bilo razlik v dnevni prirasti med prašiči s celimi repi (Slika 2 zgoraj;  $254,66 \pm 14,09$  g/dan) in tistimi s

skrajšanimi repi ( $260,01 \pm 14,09$  g/dan; F-vrednost=0,11; P=0,76), med tem ko se je v obdobju vzreje ( $476,20 \pm 67,32$  g/dan) pokazala tendenca v prid skupini s celimi repi ( $515,84 \pm 67,32$  g/dan; F-vrednost=5,94; P=0,07). V prvih 20 dneh po pričetku pitanja, je bil statistično značilno višji (F-vrednost=7,41; P=0,03) dnevni prirast pri prašičih iz skupin s celimi repi ( $688,51 \pm 42,45$  g/dan) v primerjavi s prašiči iz skupin s skrajšanimi repi ( $639,59 \pm 42,45$  g/dan). Pogoji reje so statistično značilno vplivali na dnevni prirast in pojasnili okrog 95% variabilnosti (P=0,04). Enak vpliv je imela reja v zadnjem opazovalnem obdobju, t.j. med 20 in 100 dnevom pitanja (P=0,04), vendar razlike med skupina prašičev niso bile več statistično značilno različne (F-vrednost=2,75; P=0,14), le numerično večje dnevne priraste smo zaznali pri prašičih iz skupin s celimi repi ( $823,44 \pm 44,25$  g/dan) v primerjavi s skupinami s skrajšanimi repi ( $800,56 \pm 44,25$  g/dan). Kmetija, ki je v dnevni prirastih odstopala od povprečja, je bila kmetija manjšega obsega, do 150 pitancev na turnus, in usmerjena izključno v pitanje. Razlike v dnevni prirastih niso bile več očitne, ko smo pridobili podatke tudi iz drugega opazovalnega obdobja (Slika 2 spodaj). To pomeni, da razlik med skupinama s skrajšanimi in s celimi repi v dnevni prirastih ni bilo, ne glede na obdobje pitanja.

Preglednica 1 prikazuje število prašičev, ki so bili izloženi zaradi grizenja repov. Delež izločitev zaradi grizenja repov je znašal 6,3% od vseh raziskovanih prašičev. Rejci so pogrižene živali prodaji za odojke ali zahirance, največ rejcev pa je živali odstranilo iz primarnih boksov in jih naselilo v bokse za bolne živali. Krajšanje repov je v obdobju pitanja vplivalo na statistično značilno manjše število izločitev, na račun manj pogostega grizenja repov. V ostalih obdobjih reje ni bilo značilnih razlik.





Slika 2: Prikaz dnevnih prirastov v celotnem opazovalnem obdobju (turnus 1: zgoraj;  $P < 0.10$ . \*  $P < 0.05$ ; spodaj; turnus in 2) glede na obdobje reje in na to ali so bili prašiči rejeni s celimi repi (CR) ali s skrajšanimi (KR).

Preglednica 1: Vpliv krajšanja repov na število izločenih živali zaradi pogriženih repov

Obdobje	Skupina	Živali	P-vred.	Izločitve zaradi grizenja	P-vred.
Laktacija	Celi repi	51	n.s.	16	n.s.
	Krajšani repi	65		9	
Vzreja	Celi repi	28	n.s.	15	n.s.
	Krajšani repi	25		9	
Pitanje	Celi repi	41	$P=0,0005$	22	$P=0,001$
	Krajšani repi	15		5	

V preglednici 2 rezultati kažejo na to, da so prašiči s celimi repi pogosteje grizli repke kot prašiči s skrajšanimi repi in sicer v vseh obdobjih pitanja. Število poškodb repov pa ni bilo povezano z dnevnimi prirasti (vzreja:  $r=0,17$ ,  $P=0,46$ ; pitanje do 20 dneva:  $r=-0,34$ ,  $P=0,18$  in pitanje med 20 in 100 dnevom:  $r=0,04$ ,  $P=0,88$ ).

Preglednica 2: Vpliv krajšanja repov na število živali s poškodbami na repih

Obdobje	Skupina	Živali	P-vrednost
Laktacija	Celi repi	26	P=0,008
	Krajšani repi	10	
Vzreja	Celi repi	21	P=0,03
	Krajšani repi	9	
Pitanje	Celi repi	36	P<0,0001
	Krajšani repi	9	

## 6. RAZPRAVA, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA NAROČNIKU

### 6.1. Perutninarstvo

#### 6.1.1. Povezava med kazalniki kakovosti piščancev ter menedžmenta v prvem tednu življenja in oceno dobrobiti pred zakolom

Med potencialnimi kazalniki kakovosti piščancev in menedžmenta v prvem tednu po vselitvi živali obstajajo značilne močne povezave med kazalniki, kriteriji in principi dobrobiti uporabljenih protokolov za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev. To kaže, da sama kakovost dan starega piščanca in menedžment rejca v prvih dneh reje pomembno vplivata na dobrobit živali, ocenjeno v roku 14 dni pred zakolom. Zato bi bilo smiselno, da rejec v teh prvih dneh reje bolj pozorno spremlja in uravnava pogoje v hlevu, ki pomembno vplivajo na dobrobit živali. S tem bi imel tudi pregled nad tem, kaj so najverjetnejši vzroki (kakovost piščanca ali menedžmenta) za slabšo dobrobit in posledično lahko slabšo uspešnost reje. V ta namen smo pripravili obrazec za spremljanje kazalnikov kakovosti piščanca in menedžmenta v prvih 10. dneh po vselitvi (v prilogi). Za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev v slovenskem prostoru smo v desetih jatah poleg protokola Welfare Quality, ki nam je zaradi predhodnih izkušenj predstavljal osnovo, preverili še protokola EBENE in AssureWell. Oba sta se izkazala kot enostavna za uporabo in časovno sprejemljiva, s tem da protokol EBENE ponuja tudi že oceno kazalnikov oz. kriterijev, protokol AssureWell pa ne. Oba protokola se z naborom in definicijo kazalnikov oz. kriterijev dobro povezujeta tudi z našimi predlaganimi kazalniki kakovosti piščancev in menedžmenta v prvih desetih dneh reje kot tudi s kazalniki uspešnosti reje. Nabor kazalnikov dobrobiti, ki bi jih bilo v slovenskem prostoru smiselno vključiti v oceno dobrobiti pitovnih piščancev, smo naredili na podlagi testiranja vseh treh navedenih protokolov v

slovenskih jatah in izračuni povezav kazalnikov in kriterijev dobrobiti s kazalniki kakovosti piščanca in menedžmenta v prvih dneh reje ter uspešnosti reje. Z rednim spremljanjem izbranih kazalnikov bi lahko rejec zaznal spremembe v obnašanju živali in pogojih reje ter tako pridobil možnost za pravočasno korigiranje nekaterih nepravilnosti. S tem bi doprinesel k izboljšanju dobrobiti svojih živali in tudi k uspešnosti reje. V kolikor bi želeli na podlagi nabora kazalnikov pridobiti neko skupno oceno o dobrobiti živali v jati, bi bilo potrebno v konsenzu z rejci in strokovnjaki iz različnih področij za vsak posamezni kazalnik določiti utež vpliva na skupno oceno dobrobiti in formule, ki bi te kazalnike povezale v skupno oceno. V tem primeru bi bilo naš nabor kazalnikov potrebo preizkusiti na večjem številu rejcev z različnim nivojem obvladovanja tehnologije reje. Tako bi lahko dobili maksimalni obseg ocen dobrobiti za slovenski nivo rej. Drugo pot pa predstavlja odločitev, da bi tudi v Sloveniji za ocenjevanje dobrobiti pitovnih piščancev uporabili že obstoječi protokol EBENE, ki sicer ne vključuje kazalnikov kakovosti piščanca in menedžmenta v prvih dneh reje, vključuje pa večino preostalih izbranih kazalnikov dobrobiti.

### **6.1.2. Ocena dobrega počutja pur - razvijanje protokola**

V okviru projekta smo prvič v Sloveniji izdelali poročilo o stanju dobrobiti v slovenskih rejah pur. Oceno smo pripravili na osnovi modificiranega protokola AWIN ter vanjo vključili tudi kazalnike določenih mikroklimatskih pogojev v rejah. Uporabnost protokola smo preverili v 6 jatah pitovnih puranov v treh različnih starostnih obdobjih, kar se je izkazalo kot zelo aplikativno, saj je problematika vezana na dobrobit v različnih starostih različna. V Sloveniji reja puranov temelji na istočasni uhlevljanju živali obeh spolov, zato smo kazalnike spremljali ločeno za purice in purane. Ugotovitve raziskave kažejo, da bi bilo v praksi primerno opraviti presoje jat pitovnih puranov v času, ko je gostota naselitve največja t.j. 10 do 14 dni pred izlovom puric za zakol. S presojo v tem obdobju pridobimo informacije hkrati za oba spola, pa tudi frekventnost kazalnikov je bila v tem presojevalnem obdobju največja. Raziskava je tudi pokazala, da bi bilo potrebno v zakonodaji (Pravilnik o zaščiti rejnih živali) za to živalsko vrsto določiti gostoto naselitve puranov (v kg/m<sup>2</sup>) in trajanje osvetlitve. V primeru pitovnih piščancev je gostota naselitve že jasno opredeljena in vezana na poškodbe podplatnih blazinic. V primeru pitovnih puranov bi bilo verjetno potrebno gostoto naselitve navezati ne le na poškodbe nog (poškodbe podplatnih blazinic in tarzalnih sklepov), temveč tudi na poškodbe kože in podkožja v predelu prsi. Pri opredelitvi dolžine in jakosti dnevne osvetlitve pa bi kot osnova lahko služila priporočila genetskih hiš. Rezultati naše raziskave kažejo, da so mikroklimatski pogoji v rejah

puranov dokaj dobri. Kot problematično pa se je izkazalo začetno obdobje reje, ko so bile vrednosti škodljivih plinov ( $\text{CO}_2$  in  $\text{NH}_3$ ) v nekaterih rejah zelo visoke. Analiza vpliva manj ugodnih parametrov v okolju na pojavljanje kazalnikov dobrega počutja je pokazala, da manj primerni pogoji vodijo do nižje pojavnosti le-teh, verjetno zaradi manjše aktivnosti živali, višje vrednosti  $\text{NH}_3$  pa so v korelaciji z višjimi izgubami.

### **6.1.3. Poškodbe grodnice pri kokoših nesnicah**

Reja kokoši nesnega tipa je pomembna usmeritev znotraj slovenskega kmetijstva, ki se spopada z mnogo izzivi. Poleg skrbi za ohranjanje ekonomske učinkovitosti reje se sooča še z okoljskimi izzivi, zagotavljati mora dobrobit živali ter poskrbeti za prirejo prehransko varnih in kakovostnih jedilnih jajc. Zaradi selekcije kokoši na veliko število znesenih jajc ter podaljševanja obdobja nesnosti se veliko v skeletu naloženega kalcija porabi za tvorbo lupine, kostna masa se izgublja in kosti nesnic so pogosto mehke, krhke in izpostavljene poškodbam. Zlasti poškodbe prsne kosti se zadnja leta izdvajajo kot zelo pereč problem povezan tudi z dobrobitjo kokoši. Seveda poškodb prsne kosti ne gre povezovati le z izvajanjem intenzivne selekcije na nesnost, temveč jih lahko povežemo tudi s prehrano, načinom reje, genetiko ter samim rokovanjem s kokošmi. V naši raziskavi nas je zanimalo, ali bi lahko z dodajanjem bioaktivne oblike vitamina D3 (kalcitriola) v krmo za kokoši in spuščanjem kokoši v izpuste okrepili mineralizacijo prsne kosti in seveda s tem omejili njene poškodbe. Dodatno nas je zanimal vpliv teh dejavnikov na kakovost jajc in proizvodnost. Najbolj aplikativne, za prakso pomembne ugotovitve, ki jih lahko povzamemo na osnovi opravljenih opazovanj/meritev opravljenih v času poskusa so:

a.) Pri reji kokoši v zaprtem hlevu, brez dostopa na prosto, dodatek kalcitriola v popolno krmno mešanico ne vpliva na dnevno zauživanje krme. Če pa imajo kokoši dostop na prosto in so torej izpostavljene delovanju sončne svetlobe, dodatek kalcitriola značilno zmanjša dnevno porabo krme po kokoši.

b.) Dodatek kalcitriola v krmo ne vpliva na nesnost kokoši.

c.) Kokoši, ki dobivajo dodatek vitamina D v obliki kalcitriola v pogojih zaprte reje nesejo jajca s temnejšimi lupinami in svetlejšimi rumenjaki v primerjavi s kokošmi, ki tega dodatka ne dobivajo. V kolikor imajo kokoši dostop na prosto, učinka kalcitriola na omenjeni dve lastnosti jajc ni več.

č.) Čeprav v naši raziskavi zgolj numerično, so kokoši, ki so v pogojih zaprte reje dobivale dodatek kalcitriola v krmo nesle jajca z najdebelejšo in najtrdnejšo lupino. Kokoši iz skupin, ki so prav tako dobivale dodatek kalcitriola, vendar so bile enkrat tedensko spuščene v izpust so nesle jajca z značilno tanjšimi in krhkejšimi lupinami. To pomeni, da je učinek kalcitriola v krmi na debelino in trdnost jajčne lupine odvisen od izpostavljenosti kokoši sončni svetlobi.

d.) Noben od dodatnih virov oskrbe kokoši z bioaktivno obliko vitamina D3 (preko obsevanja kože, z dodatkom kalcitriola v krmo) ni vplival na lomno trdnost kosti. Možni razlagi za to ugotovitev sta dve: a.) osnovna krmna mešanica za kokoši je vsebovala dovolj vitamina D3, ki je potreben za mineralizacijo kosti in dodatna oskrba s tem vitaminom nima več nobenega učinka ali b.) dodatna količina kalcitriola, ki so ga kokoši dobile preko vmešavanja v krmo/izpostavljanja sončni svetlobi je bila premajhna, da bi povzročila zaznavne razlike v trdnosti kosti. V prid tej hipotezi govori ugotovitev Matilla in sod. (2004), ki navajajo, da se lomna trdnost golenske kosti pri kokoših starih 68 tednov poveča, če jih od 20. tedna starosti naprej krmimo s krmo, ki vsebuje 6000 IE vitamina D3/kg, torej še enkrat toliko kot znaša priporočilo.

e.) Pogostnost deformacij kosti in zlomov kobilice je bila znatna že pri 15. tednih starosti (75 % jarčk pri 15 tednih starosti) in se je do 18. tedna starosti, torej v samo treh tednih povzpela na skoraj 100%. To dejstvo preseneča, saj so bili pogoji vzreje zlasti v smislu večje razpoložljivosti prostora po 15. tednu starosti boljši (talna reja) kot pred tem (baterijska reja). Poleg tega so bile kokoši po 15. tednu starosti oskrbljene z dvema dodatnima viroma vitamina D3. Z rentgenologijo smo večino poškodb locirali v kavdalni tretjini prsnice in sicer je ob koncu poskusa 37 % kokoši imelo blago prizadeto oziroma neprizadeto prsnico (ocena resnosti poškodb prsnice 0 in 1), 56 % zmerno prizadeto (ocena 2 in 3) ter 7 % močno prizadeto prsnico (ocena 4 in 5). Rentgenski posnetki so pokazali, da je bila resnost poškodb na prsnici manjša pri kokoših, ki niso imele dostopa do izpusta, poleg tega je bilo stanje prsnic boljše pri kokoših, ki v krmi niso dobivale dodatka kalcitriola (Panbonisa).

f.) Tudi s palpacijo smo zaznali razlike med pogostostjo poškodb na vrhu in konici grodnice med kokošmi, ki so imele dostop do izpusta (z ali brez dodatka Panbonisa) in tistimi, ki te možnosti niso imele in so torej celotno poskusno obdobje preživele v hlevu. Pri kokoših iz izpustov je bilo poškodb grodnice več, kar povezujemo s tem, da imajo v izpustih kokoši več

možnosti za gibanje, prhutanje s perutmi ter letanje, kar posledično lahko vodi v večjo obremenitev kosti.

g.) Živali z možnostjo gibanja v izpustu so manj brskale v hlevu in letale na gred, kar bi lahko pojasnili s tem, da so že v izpustu zadovoljile svoje osnovne potrebe po kopanju in letanju in ker je bilo zunanje okolje bolj naravno, so lahko tudi pričakovale kdaj bodo naslednjič v izpustu in tako čakale na to možnost. Za kokoši vemo, da imajo izvrsten spomin in bi to bil najverjetnejši razlog za opazovane razlike v obnašanju. V času vzreje so jarčke z nepoškodovanimi prsnicami kazale manj udobja in pozornosti, kar je lahko povezano s povečano potrebo po udobju pri tistih s poškodbami. Kokoši brez poškodb so manj pile, čeprav bolne, ranjene ali živali z bolečino, običajno kažejo manj aktivnosti in pitja. Pitje je lahko povezano s povečanjem aktivnosti kokoši. Vmešavanje kalcitriola v krmo in izpostavljanje kokoši naravni svetlobi sta pri kokoših sprožila večje izražanje pozornosti in manj komfortnega obnašanja v času nesnosti. Dodatek kalcitriola v krmo ni vplival na obseg poškodb prsnice, je pa stimuliral aktivnost kokoši in povečal zauživanje vode.

Glavno dejstvo trenutnih rezultatov je, da spuščanje kokoši v izpuste kot tudi dodajanje kalcitriola v krmo je imelo negativen vpliv na stanje prsnice, zato je potrebno iskati rešitve za izboljšanje stanja kosti v reji z izpustom. Dodatek kalcitriola je smiseln v pogojih zaprte reje, saj numerični podatki kažejo, da se z njegovim dodatkom izboljša trdnost lupine.

## **6.2. Prašičereja**

### **6.2.1. Analiza dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih**

Grizenje repov je pomemben pokazatelj slabega počutja prašičev. Čeprav je dobro znano, da se pojavlja zaradi pomanjkljivosti v tehnologiji/pogojih reje, pa se je za reševanje problema zakoreninil ukrep krajšanja repov v prvem tednu starosti. Z ukrepom le navidezno zmanjšamo posledice zaradi grizenja, ne odpravimo pa vzrokov za to škodljivo obliko obnašanja. Naša raziskava je korak v smeri odkrivanja in odpravljanja vzrokov za pojav grizenja repov na slovenskih prašičerejskih kmetijah. Rezultati so v preučevanih rejah pokazali številne zelo temeljne pomanjkljivosti pravzaprav na vseh preučevanih področjih (lastnosti boksov, krmljenje, oskrba z vodo, klimatske razmere itd.). Neugodni in neustrezni dejavniki okolja so se v rejah pojavljali različno intenzivno in v različnih medsebojnih kombinacijah. Reševanje problematike ni enostavno in se ga nujno potrebno lotiti na individualni ravni za vsako rejo



posebej. V raziskavi nismo zajeli velike variabilnosti glede pojava grizenja, saj v nobeni izmed rej v trenutku ocenjevanja ni bilo posebnih težav, niti ne v zadnjem mesecu. Iz odgovorov pa je bilo jasno, da se s to problematiko sicer srečujejo vse reje. V nadaljevanju izpostavljamo primer dveh kmetij, ki sta se v raziskavi izkazali kot najbolj problematični.

#### Analiza dejavnikov tveganja – Primer 1

Kot prvi primer izpostavljamo rejo z zaključenim krogom, ki je sicer vključena tudi v ukrep DŽ, v turnusu pa ima 320 prašičev. V reji so zaradi težav z grizenjem repov v zadnjem letu izločili > 6% prašičev, >10% je bilo zdravljenih (zabeležili so velik odstotek pogina tudi iz drugih razlogov), v času ocenjevanja posebnih težav z grizenjem repov ni bilo ugotovljenih.

Analiza podatkov popisa razmer v reji je pokazala kar nekaj potencialnih dejavnikov tveganja v tej reji (ocenjeni so bili trije boksi). V boksih je bilo veliko število živali (29-35 na boks) z maso 70, 80 in 130 kg. Razpoložljiv prostor je bil 0,79-0,82 m<sup>2</sup>/prašiča, kar je za prašiče ob koncu pitanja bistveno premalo. Nadalje je bilo v boksih eno krmilno mesto na voljo za 6-7 prašičev (pri čemer je priporočljivo zagotoviti, da lahko vsi prašiči hkrati jedo) ter eno napajalno mesto za 15-18 prašičev (priporočljivo je eno napajalno mesto za največ 1 prašičev). Boksi so bili po obliki dolgi in ozki (stranice v razmerju 1 : 4,5), kar je neugodno, saj prašiči v takšnih primerih težko pravilno uporabljajo boks. Nadalje lahko neugodno vpliva tudi premeščanje prašičev (v laktaciji, ob odstavitvi, v vzreji). Potencialen dejavnik je tudi klima v hlevu/boksu. Rejec parametrov ne spremlja, nima aparatur, izrazil je, da tega niti ne želi, prav tako ne izvaja nobenih ukrepov ob izrazito visokih in nizkih temperaturah.

#### Analiza dejavnikov tveganja – Primer 2

Kot drugi primer izpostavljamo pitališče, ki ni vključeno v ukrep DŽ, v turnusu pa ima 100 prašičev. V reji so zaradi težav z grizenjem v zadnjem letu zdravili >10% prašičev, izločitev zaradi grizenja repov niso beležili (so pa sicer zabeležili velik odstotek pogina iz drugih razlogov), v času ocenjevanja posebnih težav z grizenjem repov ni bilo ugotovljenih.

Analiza podatkov popisa razmer v reji je pokazala kar nekaj potencialnih dejavnikov tveganja v tej reji (ocenjen je bil samo en boks). V preučevanem boksu je bilo 32 živali, težkih okrog 50 kg. V boksu je bil samo en napajalnik, torej eno napajalno mesto za 32 prašičev, prav tako ni bil omogočen dostop do dveh napajalnikov. Za krmljenje je bilo na voljo korito za 20-25 živali (cca. 1,5 prašiča na eno krmilno mesto). V boksu je bila neugodna razporeditev elementov, saj so morali prašiči hoditi po ležalnih površinah, da so dostopali do krmilnikov, napajalnikov in

ležalnih površin, nadalje so se na območju ležalnih površin nahajali krmilniki. Tudi v tej reji je potencialen dejavnik tveganja premeščanje (nakup tekačev-zgodovina ni znana, kasneje ne mešajo) ter klima v hlevu, saj klimatskih dejavnikov ne spremljajo.

V projektu smo pripravili osnovo (orodje) za izvedbo analize dejavnikov tveganja za pojav grizenja repov pri prašičih (<https://www.1ka.si/a/300078>). Raziskava na slovenskih kmetijah je pokazala številne, temeljne in od reje do reje zelo raznolike pomanjkljivosti v tehnologiji/pogojih reje, ki so lahko sprožilci grizenja repov (dejavniki tveganja). Neodvisno od morebitne ukinitve krajšanja repov je potrebno nadaljevati delo na tem področju. Grizenje repov se namreč pogosto pojavlja tudi v pri skrajšanih repih in je na splošno pokazatelj neustreznega počutja prašičev. Preprečevanje pojava grizenja repov v splošnem pomeni izboljševanje stanja dobrobiti v rejah, kar ima za posledico manj izbruhov grizenja repov kot tudi boljše proizvodne in ekonomske rezultate. Gre za dolgotrajen proces, ki zahteva vztrajno in neprekinjeno delo, individualen pristop k reševanju problematike v posamezni reji ter sodelovanje med rejci, strokovnjaki in svetovalci.

### **6.2.2. Vpliv igrača na zmanjšanje grizenja repov**

Na slovenskih prašičerejskih kmetijah rejci krajšajo repe pri pujskih v starosti do enega tedna. Kljub temu, da je rutinsko krajšanje repkov v EU in Sloveniji prepovedano (European Union, EC, 2001), žal veliko rejcev zaradi morebitnih posledic grizenja repkov le-te krajša z opravičilom grizenja repkov med sovrstniki. Tudi na naših izbranih kmetijah se poslužujejo rutinskega krajšanja repov. Za namen raziskave, se je devet rejcev odločilo, da eni skupini prašičev na kmetiji ne bo krajšalo repov. Zaradi bojazni pred morebitnim grizenjem repov v tej skupini prašičev smo se odločili za dodajanje alternativnega igrala, saj je znano, da obogatitev okolja (Held in Špinka, 2011) in (skupinska) igra (Zupan in sod., 2019) spodbujata izražanje pozitivnih čustvenih stanj in zmanjšata stres ob odstavitvi (Held in Špinka, 2011) ali negativni vpliv revnega okolja, v katerem se nahaja prašič (Godyń in sod., 2019).

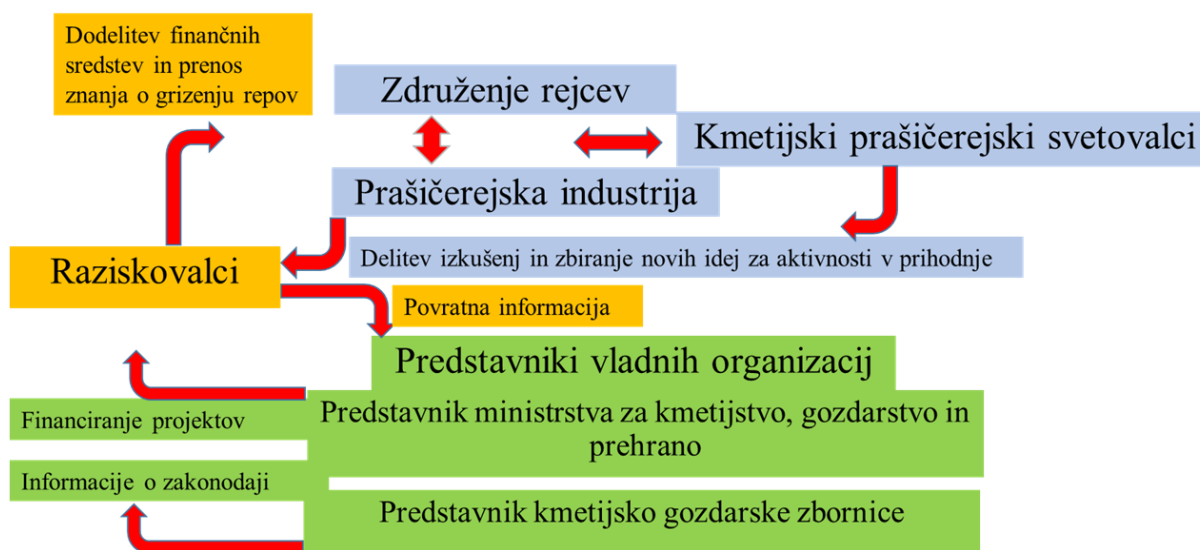
Rezultati so bili pridobljeni v obdobju dveh let na 10. obratih in sicer na zaključenih prašičerejskih kmetijah in prašičerejskih kmetijah, ki so usmerjene zgolj v pitanje prašičev. S tem smo izločili vpliv letnega časa. Ob nespremenjenem menedžentu, ki vključuje ustaljeno pripravo krmnih obrokov in pokladanja krme, so bili dnevni prirasti med rejami zelo podobni ne glede na to ali je imel prašič cel ali krajšan rep. To pomeni, da imeti cel, neskrajšan rep ne

vpliva nujno negativno na dnevne priraste, vpliva pa negativno na pogostost poškodb repov in število izločitev zaradi grizenja. Več izločitev je bilo evidentiranih pri prašičih s celimi repi, vendar le v času pitanja in na račun grizenja repov. Nekoliko presenetljivi so rezultati glede skoraj identičnih dnevnih prirastov med skupinami s celimi in skrajšanimi repki, vendar jih je mogoče razložiti z dejstvom, da so vključene kmetije v slovenskem prostoru med boljšimi kmetijami z dobrimi proizvodnimi rezultati, srednje velike in vključene v ukrep DŽ. Drugi del rezultatov, vezan na število poškodb in izločitev, ne preseneča, preseneča pa mogoče dejstvo, da število poškodb repov ni bilo povezano z dnevnimi prirasti. Vzporedno z raziskovalno nalogo smo pridobili vpogled v tehnologijo reje v Sloveniji in pridobili dodatno potrdilo o tem kako so pogoji reje in upravljanje reje ključni za doseg dobrih ali odličnih proizvodnih rezultatov ob zagotavljanju etoloških potreb prašičev. Slovenski rezultati, pridobljeni pod komercialnimi pogoji, potrjujejo domneve raziskovalcev (Valros in Heinonen, 2015; FareWellDock, 2017), ki deloma ali v celoti sledijo dokazom pridobljenih iz raziskav narejenih pod strogo kontroliranimi pogoji, in sicer da lahko rejec z optimalnimi pogoji reje zagotovi optimalno ali boljšo rast prašičev s celimi repi kot s skrajšanimi. To dejstvo nakazuje na boljše počutje živali in boljšo ekonomiko reje. Naša raziskava nakazuje tudi na to in sledi sklepom pred kratkim objavljenih v preglednem članku (Prunier in sod., 2019), da so trenutni pogoji reje ključnega pomena za pojav grizenja repov, vendar pa se moramo obenem zavedati tudi dejstva, da je uspeh reje v pitanju tudi pod vplivom pogojev v času vzreje, torej pred odstavitvijo. Namreč, reja, ki je odstopala po dnevnih prirastih od povprečja, je pitališče manjšega obsega, ki ima polna tla v notranjem delu boksa, živalim omogoča izpust na rešetkastih tleh in kupuje tekače le iz ene reje, kjer imajo sesni pujski v prasilišču polna tla s slamo, kot tekači pa delno rešetkasta tla.

Raziskava je ena redkih v svetu, ki je opravljena pod komercialnimi pogoji, kjer smo želeli spodbuditi pozitivno sprejemanje okolja, kar je ena od trenutnih gibanj na področju počutja rejnih živali (Buller in sod. 2018). Verjamemo, da bodo izsledki raziskovalne naloge v pomoč vsem, ki smo tako ali drugače povezani z rejci prašičev (svetovalci, veterinarji, ...), porabnikom prašičjega mesa pa bo to pomenilo pozitiven signal, saj so prav slednji tisti, ki za svoj denar pričakujejo kaj več kot zgolj poceni meso na trgovskih policah. Uporaba alternativnih igral se je pokazala kot dobra praksa in bi jo kazalo vključiti tudi v obstoječi program dobrobiti prašičev v Sloveniji. Seveda pa bi bilo predhodno potrebno ugotoviti optimalno izbiro materiala vrvi, ki bi bil dolgotrajnejši za uporabi, saj so prašiči pitanci v nekaj dneh požrli naravno vrv. Zavedamo

se, da je uporaba atraktivnih, alternativnih igral le eden od številnih dejavnikov, ki vplivajo na pojav grizenja repkov. Večina igral, ki je danes v uporabi v rejah, je tam zgolj zaradi zakonskih zahtev, svoje prave funkcije pa ne odigrajo. Z raziskovalno nalogo smo želeli rejcem v praksi pokazati, da je uporaba igral smiselna, le dovolj atraktivna mora biti za prašiče.

Glavna posebnost oz. inovativnost te študije pa je tudi ta, da je bila narejena pod komercialnimi pogoji, kjer je imel rejec poglavitno vlogo pri raziskovanju in bil za to tudi finančno podprt (800 EUR/pitališče/vzrejališče ali 1600 EUR/zaključeno rejo). Kljub temu, da je to prvi poskus aktivnega vključevanja rejcev v znanost, pa je bil podlaga za razvijanje ideje o modelu z večjim številom deležnikov pri proučevanju etološkega problema. Slika 1 prikazuje model z več deležniki na nacionalni ravni, ki bi lahko sprožil spremembe v obnašanju na vseh ravneh prašičjerejskega sektorja, da bi le-ta zmanjšal pojav grizenje repa in s tem bil v pomoč pri ustavitvi rutinskega krajšanja repov. Čeprav so nekateri prepričani, da bi takšen ukrep lahko vodil v še večjo krizo sektorja, pa so drugi mnenja, da je pot do sprejetja tega ukrepa pomoč pri izboljšanju pogojev reje prašičev.



Slika 1: Prikaz modela z več deležniki na nacionalni ravni za spremembe v obnašanju v živinorejskem sektorju. Primer problematike grizenja repov.

## 7. LITERATURA

### *Perutninarstvo*

AssureWel .2020.

<http://www.assurewel.org/Portals/2/Documents/AssureWel%20brochure.pdf>

Atencio in sod. 2005. *Poultry Science* 84: 1539-1603.

Atencio in sod. 2006. *Poultry Science* 85: 674-692.

Aviagen . 2018. Ross broiler management handbook.

[http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf)

Bachmann in sod. 2013. *British Poultry Science* 54:5, 642-652.

Baur in sod. 2020. *Frontiers in Veterinary Science*. 12;7:129.

Blokhuis in sod. 2010. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A – Animal Science*, 60: 129–140

Browning in sod. 2014. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94: 1389-1396.

Buchwalder in Huber-Eicher. 2003. *Applied Animal Behaviour Science*, 84:75–80.

de Jong in sod. 2014. *The Journal of Applied Poultry Research*, 23: 51–58

de Jong in sod. 2016. *Animal*, 10: 117-127

Duarte in sod. 2015. *Ciência Rural* 45: 2050-2055.

Ebene. 2020. [https://www.itavi.asso.fr/sites/default/files/files/EBENE\\_fiche\\_commune\(1\).pdf](https://www.itavi.asso.fr/sites/default/files/files/EBENE_fiche_commune(1).pdf)

Fattening poultry guidelines. 2020.

[https://www.itavi.asso.fr/sites/default/files/files/EBENE\\_broilers.pdf](https://www.itavi.asso.fr/sites/default/files/files/EBENE_broilers.pdf)

Garcia in sod. 2013. *Asian-Australian Journal of Animal Sciences* 26, 3, 408-415.

Kappeli in sod. 2011a. *Archiv für Geflügelkunde* 75: 179-184.

Kappeli in sod. 2011b. *Poultry Science* 90: 1637-1644.

Koreleski in Swiatkiewicz 2005. *Journal of Animal and Feed Sciences* 14: 305-315.

Krautwald-Junghanns in sod. 2011. *Poultry Science*, 90:555–560.

Marchewka in sod. 2013. *Poultry Science*, 92: 2588–2599

Marchewka in sod. 2013. *Poultry Science*, 92(6):1467–1473.

Martrenchar. 1999. *W. Poultry Science*, 55(2):143-152.

Mattila in sod. 2004. *Poultry Science* 83: 433-440.

Molenaar in sod. 2008. *World's Poultry Science Journal*, 64: 599-604

Morris in sod. 2015. *Journal of Animal Science* 93: 2894-2903.

Nascimento in sod. 2014. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 16: 37-42.

Peng in sod. 2013. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 11: 701-706.

Plaimast in sod. 2015. Thai Journal of Veterinary Medicine 45: 189-195.

Pravilnik o zaščiti rejnih živali. 2010. Ur. l. RS, št. 51/10

SCAHAW (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare). 2000. The welfare of chickens kept for meat production (broilers). Report of the scientific committee in animal health and animal welfare: 149 str.

Prunier A. in sod. 2012. Animal, 7:6, 998-1010.

Rath in sod. 2000. Poultry Science, 79:7, 1024-1032.

Ren in sod. 2016. Journal of Animal Science and Biotechnology 7: 2.

Richards in sod. Vet Rec. 2011. 169:279.

Rufener in sod. 2018. Frontiers in Veterinary Science 7;5:124.

Salvador in sod. 2009. Revista Brasileira de Zootecnia 38: 887-892.

Saunders-Blades in Korver. 2014. The Journal of Applied Poultry Research 23: 773-783.

Saunders-Blades in Korver. 2015. Poultry Science 94: 1233-1246.

Souza in sod. 2013. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 65, 2, 519-525.

Širovnik in Toscano. 2017. In: Proceedings of the 10th European Symposium on Poultry Welfare. Ploufragan. 2017. p. 162.

Torres in sod. 2009. Revista Brasileira de Zootecnia 38: 1286-1290.

Vieites in sod. 2014. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 35, 3, 1617-1626.

Warin 2020. Razlaga vrednosti ocen kazalnikov, kriterijev dobrobiti v protokolu EBENE. ITAVI (osebni vir, 20. jan. 2020)

Welfare Quality. 2009. The Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). The Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.  
<http://edepot.wur.nl/233471>

Welfare Quality. 2009. The Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). The Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.  
<http://edepot.wur.nl/233471>

Zorman-Rojs 2017. Bakterijske bolezni, mikoze in parazitoze perutnine. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 149 str.

### *Prašičereja*

Buller in sod. 2018. Animals, 25; 8(6).

Chou in sod. 2019. Animals, 9(8): 582.

COST Action CA15134. Synergy for preventing damaging behaviour in group housed pigs and chickens. GroupHouseNet.

<https://www.cost.eu/actions/CA15134/>

EFSA. 2014. Scientific opinion concerning a multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs. EFSA J 12(5):3702.

European Commission (EC) 2001. Council Directive 2001/88/EC amending Directive 91/630/EEC. Laying minimum standards for the protection of pigs.

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/204dec1f-ae37-4e82-a623-291cade9f509/language-en>

FareWellDock. 2017. Overview report on Rearing Pigs with Intact Tails.

[http://ec.europa.eu/food/audits-analysis/overview\\_reports/details.cfm?rep\\_id=101](http://ec.europa.eu/food/audits-analysis/overview_reports/details.cfm?rep_id=101)

Held in Špinka. Animal Behavior, 2011, 81:891–899.

Li in sod. 2017. Journal of Animal Science, 95(11): 4835–4845.

Jericho in Church. 1972. Canadian Veterinary Journal, 13, 156–159.

Nannoni in sod. 2014. Italian Journal of Animal Science, 13:3095.

Pravilnik o zaščiti rejnih živali. Ur. L. RD št. 51/2010.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV9926>

Prunier in sod. 2019. Animal, 2019, 22:1-18.

Prunier in sod. 2020. Animal, 14(3):570-587.

Schröder-Petersen in Simonsen. 2001. Veterinary Journal, 162, 196–210.

Taylor in sod. 2010. The Veterinary Journal, 186:137-147.

Valros 2018. Tail biting. In M. Spinka (Ed.), Advances in Pig Welfare (pp. 137-166). Woodhead publishing.

Valros in Heinonen 2015. Save the pig tail. Porcine Health Management 1:2.

Zupan in sod. 2019. Scientific Reports, 9:6092, 1-8.

## 8. PRILOGE

Priloga A: Tehnološki listi

Priloga B: Prispevki na konferencah

Priloga C: Strokovni članki

Priloga D: Razno