

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA

**OCENA DOBROBITI KRAV MOLZNIC V VEČJIH
SLOVENSKIH REJAH S PROTOKOLOM WELFARE
QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL IN
MERJENJEM VSEBNOSTI KORTIZOLA V DLAKI**

**WELFARE ASSESSMENT OF DAIRY COWS IN
LARGE SLOVENIAN FARMS USING WELFARE
QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL AND HAIR
CORTISOL MEASUREMENT**

Urška Vesel

Tea Pavić

Ljubljana, 2019

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA

UDK 636.2.083:57.087(043.2)

**OCENA DOBROBITI KRAV MOLZNIC V VEČJIH
SLOVENSKIH REJAH S PROTOKOLOM WELFARE
QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL IN MERJENJEM
VSEBNOSTI KORTIZOLA V DLAKI**

**WELFARE ASSESSMENT OF DAIRY COWS IN LARGE
SLOVENIAN FARMS USING WELFARE QUALITY®
ASSESSMENT PROTOCOL AND HAIR CORTISOL
MEASUREMENT**

Urška Vesel

Tea Pavić

Delo je v pripravljeni v skladu s Pravilnikom o podeljevanju Prešernovih nagrad študentom, pod mentorstvom izr. prof. dr. Jožeta Stariča, dr. vet. med. in somentorstvom doc. dr. Jožice Ježek na Kliniki za reprodukcijo in velike živali – Oddelek za zdravstveno varstvo prežvekovalcev

Ljubljana, 2019

POVZETEK

Dobrobit krav molznic smo ocenili v osmih rejah, ki so med največjimi v Sloveniji s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol, kjer so bili vrednoteni posamezni principi dobrobiti: Odsotnost lakote in žeje, Primerni bivalni pogoji, Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine in Primerno obnašanje. Končna ocena dobrobiti je nesprejemljiva v dveh, sprejemljiva v štirih in dobra v dveh rejah. Najslabše ocenjen princip je Odsotnost lakote in žeje s povprečno sprejemljivo oceno, najbolje ocenjen princip pa Primerni bivalni pogoji s povprečno dobro oceno. Rezultati kažejo, da je stanje dobrobiti glede na protokol v ocenjenih rejah sicer sprejemljivo, a je za izboljšave veliko prostora. Menimo, da je Welfare Quality® Assessment Protocol uporaben način ocenjevanja dobrobiti krav molznic, vendar so metode ocenjevanja nekaterih vidikov dobrobiti manj praktične, premalo objektivne, zahtevne za ocenjevanje in zahtevajo veliko časa. Na končno oceno imajo nekatere meritve po našem mnenju prevelik vpliv, medtem ko je pri drugih meritvah vpliv na končno oceno premajhen. Poleg ocenjevanja dobrobiti z Welfare Quality® Assessment Protocol-om smo v skupinskem vzorcu dlake iz repa izmerili koncentracijo kortizola, ki je pokazatelj kroničnega stresa. Analizirali smo vzorec z izopropanolom oprane in neoprane dlake z metodo ELISA. Povprečna vrednost kortizola je višja v neoprani kot v oprani dlaki ($416,58 \pm 137,66$ ng/g v neoprani in $284,95 \pm 66,26$ ng/g v oprani dlaki). Oceni dobrobiti pridobljeni s protokolom in z merjenjem vsebnosti kortizola v skupinskih vzorcih dlake glede na naše rezultate nista povezani, saj nismo ugotovili manjše koncentracije kortizola v dlaki pri bolje ocenjenih farmah. Glede na ugotovljeno neujemanje rezultatov obeh metod ocenjevanja dobrobiti je potrebno narediti dodatne raziskave za optimiziranje načina ocenjevanja dobrobiti pri kravah molznicah.

Ključne besede: živinoreja – metode; dobrobit živali – standardi; zdravstveno stanje; nastanitev živali; lakota; žeja; vedenje živali; hidrokortizon – analiza; dlaka; govedo

ABSTRACT

We assessed eight large Slovenian dairy farms using Welfare Quality® Assessment Protocol, consisting of principles: Good feeding, Good housing, Good health and Appropriate behaviour. Final welfare scores are not classified on two, acceptable on four and enhanced on two farms. The lowest scored principle is Good feeding with average acceptable score, the highest scored principle is Good housing with average enhanced score. Results show, that welfare on most dairy farms is acceptable, however there is still space for improvement. In our opinion Welfare Quality® Assessment Protocol is useful for assessing welfare of dairy cattle, however some measures of welfare assessment are less practical, less objective and time-consuming. Some measures are given more weight on the final welfare score than needed, while other measures do not influence the final welfare score enough. Since cortisol concentration in hair is an indicator of chronic stress, cortisol concentration in a sample of pooled hair from the tail of cows from assesed farms was measured as well. We analysed the sample of unwashed and washed hair (with isopropanol) with ELISA. Mean hair cortisol concentration was higher in unwashed hair ($416,58 \pm 137,66$ ng/g in unwashed hair and $284,95 \pm 66,26$ ng/g in washed hair). According to our results the welfare score obtained with the protocol and the concentration of hair cortisol are not correlated, since lower cortisol concentrations are not associated with farms that were given better score. More research is needed to establish more appropriate method of assessing welfare in dairy cows.

Keywords: animal husbandry – methods; animal welfare – standards; health status; housing animal; hunger; thirst; animal behaviour; hydrocortison – analysis; hair; cattle

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 CILJI RAZISKOVANJA	2
1.3 DELOVNE HIPOTEZE.....	2
2 PREGLED LITERATURE	3
2.1 UVOD V DOBROBIT ŽIVALI	3
2.1.1 Definicija dobrobiti	3
2.1.2 Problematika definiranja dobrobiti in novejši pogledi na dobrobit.....	4
2.1.3 Današnje smernice za dobrobit.....	5
2.2 SKLOPI DOBROBITI ŽIVALI.....	6
2.2.1 Preskrbljenost s hrano in vodo	6
2.2.2 Zdravje	8
2.2.2.1 Odsotnost bolezni	9
2.2.2.2 Odsotnost poškodb	13
2.2.2.3 Odsotnost bolečine	13
2.2.3 Dobri bivalni pogoji	14
2.2.3.1 Zavetje in primerna temperatura okolja	14
2.2.3.2 Pogoji za počivanje in gibanje.....	15
2.2.3.3 Velikost hleva ozziroma boksov	15
2.2.3.4 Primerna čistoča	16
2.2.3.5 Primerna podlaga in nastilj	17
2.2.3.6 Ostali dejavniki.....	17
2.2.4 Primerno obnašanje	17
2.2.4.1 Naravno obnašanje krav	18
2.2.4.2 Negativna čustva in nenormalno obnašanje krav	21
2.2.4.3 Odziv živali na stres in vloga človeka	22
2.3 MERJENJE DOBROBITI	23
2.3.1 Metode ocenjevanja dobrobiti.....	23
2.3.1.1 Ocenjevanje živali	23
2.3.1.2 Ocenjevanje odnosa ljudi do živali.....	25

2.3.1.3 Ocenjevanje okoljskih pogojev	25
2.3.1.4 Pregled dokumentacije	26
2.3.2 Ocenjevanje dobrobiti s protokoli	26
2.3.3 Drugi načini ocenjevanja dobrobiti.....	27
2.4 WELFARE QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL	29
2.5 KORTIZOL KOT KAZALEC DOBROBITI	31
2.5.1 Merjenje kortizola v različnih vzorcih	32
2.5.2 Kortizol v dlaki kot biomarker stresa	33
2.5.3 Mehanizmi vključitve kortizola v dlako.....	34
2.5.4 Vplivi na kortizol v dlaki	35
2.5.5 Metode vzorčenja in analize	37
2.5.6 Koncentracija kortizola v dlaki pri kravah	38
3 MATERIALI IN METODE	41
3.1 WELFARE QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL	41
3.1.1 Ocenjevanje dobrobiti v rejah krav molznic	41
3.1.2 Interpretacija dobljenih rezultatov	45
3.2 KONCENTRACIJA KORTIZOLA V DLAKI	46
3.2.1 Odvzem vzorca dlake	46
3.2.2 Ekstrakcija in določanje vrednosti kortizola v dlaki	46
3.2.2.1 Priprava vzorcev dlake za ekstrakcijo kortizola	46
3.2.2.2 Ekstrakcija kortizola iz dlake	47
3.2.3 Določanje koncentracije kortizola v dlaki	47
3.3 STATISTIČNA OBDELAVA	47
4 REZULTATI.....	48
4.1 REZULTATI OCEN DOBROBITI S PROTOKOLOM WELFARE QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL	48
4.1.1 Rezultati po posameznih rejah.....	48
4.1.2 Rezultati skupnega stanja dobrobiti v največjih slovenskih rejah krav molznic.....	64
4.1.2.1 Odsotnost lakote in žeje.....	65
4.1.2.2 Primerni bivalni pogoji	65
4.1.2.3 Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine	67

4.1.2.4	Primerno obnašanje	69
4.2	REZULTATI KONCENTRACIJE KORTIZOLA V DLAKI.....	70
4.3	PRIMERJAVA REZULTATOV OBEH METOD OCENJEVANJA DOBROBITI.....	71
5	RAZPRAVA.....	75
6	SKLEPI	91
7	ZAHVALE	92
8	LITERATURA	93
9	PRILOGE.....	114

KAZALO TABEL

Tabela 1: Ocenjevanje telesne kondicije krav	42
Tabela 2: Ocena dobrobiti v rejih A	48
Tabela 3: Ocena dobrobiti v rejih B	50
Tabela 4: Ocena dobrobiti v rejih C	52
Tabela 5: Ocena dobrobiti v rejih D	54
Tabela 6: Ocena dobrobiti v rejih E	56
Tabela 7: Ocena dobrobiti v rejih F	58
Tabela 8: Ocena dobrobiti v rejih G	60
Tabela 9: Ocena dobrobiti v rejih H	62
Tabela 10: Prikaz povprečnih odstotkov in standardnega odklona posameznih meritev v vseh rejah ter povprečje in standardni odklon časa (s) potrebnega za uleganje	70
Tabela 11: Koncentracija kortizola v oprani in neoprani dlaki krav v posameznih rejah	71

KAZALO SLIK

Slika 1: Grafični prikaz ocen principov dobrobiti	64
Slika 2: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Odsotnost lakote in žeje.....	65
Slika 3: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Primerni bivalni pogoji.....	66
Slika 4: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine	68
Slika 5: Grafični prikaz števila ocenjenih rej s povišanim odstotkom krav s kliničnimi težavami.....	68
Slika 6: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Primerno obnašanje	69
Slika 7: Grafični prikaz koncentracije kortizola v oprani dlaki krav v posamezni reji glede na kategorijo dobrobiti	72
Slika 8: Grafični prikaz koncentracije kortizola v neoprani dlaki krav v posamezni reji glede na kategorijo dobrobiti	72

SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV

- HPA : hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza; hypothalamic-pituitary-adrenal
- HPLC : tekočinska kromatografija visoke ločljivosti; high performance liquid chromatography
- EAWP: Platforma EU za dobrobit živali; European animal welfare platform
- EFSA: Evropska agencija za varnost hrane; European Food Safety Authority
- EIA: imunoencimski test; enzyme immunoassay
- ELISA: encimska imunoadsorpcijska preiskava; enyzme-linked immunosorbent assay
- OIE: Svetovna organizacija za zdravje živali; World Organisation for Animal Health
- RIA: radioimunski test; radioimmunoassay

1 UVOD

Potrošnikom je poleg kakovosti in zdravstvene neoporečnosti proizvodov živalskega izvora (Bertocchi in Fusi, 2014a), vedno pomembnejše tudi dobro počutje živali, zato želijo kupovati izdelke, ki prihajajo iz živalim prijaznega okolja (European Commission, 2015). V današnjih časih je postalo nesprejemljivo živali vzrejati v neprimerenem okolju in pogojih, vse bolj pa postaja jasno tudi, da so zdrave živali, ki živijo v ugodnem okolju, bolj produktivne. Stresno okolje in slabi pogoji reje so dejavniki, ki povečajo nevarnost širjenja kužnih bolezni in s tem predstavljajo tudi tveganje za zdravje potrošnikov (Bertocchi in Fusi, 2014a). Zato se v zadnjem času posveča vedno več pozornosti tudi dobrobiti na področju rejnih živali (European Commission, 2015). V ta namen se razvijajo različni načini ocenjevanja dobrobiti, med drugim Welfare Quality® Assessment Protocol, ki se lahko uporablja tudi za oceno dobrobiti krav molznic, nove možnosti ocenjevanja dobrobiti pa prinaša tudi analiza vsebnosti kortizola v dlaki.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Intenzifikacija reje krav molznic je privedla do tega, da se je v zadnjih štiridesetih letih prieja mleka na kravo več kot podvojila. Dandanes krave proizvedejo šest do desetkrat toliko, kot bi bilo naravno potrebno za teleta. V primerjavi z drugimi rejnymi živalmi so krave molznice zaradi selekcije na količino mleka, podvržene največjemu presnovnemu stresu (European Commission, 2017).

Vzreja krav molznic je ena izmed pomembnejših živinorejskih dejavnosti v Sloveniji, vendar pa stanje dobrobiti v rejah molznic še v veliki meri ni znano. Gospodarstev, ki se ukvarjajo s tržno priejo mleka je bilo v letu 2017 v Sloveniji 5880, skupaj so imela 99 361 krav molznic. Povprečno kmetijsko gospodarstvo je redilo 16,9 molznic. Večjih gospodarstev, kjer redijo več kot 50 molznic, je bilo leta 2017 v Sloveniji 5 %. Gospodarstev s 100 do 199 molznicami je bilo 23, z več kot 200 molznicami pa le 7 (Sadar in sod., 2018). Velika gospodarstva, ki se ukvarjajo z rejo krav molznic so večinoma starejšega izvora, saj so bili objekti zgrajeni v 60. in 80. letih (podatki rej). Kasneje je prišlo do povečanja prireje, kar je po našem mnenju vplivalo na dobrobit krav (Sadar in sod., 2018).

V nam dostopni literaturi nismo zasledili objave, ki bi podala oceno dobrobiti v večjih rejah krav molznic v Sloveniji. Prav tako v dostopni svetovni literaturi nismo zasledili raziskav, ki bi primerjale oceno dobrobiti dobljeno z ocenjevanjem s protokoli in količino kortizola v dlaki. Morebitno ujemanje rezultatov bi nam potrdilo uporabnost metode merjenja količine kortizola v dlaki za ocenjevanje dobrobiti. To bi pomenilo hitrejše, enostavnejše in objektivnejše ocenjevanje dobrobiti, s tem načinom pa bi lahko preverili tudi ustreznost metod ocenjevanja dobrobiti s protokoli.

1.2 CILJI RAZISKOVANJA

V raziskavi smo želeli oceniti dobrobit krav molznic v nekaterih največjih rejah v Sloveniji, saj so velike reje, zaradi starejšega nastanka in kasnejše intenzifikacije prireje, z vidika dobrobiti lahko problematične. Za ocenjevanje dobrobiti smo izbrali uporabo Welfare Quality® Assessment Protocol-a. Z identifikacijo pomankljivosti glede dobrobiti bi lahko ugotovili, na katerih področjih so potrebne izboljšave. Protokol je mednarodno priznan, zato bi nam ocena omogočila primerljivost z ocenami dobrobiti v drugih državah. Hoteli smo preveriti, kako se protokol obnese v praksi. Prav tako smo želeli izmeriti koncentracijo kortizola v dlaki, ki nakazuje vpliv kroničnega stresa. Poleg vpogleda v stanje dobrobiti v izbranih večjih slovenskih rejah krav molznic smo želeli preveriti tudi ujemanje obeh metod.

1.3 DELOVNE HIPOTEZE

- Stanje dobrobiti v ocenjevanih največjih slovenskih rejah krav molznic je zadovoljivo.
- Ocenjevanje dobrobiti z Welfare Quality® Assessment Protocol-om je v praksi uporabna metoda za ocenjevanje dobrobiti krav molznic v največjih slovenskih rejah.
- Koncentracija kortizola v dlaki in ocena dobrobiti z Welfare Quality® Assessment Protocol-om negativno korelirata, saj je v rejah molznic z višjo oceno dobrobiti, koncentracija kortizola v skupnem vzorcu dlake nižja.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 UVOD V DOBROBIT ŽIVALI

2.1.1 Definicija dobrobiti

Kot začetek bolj revolucionarnega pogleda na dobrobit živali lahko označimo izdajo knjige Animal machines avtorice Ruth Harrison leta 1964 v Veliki Britaniji, ki je razkrila marsikatero neprimereno ravnanje z živalmi v intenzivnih rejah. Knjiga je bila povod za obsežno raziskavo dejanskega stanja v intenzivnih rejah v Veliki Britaniji pod vodstvom prof. Roger Brambell-a. Decembra 1965 je bilo v parlamentu Velike Britanije podano končno poročilo znano kot »Brambell report«. V njem je bil verjetno prvič predstavljen koncept mentalnega zdravja živali, ugibati pa se je začelo, ali je možno dobrobit živali znanstveno dokazati. Glede na poročilo dobrobit vključuje tako fizično kot mentalno zdravje živali (Bertocchi in Fusi, 2014a). Kot posledica Brambellovega raziskovanja je nastal odbor za dobrobit farmskih živali v Veliki Britaniji, ki je na podlagi poročila strnil zahteve za dobrobit živali v pet kategorij, danes znanih kot pet svoboščin (Waran, 2018).

Pet svoboščin zajema:

1. odsotnost lakote, žeje in podhranjenosti,
2. odsotnost fizičnega in klimatskega neugodja,
3. odsotnost bolečine, poškodb in bolezni,
4. možnost izvajanja živalski vrsti značilnega vedenja,
5. odsotnost strahu in neugodja.

Sčasoma je nastajalo vse več definicij dobrobiti. Med bolj znanimi sta definiciji Hughes-a (1976) in Broom-a (1986). Prvi je dobrobit definiral kot stanje popolnega mentalnega in fizičnega zdravja, pri čemer je žival v harmoniji z njenim okoljem (Hughes, 1976), drugi pa kot stanje posamezne živali, ki vključuje zmožnost za prilagoditev na okolje, v katerem živi (Broom, 1986). Obe definiciji nakazujeta, da je za dobrobit živali zelo pomembno tudi, v kakšnem okolju se žival nahaja in kako to okolje obvladuje. Danes Svetovna organizacija za zdravje živali (OIE) definira, da je dobrobit živali dobra, če je žival zdrava, ji je udobno, je

primerno nahranjena, varna, ima možnost izražati svoje naravno obnašanje in ne občuti neprijetnih stanj, kot so bolečina, strah in neugodje (OIE, 2015). Dobrobit je večdimenzionalen fenomen, ki temelji na izkušnjah in okoljskih pogojih in je povezana s tem, kako se žival počuti in kako funkcioniра (Waran, 2018).

2.1.2 Problematika definiranja dobrobiti in novejši pogledi na dobrobit

Na vsako definicijo vplivajo moralni in etični standardi družbe. Odnos do dobrobiti se razlikuje med kulturami, geografskimi regijami, časom in posamezniki (Stafleu in sod., 1996), posameznikove vrednote pa se razlikujejo tudi glede na kontekst (Kupper, 2009). Objektivna interpretacija ocene dobrobiti oziroma določanje ustreznosti dobrobiti v določeni družbi je tako nemogoča, saj nanjo vplivajo razumevanje in odnos javnosti (Ohl in van der Staay, 2012). Subjektivnost in antropocentrična razmišljjanja o dobrobiti so posledica dejstva, da so živali čuteča bitja, zaradi česar so ljudje prepričani, da jih razumejo in vedo, kako bi morali z njimi ravnat (Korte in sod., 2007).

Čeprav se večina znanstvenikov strinja glede vpliva zdravja in produktivnosti na dobrobit živali, so mnenja deljena, ko pride do pomembnosti čustvene komponente in možnosti naravnega obnašanja. Tako pride do različnega definiranja in posledično vrednotenja dobrobiti (European Commission, 2017).

Vretenčarji so sposobni določene čustvene prilagoditve, saj znajo čustvena stanja umestiti v kontekst in jih povezati z izkušnjami (Broom, 2010). Znanstveniki v novejšem času opozarjajo, da je za ocenjevanje dobrobiti potrebno upoštevati tudi pozitivna čustvena stanja in ne samo odsotnost negativnih (Ohl in van der Staay, 2012).

Čeprav je koncept petih svoboščin še vedno najbolj razširjen, ima določene omejitve. Nekatere svoboščine so zastavljene zelo široko in se med seboj prekrivajo, zadostitev vsem potrebam naenkrat pa je lahko težko izvedljiva (Hewitt, 2018). Odsotnost strahu in neugodja živalim prepreči možnost izvajanja živalski vrsti značilnega vedenja, kot so izogibanje, ocena tveganja, vzpostavitev stabilne socialne hierarhije in teritorialno vedenje. Nekateri znanstveniki menijo, da bi se morala dobrobit meriti na podlagi možnosti prilagajanja živali na dejavnike okolja.

Žival je namreč ves čas v interakciji z okoljem in se nanj odziva. Negativno čutveno stanje je potrebno, da se prilagodi določenemu dejavniku v okolju. Žival mora imeti možnost ustreznega reagiranja na potencialno škodljiv dejavnik (Ohl in van der Staay, 2012). Dobrobit je ogrožena, ko se žival ne more prilagoditi na novo situacijo (Ohl in sod., 2008).

Glede na to definicijo podporniki predlagajo posodobitev Brambellovih petih svoboščin:

1. svoboščina da se lahko žival primerno odzove na lakoto, žejo in nepravilno prehrano,
2. svoboščina, da se lahko primerno odzove na termalno in fizično neugodje,
3. svoboščina, da se lahko primerno odzove na poškodbe in bolezni,
4. svoboščina, da se lahko primerno odzove na strah in kronični stres in
5. svoboščina, da lahko izraža normalne vedenjske vzorce, ki ji dovoljujejo, da se prilagodi okoljskim pogojem in omogočajo, da doseže stanje, ki se smatra kot pozitivno (Ohl in van der Staay, 2012).

2.1.3 Današnje smernice za dobrobit

Vedno večje zanimanje s strani potrošnikov in pritisk javnosti sta privreda do razvoja standardov dobrobiti in različnih smernic, ki se spreminja glede na najnovejše raziskave.

Direktiva sveta EU 98/58/EC z dne 20. julija 1998 o zaščiti rejnih živali postavlja splošne pogoje glede dobrobiti in se osredotoča na elemente kot so osebje, inšpekcije, dokumentacija, možnost gibanja, oprema in hlev, rejski postopki in druge. Namen je postavitev minimalnih zahtev. Drugi zakonski akti postavljajo zahteve glede dobrobiti med transportom in v klavnici (Council Regulation 2005; Council Regulation, 2009). Specifične evropske zakonodaje za krave ni, obstajajo pa določena priporočila. Predlogi Sveta Evrope iz leta 1988 glede dobrobiti krav zajemajo pregledovanje krav za zagotavljanje zdravja živali, omejevanje tveganja za bolezni in travmatske poškodbe ter zagotavljanje primernega okolja, ki omogoča živalim uleganje, počivanje in vstajanje (Council of Europe, 1988).

EFSA je leta 2009 izdala pregled znanstvene literature o štirih glavnih tveganjih za dobrobit krav molznic: problemi vimena, problemi nog in lokomocije, metabolni in reproduktivni problemi ter vedenjski problemi vključno s strahom in bolečino (EFSA, 2009a; 2009b; 2009c;

2009d). Leta 2015 je OIE sprejela standarde glede dobrobiti krav molznic (OIE, 2015). Istega leta sta neprofitni organizaciji za dobrobit živali izdali poročilo o dobrobiti krav molznic v EU, ki je pokazalo, da krave pestijo resni zdravstveni problemi kot tudi problemi na drugih področjih dobrobiti in da države članice ne izpolnjujejo pogojev Direktive 98/58/EC in Predlogov Sveta (Eurogroup for animals in Compassion in World Farming, 2015). Evropska komisija ugotavlja, da se nekatere države članice ne trudijo za dovoljšno informiranost vodstev farm ter usposabljanje inšpektorjev za preglede in sankcioniranje v primeru kršenja (European Commision, 2012).

2.2 SKLOPI DOBROBITI ŽIVALI

2.2.1 Preskrbljenost s hrano in vodo

Živali morajo imeti na voljo primerno količino ustrezone krme, da se zadosti njihovim potrebam (Council Directive 98/58/EC, 1998; OIE, 2015; Council of Europe 1988). Dostop do krme mora biti v časovnih intervalih, ki ustreza njihovim fiziološkim potrebam (Council Directive 98/58/EC, 1998). Pašne krave morajo imeti v primeru ekstremnih vremenskih razmer, ki jim preprečijo dostop do krme, na voljo dodatno krmo, če je to potrebno (OIE, 2015). Krave morajo jesti 10–12 krat na dan (Bertocchi in Fusi, 2014b). Dejavniki, ki vplivajo na količino zaužite krme so prireja mleka in stadij laktacije oziroma brejosti (Herdt, 2016). Večje zahteve po hranilnih snoveh so posledica velike mlečnosti krav (Phillips, 2002a). Normalno krave zaužijejo 3,5–4 % telesne mase suhe snovi, v primeru visoko proizvodnih krav 5 %, v obdobju presušitve in zadnje 3 tedne brejosti pa manj kot 2 % (Herdt, 2016). Na začetku laktacije krave nekaj tednov zaužijejo premalo krme za pokrivanje svojih potreb, zaradi omejene fizične kapacitete gastrointestinalnega trakta, posebej vampa (Phillips, 2002a). V prvih 100 dneh laktacije so pogosto v slabši kondiciji zaradi visoke prireje mleka (Bertocchi in Fusi, 2014b). V pozni brejosti in zgodnji laktaciji je tako potrebno izvajati ukrepe za povečanje vnosa krme. Dejavniki, ki vplivajo na konzumacijo krme so tudi vsebnost vlage, vlaknin in ogljikovih hidratov v krmi ter temperatura okolja (Herdt, 2016).

Obrok mora vsebovati dovolj energije, hranilnih snovi in vlaknin, da zadosti prehranskim in fiziološkim potrebam. Zahteve po hranilnih snoveh so odvisne od potreb za vzdrževanje,

proizvodnjo in rast ter učinkovitosti absorpcije in presnove. Lakota je običajno določena s stanjem energije, včasih pa gre za primanjkljaj drugih snovi, kot je na primer natrij. Živali je potrebno hraniti glede na njihove potrebe (rast, fiziološko stanje in mlečnost). Specifično izračunan obrok je tako potreben vsaj za vsako skupino krav na farmi (krave molznice, presušene krave in telice). Vse živali morajo zaužiti dovolj vlaknin, da poteka v vampu normalna fermentacija (Bertocchi in Fusi, 2014b).

Voda mora biti na voljo ves čas vsem skupinam živali v reji in ne glede na vrsto prehrane (Bertocchi in Fusi, 2014c). Krave spijejo 30 do 174 litrov vode na dan (EFSA, 2009e). Potrebe po vodi so odvisne od stopnje prireje, količine in odstotka suhe snovi v obroku, vsebnosti soli in natrija v obroku ter temperature okolja (Herdt, 2016).

Za ustrezno pokrivanje potreb po vodi morajo imeti krave na voljo dovolj napajalnikov. Napajalniki naj bodo nameščeni blizu krmilnega mesta in poti, po katerih se krave vračajo z molzišča, saj večino vode popijejo med hranjenjem in po molži. Priporočena dolžina korita za napajanje je minimalno 5 cm na kravo na višini 90 cm od tal. V primeru skodeličnih napajalnikov je priporočljiva ena posoda na deset krav (Herdt, 2016). Korito oziroma posoda mora kravi omogočati, da lahko spusti glavo in pomoči gobec v vodo brez težav (Bertocchi in Fusi, 2014c; EFSA, 2009e). Krava popije med 4 in 15 litrov vode na minuto. Mnogo krav piše naenkrat, posebej po molži, zato je pomemben zadosten pretok vode (Herdt, 2016). Pretok vode mora biti 20 L/min za stoječa korita in 10 L/min za skodelične napajalnike. V primeru ročnega polnjenja korit, mora to potekati dovolj redno, da je voda ves čas na voljo. Odsotnost vode je lahko posledica nedelovanja napajalnikov ali težav v vodnem distribucijskem sistemu (Bertocchi in Fusi, 2014c).

Voda mora biti neoporečna (EFSA, 2009e). Napajalniki ne smejo vsebovati sveže ali stare umazanije (blato, krma, feces) na površini, dnu ali straneh korit in skodeličnih napajalnikov (Bertocchi in Fusi, 2014c). Korita in skodelični napajalniki morajo biti vsakodnevno očiščeni in postavljeni tako, da se prepreči kontaminacija s fecesom (Herdt, 2016).

Slaba kakovost vode se lahko odraža v zmanjšanem pitju vode, čemur sledi zmanjšan vnos krme. Na kakovost vode vpliva količina topnih soli in drugih anorganskih kontaminantov, kot

so nitrati, sulfati in minerali v sledovih. Več kot 20 mg/L nitratov ali 1000 mg/L sulfatov lahko zmanjša količino zaužite vode (Herdt, 2016).

2.2.2 Zdravje

Zdravje živali je odvisno od oskrbe, biovarnosti in hlevskega okolja, ki morajo biti primerni glede na fiziološke in vedenjske potrebe (EFSA, 2009e). Preprečevati je treba vzroke, ki lahko pri živalih povzročijo bolečino, poškodbe, bolezni ali motnje v obnašanju in opravljeni vsakodnevni nadzor (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Govedo je potrebno opazovati vsaj enkrat dnevno, pogosteje v obdobju telitve, prve tri tedne laktacije (EFSA, 2009e), v primeru okoljskega stresa, po bolečih rejskih postopkih in zdravljenju ter pri živalih, ki so pod večjim tveganjem, da zbolijo (OIE, 2015). Privezane živali pregledujemo dvakrat dnevno (Council of Europe, 1988). Pozorni smo na znake bolezni, bolečine in spremembe obnašanja. Preverjamo tudi opremo (OIE, 2015, Council of Europe 1988). Zaželeno je, da si oskrbnik odstopanja zapisuje in pregleda tudi podatke, ki se beležijo avtomatsko (na primer pedometer, naprava za merjenje aktivnosti) (Bertocchi in Fusi, 2014c). Bolne in poškodovane živali oskrbnik primerno oskrbi in po potrebi poišče veterinarsko pomoč, kadar je potrebno poskrbi tudi za veterinarsko intervencijo pri porodih. Bolnim, poškodovanim in obnemoglim živalim je potrebno zagotoviti ločeno namestitev v primernih prostorih s suhim in udobnim nastiljem (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Kljub potrebi po zdravljenju oskrbniki zaradi cene ali skrbi za varnost potrošnikov bolnih živali pogosto ne zdravijo (EFSA, 2009e). V primeru neuspešnega zdravljenja ali slabe prognoze je potrebna čimprejšnja humana usmrтitev (OIE, 2015).

Objekti in oprema morajo biti načrtovani, izvedeni in vzdrževani tako, da je možno izvajati dobro higiensko prakso in zmanjšati tveganje za bolezni ali travmatske poškodbe ter upoštevati varnostne pogoje v primeru naravnih katastrof ter načrte v primeru izpada elektriKE in drugih težav managementa (OIE, 2015). Pašniki ne smejo živalim škodovati na fizičen, kemičen ali drug način (Council of Europe, 1988).

2.2.2.1 Odsotnost bolezni

Pomembno je preprečevanje in nadzor bolezni z ustrezeno higieno, vakcinacijami, protiparazitarnim zdravljenjem, biovarnostjo (zunanjo in notranjo) in programi za izkoreninjenje bolezni znotraj države ali regije (Hultgren, 2017).

Management in zgradba hleva vplivata na kvaliteto zraka (koncentracija plinov v zraku, mikroorganizmi in prah) (EFSA, 2009e). V vezanih rejah je slabša kakovost mikroklima (večja relativna vlažnost, več amonijaka, manj gibanja zraka) (Moran in Doyle, 2015a). Koncentracija plinov ne bi smela preseči 10 ppm za amonijak, 0,5 ppm za žveplov dioksid in 3000 ppm za ogljikov dioksid (EFSA, 2009e). Dobra kvaliteta zraka in ventilacija zmanjšata tveganje za respiratorne bolezni (EFSA, 2009e).

Vpliv na bolezni imata tudi tip reje in paša. Privezovanje krav negativno vpliva na preživetje in produktivnost (EFSA, 2009e). Fizična aktivnost zmanjša utrip srca in vrednosti laktata v krvni plazmi. Nekateri znanstveniki menijo, da na zdravje pozitivno vpliva že ena ura gibanja na dan dva dni v tednu (Moran in Doyle, 2015a). Dostop do paše je povezan z manjšo incidenco bolezni nog in šepanja, mastitisa, akutnega metritisa, distocije, ketoze, zaostale posteljice, različnih bakterijskih infekcij, stopanja na seske. Kljub temu tudi živali na paši niso brez tveganj za zdravstvene težave, kot so zastrupitve, zajedalci, muhe in premajhen vnos energetskih snovi (EFSA, 2009e).

Z vidika preprečevanja bolezni so pomembni tudi kakovost in količina ustrezne krme, način krmljenja in napajanja ter nemoten dostop do krme in vode. S primerno opremo preprečujemo kontaminacijo vode in krme (Herdt, 2016). Glede krme morajo biti izpolnjene higienske zahteve iz Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 183/2005 z dne 12. januarja 2005 (Evropski parlament in Svet, 2005). Izvor sestavin za krmo mora biti znan, sestavine morajo biti hranjene v ustreznih pogojih (silosi, skladišča, seniki) za preprečevanje kvarjenja in kontaminacije s strupenimi snovmi (Bertocchi in Fusi, 2014c). V primeru krmljenja le s fermentirano krmo obstaja večje tveganje za vnos patogenih bakterij, kot so *Listeria*, *Enterobacteri*, *Clostridium* in plesni ter njihovih izločkov mikotoksinov, lahko pa je krma tudi

prekisla (Phillips, 2002a). Snovi, ki se jih dodaja krmi, ne smejo škodovati zdravju (Council Directive 98/58/EC, 1998).

Manj zaužite krme in posledično negativna energetska bilanca pred telitvijo pomeni povečano tveganje za bolezni po telitvi (Herdt, 2016). V pozni brejosti in zgodnji laktaciji je potrebno izvajati ukrepe (npr. večkrat dnevno krmljenje) za povečanje vnosa krme (Herdt, 2016). Dalj časa trajajoča negativna energetska bilanca lahko privede do slabše plodnosti, prebavnih in metabolnih bolezni ter mastitisa. Problem je tudi prekomerno krmljenje v pozni laktaciji in v obdobju presušitve (EFSA, 2009e). Nepravilno sestavljen obrok in nenadne spremembe v prehrani lahko vodijo do prebavnih motenj in spremljajočih zdravstvenih težav (OIE, 2015).

Visoko produktivne krave so bolj podvržene vročinskemu stresu, vnetju (mastitis, metritis), presnovnim boleznim (ketoza, acidozza, hipokalcemija) in multifaktorielnim boleznim (šepanje) (Caja in sod., 2016). Najpogostejsi vzroki izločitev krav so težave v reprodukciji in težave vimena (Chiumia in sod., 2012). Selekacija na visoko mlečnost je povezana z višjo incidenco mastitisa, šepanja, metabolnih in reproduktivnih bolezni. Selekcijski programi morajo biti usmerjeni tudi v selekcijo živali glede na zdravje in dobrobit (OIE, 2015; EFSA 2009e). Kriteriji vključujejo odpornost proti boleznim, reproduksijsko sposobnost in sposobnost gibanja, temperament, prehranske zahteve ter toleranco na vročino (OIE, 2015).

Znanstveniki ugotavljajo, da so z vidika dobrobiti krav med najpomembnejšimi zdravstvenimi težavami bolezni nog in mastitis, na dobrobit pa vplivajo tudi metabolne in reproduksijske bolezni (EFSA, 2009e).

Bolezni nog in parkljev in šepanje

Bolezni nog se pogosto pojavljajo v rejah krav molznic, mnogokrat pa težave ostanejo neopažene (Hultgren, 2017). Bolezni parkljev so povezane z načinom reje, neustreznimi pogoji okolja, slabimi higieniskimi pogoji, z akumulacijo fecesa in seča, neprimernimi tlemi (spolzka ali abrazivna), slabo nego parkljev, neuporabo kopeli za parklje, neuravnovešeno krmo, selekcijo in genetiko (Bertocchi in Fusi, 2014c), specifičnimi patogeni v čredi (Hultgren, 2017) ter drugimi dejavniki.

Ležanje na trdih površinah lahko vodi do poškodb in oteklin nog in sklepov (Beggs, 2018). Neprimerni privezi zmanjšajo čas ležanja in počivanja, kar lahko vodi v šepanje. Prekratke verige na prvezih povzročajo kravam težave pri uleganju in vstajanju ter posledično pogosteje poškodbe in otekline sklepov (Moran in Doyle, 2015a). Izvedba in vzdrževanje poti do molzišč morata zmanjšati tveganje zdravstvenih problemov nog. Čakanje na molžo ne sme trajati več kot eno uro (EFSA, 2009e). Kar 10 krat več težav nog se pojavlja v sistemih z ležalnimi boksi in pri vezani reji zaradi premalo prostora za uleganje, stojo in hojo. Z vidika zdravja nog so potrebne alternative sistemov z ležalnimi boksi oziroma izboljšanje pogojev v sistemih z boksi (EFSA, 2009e).

Bolezni nog lahko preprečujemo z rednimi pregledi in pravočasnim ukrepanjem v primeru težav (OIE, 2015). Priporočljivo je, da skrbimo za higieno parkljev tedensko. Pregledovanje sprememb in opazovanje v hoji je priporočljivo na vsake tri do šest mesecev, po potrebi opravimo korekcijo parkljev. Priporočljivo je, da ima vsaka reja program preprečevanja šepanja ter pripravljeni primerne ukrepe, če so pod večjim tveganjem (EFSA, 2009e). Med in po zdravljenju hudega šepanja je zaželena uporaba sredstev proti bolečini (EFSA, 2009b).

Mastitis

Mastitis je vnetje vimena, ki je pogosto boleče. Je zelo pogosta zdravstvena težava krav molznic, ki je lahko klinično vidna ali ostane subklinična in vpliva na sestavo in količino mleka (EFSA, 2009a). Krave molznice velik del dneva ležijo, zato je v primeru slabih higieniskih

pogojev in vlažnega nastilja, večje tveganje za infekcijo vimena (Bertocchi in Fusi, 2014d). Za preprečevanje mastitisov je pomembna higiena v hlevu in pri molži, redno vzdrževanje molznega stroja ter skrb za biovarnost (EFSA, 2009a). K pojavu mastitisa lahko prispeva tudi pomanjkanje vitamina E (Herdt, 2016). K zmanjševanju tveganja prispevajo genetska selekcija, zdravljenje živali, izločanje krav prenašalk, preprečevanje prenosa med živalmi, krepitev imunskega sistema s primerno prehrano in zmanjševanjem stresa (EFSA, 2009e). Na probleme vimena bolj kot genetska selekcija in prehrana vplivajo management in pogoji reje. Slabi pogoji reje imajo v primerjavi z drugimi sistemi večji vpliv pri sistemu z boksi in vezani reji. Premajhna skrb za krave z mastitisom je eden največjih problemov v vseh tipih reje. Tveganje za infekcije zaradi slabe higiene je večje v rejah z globokim nastiljem in pri uporabi nepravilnega antimikrobnega zdravljenja (EFSA, 2009e).

Presnovne in reprodukcijske bolezni

Na dobrobit vplivajo tudi fiziološka stanja, kot so telitev, prireja mleka in presušitev, zato je pomembno, da skupine obravnavamo ločeno. Najbolj kritično obdobje za krave molznice je tako imenovano prehodno obdobje, 3 tedne pred telitvijo do 3 tedne po telitvi, ko se odvijajo velike hormonske in presnovne spremembe v telesu, zato so krave v tem obdobju bolj dovzetne za negativne učinke stresa (Bertocchi in Fusi, 2014c).

Zdravje in dobrobit sta v tem obdobju bolj odvisna od okolja, hierarhičnega reda, prostora, ki ga imajo krave na voljo, higiene nastilja, udobja, dostopa do krme in drugih dejavnikov (Bertocchi in Fusi, 2014c). Za preprečevanje bolezni je potrebno ustrezno krmljenje in management (EFSA, 2009c). Pomembno je, da krave nastanimo v skupine, da imajo na voljo več prostora in lahek dostop do ustrezne krme. Živali delimo glede na število porodov in stopnjo proizvodnje (Bertocchi in Fusi, 2014c). Na pojav metabolnih bolezni vplivajo tudi ventilacija, temperatura in vlažnost (EFSA, 2009e). Pogoste metabolne bolezni so ketoza, hipokalcemija, hipomagneziemija in sindrom obležalih krav (Littledike in sod., 1981). Na dobrobit še posebej vplivajo acidozna vampa, sindrom obležalih krav in hipokalcemija. Glavni razlog za subakutno acidozno vampa je neuravnotežena krma, zato je pomembna kontrola v primeru uporabe avtomatskih krmilnikov (EFSA, 2009e).

Neposreden vpliv na dobrobit imajo tudi nekatere reprodukcijske bolezni, kot sta zaostala posteljica in metritis (OIE, 2015; EFSA, 2009e). Selekcija je privedla do večje pogostosti težkih telitev krav pri prvi telitvi, ki pogosto privedejo do omenjenih zdravstvenih težav (EFSA, 2009c). Telice morajo pred semenitvijo doseči primerno fizično zrelost, da se zmanjša verjetnost distocije (OIE, 2015). Manjša je verjetnost težav, ko dosežejo 65 % pričakovane mase odrasle živali. Potrebno je zmanjšati inbreeding, ki poveča verjetnost plodnostnih motenj. Dobra higiena med telitvijo zmanjša možnost genitalnih infekcij. Priporočljivo je, da se posteljico po telitvi takoj odstrani (EFSA, 2009e). Na dobrobit pozitivno vplivajo dovolj dolgi telitveni intervali, in sicer najmanj 15 mesecev. Na reprodukcijske bolezni vplivajo tudi zgradba ležalnega boksa in pomanjkanje prostora ter prehrana (EFSA, 2009c).

2.2.2.2 Odsotnost poškodb

Selekcija krav na visoko mlečnost je vodila v telesne spremembe, zaradi katerih so krave bolj podrvžene mehanskim poškodbam in potrebujejo več prostora (EFSA, 2009e). Materiali in oprema, s katerimi pridejo živali v stik, jim ne smejo povzročati poškodb (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010; OIE, 2015). Krave morajo imeti nastlano z materialom, ki ne draži kože (EFSA, 2009e). Električna napeljava ne sme ogrožati živali (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). V hlevu ne sme biti ostrih robov ali izbočenih delov, ki jih lahko poškodujejo. Tla ne smejo drseti in morajo biti dobro drenirana (OIE, 2015; Council of Europe 1988). V primeru rešetkastih tal, morajo biti razmiki primerni za velikost parkljev, živali morajo imeti na voljo tudi nerešetkasto površino. Naprave za fiksacijo živali ne smejo povzročati poškodb in morajo omogočati hiter izpust živali. Oprema za molžo ne sme povzročati poškodb seskov in vimena (EFSA, 2009e). Živali, ki so na prostem, morajo biti zavarovane pred plenilci in drugimi nevarnostmi (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Raziskave kažejo, da je incidenca poškodb v prosti reji manjša v primerjavi z vezano rejo (Zaffino, 2012).

2.2.2.3 Odsotnost bolečine

Prepovedani so postopki, ki lahko živalim povzročijo nepotrebno trpljenje in bolečino. Določene kratkotrajne postopke, je dovoljeno uporabljati, v kolikor ne povzročajo trajnih poškodb (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Posege je potrebno opraviti tako, da živalim

ne povzročamo bolečin (sedacija, lokalna anestezija, analgezija po posegu) (Zakon o zaščiti živali, 1999). Pri odstranjevanju roženih zasnov rogov je priporočena uporaba termalnega kavterja, da se zmanjša bolečina po posegu. Odstranjevanje roženih zasnov je primernejše kot odstranjevanje rogov pri odraslih živalih (OIE, 2015). Označevanje živali izvajajo kompetente osebe, da se prepreči bolečina in stres med in po označevanju. Verige za privez morajo biti primerno nameščene, da se prepreči poškodbe živali. Ostre naprave za kontroliranje vedenja in električni priganjači se ne smejo uporabljati, razen pri vhlevljanju (Council of Europe, 1988).

Diagnostiko brejosti in umetno osemenjevanje mora izvajati usposobljena oseba na način, ki ne povzroča bolečine in stresa (OIE, 2015). Oskrbnik mora biti izkušen in kompetenten za pomoč pri telitvi. Pri asistirani telitvi se izogibamo mehanskim pripomočkom, razen vrjem in verigam. Če telitev brez resnega tveganja za kravo ali tele ni možna, je potrebno poiskati veterinarsko pomoč (Council of Europe, 1988).

2.2.3 Dobri bivalni pogoji

2.2.3.1 Zavetje in primerna temperatura okolja

Živali, ki so na prostem, morajo biti zavarovane pred neugodnimi vremenskimi razmerami. To pomeni, da morajo imeti na voljo zaščito pred močnim vetrom in soncem ter suho mesto za počitek (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Krave imajo veliko sposobnost prilagoditve na okoljske temperature, vendar lahko nenasne spremembe vodijo v stres. Krave, ki jih zebe imajo rep med nogami, se tresejo in so v skupini (Moran in Doyle, 2015a). Poleg tega počasneje dihajo, na koži so včasih vidne spremembe (EFSA, 2012). Večji problem kot mraz pri kravah predstavlja vročina (Moran in Doyle, 2015a). Krave se umikajo močnemu soncu in visokim temperaturam (Hultgren, 2017). Pri 21 °C se poviša frekvenca dihanja, pri 25 °C pa zmanjša hranjenje (Moran in Doyle, 2015a). Pri višjih temperaturah se krave tudi potijo (EFSA, 2012). Dihanje z odprtim gobcem pri zdravem govedu je znak hudega vročinskega stresa (Gaughan in sod., 2000). Za črno-belo pasmo krav je termoneutralno območje med 6 in 18 °C. Črno-bela pasma manj tolerira vročino kot nekatere druge pasme npr. Jersey in rjava pasma (Moran in Doyle, 2015a). Tveganje vročinskega stresa je odvisno od okoljskih pogojev (temperatura, relativna vlažnost, hitrost vetra, gostota živali, prisotnost sence) in dejavnikov živali (OIE,

2015). Krave v laktaciji so bolj občutljive na vročinski stres. V vročem vremenu so potrebna zatočišča s senco, k ohlajanju prispevajo tudi vodni pršilniki in ventilatorji (Moran in Doyle, 2015a). Priporočljivo je gibanje zraka vsaj 0,6 m/s (EFSA, 2009e).

2.2.3.2 Pogoji za počivanje in gibanje

Krave morajo imeti možnost počivanja kolikor časa in kadarkoli želijo. Druge krave, ki se želijo hraniti, imajo tako več prostora za dostop do krmišč (Moran in Doyle, 2015a). Krave počivajo 7–15 ur na dan, 4 ure od tega spijo (EFSA, 2009e). Premalo časa za počivanje in podaljšane periode počivanja kažejo na neustrezno raven udobja. Šepajoče krave imajo podaljšan skupni čas počivanja in daljše periode (več kot 90 minut). Krave v vezani reji ležijo več zaradi prisiljene neaktivnosti. V sistemih z ležalnimi boksi krave ležijo manj kot v sistemih z globokim nastiljem. Velika gostota krav prepreči sinhronizacijo ležalnega vedenja in ležanja za poljubno dolgo časa (Moran in Doyle, 2015a).

Če imajo možnost, krave prehodijo 2–4 km/dan (EFSA, 2009e). Za izboljšanje dobrobiti je pri vezani reji potrebna dovoljšna rekreacija krav (OIE, 2015).

2.2.3.3 Velikost hleva oziroma boksov

Prostor, ki ga imajo krave na voljo, če so nastanjene po skupinah je odvisen od okolja, starosti, spola, teže, vedenjskih potreb, odsotnosti ali prisotnosti rogov in velikosti skupine. Pri prosti reji je priporočljivo, da število krav ne presega števila ležalnih boksov oziroma prostorov za uleganje in prostorov za krmljenje (Council of Europe, 1988).

Priporočljivo je, da imajo krave dovolj prostora, da se lahko negujejo in počivajo. Dolžina stojišča in ležalni boksi morajo dovoljevati, da krave vstanejo in ležejo na tla na vrstno specifičen način (OIE, 2015). V ležalnem boksu mora pozicija vratne zapore omogočati, da lahko krava normalno stoji (EFSA, 2009e). Priporočljivo je, da dolžina, širina in višina boksa ustrezajo največji živali (OIE, 2015). Če so boksi preozki, se krave težko gibajo, pride lahko do pohojanja seskov. Priporočljiva širina boksa je vsaj $1,8 \times$ širina boka krave. V sistemih z

boksi manjša skupna velikost prostora na kravo od $8,6 \text{ m}^2$ negativno vpliva na dobrobit. Hodniki naj bodo dovolj široki, da gredo lahko krave druga mimo druge brez težav (EFSA, 2009e).

2.2.3.4 Primerna čistoča

Krave morajo imeti relativno čist in suh prostor, kjer se lahko uležejo (OIE, 2015). Če so boksi predolgi ali preširoki, se krave pomaknejo preveč naprej in urinirajo in blatijo v boks in ne na hodnik. Vratna in ramenska zapora sta zaželeni, da se krave ne uležejo preveč k steni in ne morejo vstati (Moran in Doyle, 2015a). Konstrukcija takoj naj bo takšna, da voda teče stran od korit s krmo (OIE, 2015).

Spološna higiena je pomembna za preprečevanje bolezni. Oprema mora biti zadovoljivo čista in brez poškodb. Vsakič, ko se prostor sprazni, očistimo oziroma razkužimo površine, ki bodo v stiku s kravami (Council of Europe, 1988). Zato je pomembno, da so materiali za gradnjo odporni in primerni za čiščenje (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Načrtovanje, konstrukcija in vzdrževanje objektov in opreme morajo omogočiti in ohranjati dobro higiensko prakso (OIE, 2015). Površine v hlevu morajo biti čim bolj suhe. Vse površine morajo biti dostopne, da se jih lahko čisti. Iztrebke se odstranjuje večkrat na dan, da krave ne stojijo dalj časa v gnuju, saj to škoduje zdravju parkljev. Material za nastilj naj bo dovolj suh in čist. Potrebno je zagotoviti dovolj nastilja in ga redno menjati (Bertocchi in Fusi, 2014e). Posebej pomembna je higiena v boksih za telitve. Po vsaki telitvi se boks očisti in zamenja nastilj (OIE, 2015). Pašne živali je z vidika higiene na določeno obdobje potrebno prestaviti na drug travnik (OIE, 2015).

Na slabe higienske razmere kažejo umazano vime, rep in zadnji del telesa. Higieno v ležalnih boksih lahko preverimo s testom, pri katerem za 10 sekund poklekнемo in nato preverimo, če so naša kolena mokra (Moran in Doyle, 2015a).

2.2.3.5 Primerna podlaga in nastilj

V hlevu so krave prisiljene stati na mestu med krmljenjem, poleg tega stojijo tudi med molžo in čakanjem na molžo, zato je pomembna primerna podlaga. Dobra podlaga omogoča enakomerno razporeditev teže in dober oprijem med premikanjem. Na takšni podlagi krave hodijo z dolgimi koraki, parklji pa se pravilno rotirajo med hojo. Ne spodrsne jim zlahka, zato so krave bolj mirne in samozavestne, saj se lahko varno odzovejo na stresne dejavnike. Krave lažje kažejo znake estrusa, več jedo in pijejo, ker lažje obiskujejo krmilnico. Primerna tla razbremenijo nekatere dele telesa, predvsem skočni sklep, koleno, kolke, ramena in mišičnino pripeto na prsnici koš (Moran in Doyle, 2015a). Tla ne smejo drseti, s tem zmanjšamo tveganje za poškodbe in zdravstvene težave nog (OIE, 2015).

Da se zagotovi potrebno udobje, morajo imeti krave na voljo ležišče s trdo podlago nastlano s slamo, peskom ali drugim primernim nastiljem (Bertocchi in Fusi, 2014e; OIE, 2015). Posebej pomembna sta udobje in higienski pogoji v boksih za telitve (OIE, 2015).

2.2.3.6 Ostali dejavniki

Na udobje vpliva tudi ustrezna preskrba s krmo in vodo, ustrezni mikroklimatski pogoji, odsotnost bolezni in poškodb in nekateri drugi dejavniki (Moran in Doyle, 2015a). Priporočljivo je, da konstrukcija hleva kravam omogoča svobodno gibanje (OIE, 2015; Council of Europe, 1988). Za izboljšanje dobrobiti bi krave morale imeti možnost, da gredo iz hleva, kadar želijo (Council of Europe, 1988). Prav tako na gibanje in udobje krav vpliva velikost vimenja (EFSA, 2009e). Hlevi morajo biti primerno osvetljeni, potrebnih je vsaj šest ur teme (Moran in Doyle, 2015a), hkrati pa osvetlitev ne sme povzročati neugodja kravam (OIE, 2015).

2.2.4 Primerno obnašanje

Obnašanje goveda je posledica instinktov, senzoričnega zaznavanja in izkušenj. Za izvajanje instiktivnih obnašanj je žival naravno motivirana (npr. sesanje in postavitev na noge po rojstvu, dihanje in defekacija), pri senzoričnih zaznavanjih zunanjih dražljaj sproži določeno obnašanje, na obnašanje pa vpliva tudi učenje iz izkušenj, ki so lahko pozitivne, negativne ali neutralne

(npr. pitje mleka iz vedra, hranjenje iz samodejnih krmilnikov, sproščanje mleka pri molži, odzivanje na človeka ...). Veliko obnašanj je kombinacija prirojenih in naučenih iz izkušenj (npr. naskok bika) (Moran in Doyle, 2015b).

Zadrževanje goveda v umetnem okolju je neizogibno vodilo v spremembo obnašanja v primerjavi z divjimi živalmi. V divjini sicer ne najdemo več goveda, zato težko primerjamo obnašanje udomačenega goveda z divjim. Obstajajo pa primeri opazovanja udomačenega goveda v divjini ali »pol-divjini« (Reinhardt in Reinhardt, 1981). Pri tem govedu je prišlo do razširitve vedenjskih vzorcev, vendar pa je zaradi sposobnosti uspešnega prilagajanja goveda na novo okolje primerjava z obnašanjem živali v divjini irelevantna.

Klub temu je potrebno upoštevati, da imajo živali na farmi določene vedenjske potrebe. Za določitev vedenjskih potreb je potrebno najprej ugotoviti, katera so prirojena obnašanja ter katera obnašanja so potrebna, da zadostijo svojim fiziološkim potrebam (npr. absorpcija zadostne količine hranič iz gastrointestinalnega trakta, ohranitev genotipa z reprodukcijo). Vedenjske potrebe bi lahko razdelili na sledeče: odziv na nevarnost, hranjenje, skrb za telo, gibanje, raziskovanje/teritorialnost, počitek in druženje (Phillips, 2002b).

2.2.4.1 Naravno obnašanje krav

Krave izražajo agresijo z zamahom z glavo, pomemben organ za komunikacijo pa je tudi rep. Dvignjen rep je značilen za obdobje estrusa in za medsebojno pozdravljanje, medtem ko je rep spuščen med nogami, če je žival prestrašena. Dvignjena rep in glava ter ušesa nakazujejo raziskovalno vedenje. Mahanje z repom je lahko posledica odganjanja muh, kožnih iritacij, spolnega vedenja, razdraženosti ali bolečine. Široko odprte oči so značilne za presenečenje in strah, medtem ko napol zaprte oči odražajo sproščenost. Namen medsebojne nege, navadno glave in vratu je zagotavljanje položaja dominance in ojačanje družinskih vezi. Ta način sporazumevanja je omejen pri vezanih kravah. Vokalno sporazumevanje krave uporablja za grožnje in pozdravljanje. Dolžina, glasnost in frekvanca se povišajo pri večji razburjenosti. Naskakovanje krav kaže, da se živali gonijo ali so blizu estrusa. Neprimerna tla in pogoji zmanjšajo aktivnosti ob pojatvi. Selekcija krav na večjo produktivnost je vodila v slabšo povezanost matere in mladička (Moran in Doyle, 2015b).

Vid je pri kravah med vsemi čutili najbolj pomemben. Bolje vidijo kontraste, zato se bojijo senc in svetlih stvari. Rajši hodijo od temnega proti svetlemu. Najmanj stresa povzročimo, če se jim približujemo od zadaj in od strani. Stres jim predstavlja zvok visokih frekvenc in glasni, ponavljanjoči se zvoki, kot na primer kričanje in žvižganje. Pomembno čutilo je tudi voh, zato mora biti krma čista, saj ne marajo vonja po gnoju, urinu in slini. Pomemben vir komunikacije v zvezi s spolnim vedenjem in strahom so feromoni (Moran in Doyle, 2015b).

Kot naravno boječe živali (evolucijsko so bile plen mesojedov) se bojijo tudi neznanih in velikih stvari, agresivnih in novih situacij, neznanih vonjav, glasnih zvokov, hitrih premikov, daljšega očesnega stika. Za zmanjšanje strahu z živalmi ravnamo mirno in tiho, okoljski pogoji (svetloba, tla, ograde) naj bodo stalni (Moran in Doyle, 2015b). Izogibamo se nenadnih zvokov, hitrega gibanja in močnih kontrastov. Prisotnost psov lahko povzroča kravam stres (OIE, 2015). V primeru sprememb v rutini jih na spremembe navajamo postopoma oziroma jim damo dovolj časa, da se spremembam prilagodijo (Moran in Doyle, 2015). Posebej smo pozorni na krave, ki se prvič molzejo (OIE, 2015). S pravilnim načinom olajšamo ravnanje z njimi in preprečimo morebitne poškodbe krav, na primer pri premikanju. Pri premikanju krav upoštevamo t.i. cono pobega, ki je navidezen osebni prostor okoli živali, vstop v katerega povzroči umik živali. Širina cone pobega je odvisna od okolja, temperamenta, starosti in prejšnjih izkušenj. V prostih rejah znaša 3 do 5 metrov, v vezanih rejah pa je zaradi večjega stika z ljudmi manjša (Moran in Doyle, 2015b). Pri rokovovanju z živalmi, ki jih pregledujemo, zdravimo ali testiramo postopamo tako, da jim povzročamo čim manj stresa in neugodja (OIE, 2015; EFSA, 2009e). Molža mora potekati tako, da kravam ne pozroča stresa (EFSA, 2009e).

Dobro počutje živali kažejo z igro, s kazalci udobja in družabnim obnašanjem. Sreča pri živalih bi lahko bila definirana kot pozitivna čustva in pozitivne dejavnosti. Živali, ki imajo možnost opravljati vedenja, za katera so motivirane in se lahko izogibajo negativnim izkušnjam ter imajo določeno možnost predvidevanja in odločanja, so pod manjšim tveganjem za negativna čustvena stanja (Waran, 2018).

Za govedo velja, da so socialne in čredne živali. Zato ima okolje, ki jim omogoča družabno življenje velik vpliv na njihovo dobrobit (von Keyserlingk in sod., 2008; Chebel in sod., 2016), živali, ki niso socialno izolirane pa so tudi manj boječe (Moran in Doyle, 2015b). Privezovanje

krav vpliva na socialno obnašanje (EFSA, 2009e). Socialna izolacija, nestabilnost, zavrnitve in prevelika gostota naselitve živali lahko povzročijo t.i. socialni stres (Beery in Kaufer, 2015), ki se pogosto kaže z agresijo (Fraser in sod., 1995) oziroma agonističnim obnašanjem in zmanjšano ješčnostjo (Schirrmann in sod., 2011) in mlečnostjo (Moran in Doyle, 2015b). V čredi velja hierarhija, ki se vzpostavi glede na temperament, starost in velikost živali in se vzdržuje z agresivnim obnašanjem (Arave in Albright, 1997). Velika gostota naselitve zmanjšuje možnost umika pred agresivnimi živalmi (Koolhaas, 1999), zaradi zmanjšanega dostopa do npr. krme in ležišč pa se povečuje tekmovanost med živalmi, kar prav tako deluje stresno (Weary in Fraser, 2009). Dovolj prostora na kravo, vsaj en prostor za krmljenje in en boks na kravo zmanjšajo socialni stres (Arave in Albright, 1997). Prostor za kmljenje mora biti načrtovan tako, da se zmanjša agresivno obnašanje krav (EFSA, 2009e). Med mešanjem živali iz različnih skupin se nov red vzpostavi po 24 do 72 urah (Moran in Doyle, 2015b). V raziskavah pri molznicah, ki so bile premešane med seboj, se je pokazalo veliko več agonističnega vedenja, predvsem se je povečalo število fizičnih premikov pri krmišču. Večji stres zaradi premestitve doživljavajo živali, ki so bile dodane v novo ogrado, kot tiste, ki so že bile v tej ogradi (Schirrmann in sod., 2011). Oskrbeniki se morajo zavedati, da krave vzpostavljajo hierarhičen red in biti pozorni na bolne in poškodovane živali ter starejše in mlajše živali. Če ni drugega načina za zmanjšanje neželenega vedenja, se lahko krave, ki prekomerno izražajo agonistično obnašanje in naskakujejo druge krave, odstrani iz skupine (OIE, 2015).

Ločitev krave od teleta, lahko na nekatere krave deluje stresno, še posebej, če pride do ločitve po daljšem skupnem času. Po ločitvi, krava teži k ponovni združitvi s teletom, kar se kaže s povečanim gibanjem, oglašanjem, spremeni se vzorec prehranjevanja in spanja, pride do zmanjšanega časa prežvekovanja. Krave so pogosto agresivne prvih nekaj ur po telitvi (Moran in Doyle, 2015b). V času ločitve krave od teleta se poviša koncentracija kortikosteroidov v krvi in srčni utrip krave (Phillips, 2002b). Krave pred telitvijo je zaželeno namestiti v individualni boks z nekaj stika z drugimi kravami. Pri ločitvi teleta od krave, tele namestimo tako, da se ne slišita ali vidita (EFSA, 2009e).

2.2.4.2 Negativna čustva in nenormalno obnašanje krav

Trpljenje krav povzročajo bolečina, živčnost, frustracija in strah (Waran, 2018). Krave so čredne živali in evolucijsko predstavljajo plen, zato izražajo bolečino bolj diskretno kot nekatere druge živali in ljudje (Phillips, 2002b). Indikatorji bolečine pri kravah so: nenormalna drža in hoja ter stoja na miru dalj časa, nenormalni položaj med počivanjem, oklevanje, ko hočejo vстатi, vokalizacije, ki so lahko tudi opozorilo drugim kravam, brcanje in opletanje z repom ter drugi znaki, kot na primer škripanje z zobmi, zmanjšano hranjenje in odsotnost prežvekovanja (Moran in Doyle, 2015b). Nenormalno obnašanje lahko vodi v samopoškodovanje, apatijo, željo po begu, stereotipije in tipično obnašanje v odsotnosti potrebnega okoljskega stimulusa (Wiepkema, 1983).

Večina živali, še posebej udomačenih lahko do določene stopnje uspešno prilagaja svoje obnašanje, da zadosti svojim fiziološkim potrebam. Kadar živalim naravno obnašanje ni omogočeno ali pa so se primorane nenehno soočati z nekim problemom, pride do stereotipnega obnašanja. Gre za ponavlajoče se sekvence obnašanja, ki nima očitnega namena ali koristi. (Mason and Rushen, 2006). Razvoj teh obnašanj je mehanizem živali, da se sooči s frustracijo, ko nima možnosti izvajati živalski vrsti značilnega obnašanja. Med izvajanjem stereotipnih obnašanj naj bi se sproščali endorfini, kar povzroči nekakšno olajšanje v stresnem okolju (Cronin in sod., 1986). Za govedo je sicer značilno, da v primerjavi z nekaterimi drugimi (ne prežvekovalskimi) vrstami, kaže manj stereotipnega obnašanja v intenzivni rej. Vendar pa bolj kot je reja restriktivna, več je takšnega obnašanja. Tip stereotipije kaže na njen izvor. Pri kravah je najpogosteša oralna stereotipija, ki je v povezavi s pomanjkanjem hrani in krme, predvsem v rejah visoko proizvodnih živali, kjer morajo pojesti velike količine krme, da zadostijo potrebam visoke produkcije (Moran in Doyle, 2015b; Edwards-Callaway, 2015). Igranje z jezikom oz. vihanje jezika, lizanje predmetov, grizenje drogov so najpogosteše oralne stereotipije pri kravah. Pogoste so tudi gibalne stereotipije, ki so posledica omejenega gibanja. Med gibalne stereotipije štejemo repetitivno premikanje in zibanje. Enourna aktivnost krav na dan lahko zmanjša pojavljanje grizenja drogov, medtem ko zvijanje jezika izgine s prehodom na nevezano rejo. Za zmanjšanje stereotipnega obnašanja je priporočljivo dodajati slamo ali seno (Moran in Doyle, 2015b).

Pojavljajo se tudi druga nenormalna obnašanja. V povprečju se na velikih farmah 10 % črede poslužuje metanja krme. Krave rajši jedo iz nižje nastavljenih korit, metanje krme pa naj bi posnemalo naravno pašno vedenje. Druga nenormalna vedenja so še: povečano uriniranje in defekacija, stanje s sprednjimi nogami v boksu in zadnjimi na prehodu, predolgo ležanje, neuporaba boksov, oklevanje za uleganje, nenavadno vstajanje ali ležanje, nenavadni načini krmljenja in pitja, nenavadna hoja, zavračanje uporabe določenih delov hleva. Razlogi za te napake so lahko slab odnos osebja do živali, slabo upravljanje črede, slabo načrtovanje hleva, trde površine, velike reže v tleh, premehka ali pretrda podlaga, ovire, avtomatična ali električna vrata in drugi (Moran in Doyle, 2015b).

Za izvajanje naravnega obnašanja je potrebno zmanjšati čas, ko so krave omejene v gibanju, krave pa morajo imeti na voljo vsakodnevno rekreacijo, pri kateri se gibljejo znotraj in zunaj hleva. Pašne krave imajo manj problemov (EFSA, 2009e), medtem ko so krave, ki se celo leto ne pasejo pod največjim tveganjem za nenormalno obnašanje, strah in bolečino (EFSA, 2009c). Zgradba hleva in neprimeren nastilj sta dejavnika, ki na primerno obnašanje krav najbolj vplivata, vpliva pa tudi površina, po kateri krave hodijo in slaba kvaliteta zraka (EFSA, 2009c). Za izboljšanje počutja živali je pomemben tudi korekten odnos do živali (Moran in Doyle, 2015b).

2.2.4.3 Odziv živali na stres in vloga človeka

Kakšen oz. kolikšen vpliv bo imel določen stresor na odziv živali je povezano z lastnostmi stresorja (predvidljivost, obvladljivost, kroničnost ...), lastnosti posamezne živali in njenimi predhodnimi izkušnjami (Anisman in Matheson, 2005).

Na določene živali ima okolje večji čustveni vpliv. V raziskavi so molznice, ki so bile predhodno izpostavljene socialni izolaciji, razdelili v dve skupini, in sicer na tiste z nizko koncentracijo kortizola v plazmi ter tiste z visoko koncentracijo kortizola v plazmi. Leto pozneje so jih intramamarno izpostavili endotoksinu. Vročino so razvile le tiste, ki so imele leta prej visoko koncentracijo kortizola v plazmi (Hopster in sod., 1998). Iz tega lahko sklepamo, da živali pod stresom slabše prenašajo bolezni.

Velike individualne razlike v odzivu na stres so lahko posledica temperamenta (Barnett in Hemsworth, 1990). Temperament krav se odraža v boječnosti krav in je odvisen od izkušenj in genetike. Črno-belo govedo je bolj občutljivo na zvok in dotik kot mesne pasme. Krave imajo zelo dober spomin, pretekle izkušnje pa oblikujejo njihovo obnašanje. Rokovanje s teleti pomembno vpliva na njihovo percepcijo ljudi. Zaradi mehanizma habituacije, krave s starostjo postanejo mirnejše. Oskrbnik je najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na obnašanje krav. Krave se bojijo ljudi, ki vpijejo, jih tepejo in porivajo. Pozitivna interakcija vključuje počasno gibanje, božanje krave na zadnjem delu telesa in boku, nežna komunikacija, nagrajevanje krav s krmo. Poleg izobraževanja osebja, je za njihov korekten odnos do živali pomembna tudi primerna oprema (Moran in Doyle, 2015b).

2.3 MERJENJE DOBROBITI

Način merjenja dobrobiti je odvisen od definicije. Ocenjevanje dobrobiti mora biti zanesljivo, nepristransko, ponovljivo, praktično in znanstveno podprt (Bertocchi in Fusi, 2014a). Vedno bolj se stremi k razvijanju novejših tehnik ocenjevanja, ki bi bile objektivnejše in enostavnnejše.

2.3.1 Metode ocenjevanja dobrobiti

Dobrobit ocenjujemo z opazovanjem živali, odnosa ljudi do živali, merjenjem parametrov in pregledom dokumentacije (Welfare Quality®, 2009).

2.3.1.1 Ocenjevanje živali

OIE in mnogi strokovnjaki za živali svetujejo uporabo meritev, ki temeljijo na živalih, na primer oceno telesne kondicije, odstotek šepajočih živali in druge (Grandin, 2015a).

Za oceno telesne kondicije obstaja veliko različnih načinov ocenjevanja. Najbolj primeren način je tisti, ki so ga razvili v lastni državi, saj je prilagojen tamkajšnjim razmeram. Za oceno telesne kondicije obstajajo tri do devet stopenjske lestvice, kot najbolj praktične so se izkazale štiri do pet stopenjske (Grandin, 2015a). Na pet stopenjski lestvici je primerna ocena med 2,5 in 3,5 (Waltner in sod., 1993). Pomembno je upoštevati, da so krave na višku laktacije v

nekoliko slabši telesni kondiciji kot presušene krave (de Jong, 2009). Končna ocena na nivoju črede je izražena v odstotku odstopajočih živali, ki mora biti manjši kot 10 % (Bertocchi in Fusi, 2014b).

Za oceno šepanja obstajajo štiri do pet stopenjske lestvice. V velikih rejah opazujemo živali, ki so na sredini skupine, ko gredo iz molže (Hoffman in sod., 2013). Če so živali privezane, opazujemo, če prestavljajo težo z ene noge na drugo ali neenakomerno nosijo težo (Gibbons in sod., 2014). Pet-stopenjska ocena šepanja se je izkazala kot zanesljiva (Winckler in Willen, 2001). V zadnjem času je oceno šepanja možno pridobiti tudi s pomočjo elektronskih merilnih naprav (Caja in sod., 2016).

Ocenujemo tudi stanje dlake in nog, držo, preverjamo prisotnost parazitov, poškodb, oteklin, izcedkov ter znakov dehidracije (OIE, 2015). Pozorni smo na znake očitnega zanemarjanja živali (brezdlačna mesta zaradi parazitov, večje inficirane poškodbe, večji nezdravljeni abscesi in drugo) (Grandin, 2015a).

Zmanjšan vnos krme, spremenjeno dihanje in kašljanje, spremembe v drži in lokomociji, spremenjen čas ležanja, tresenje in formiranje skupin, prekomerna nega ter stereotipsko, agonistično in drugo nenormalno obnašanje lahko kažejo na okrnjeno dobrobit (OIE, 2015).

Mnogi znanstveniki razširjajo koncept dobrobiti od objektivnih meritev na ocenjevanje čustev, počutja in želj (Boissy in sod., 2007; Edgar in sod., 2013). Ocenjuje se ali so živali srečne, ali so njihove potrebe izpolnjene, ali lahko opravljajo svoje naravno obnašanje ter ali so v stresu. Pri kvalitativni oceni vedenja ocenujemo čustveno stanje živali. Ocenjevati čustveno stanje je težavno, saj so na drugi strani fizični in produkcijski podatki lažje dostopni, lažje jih določimo in posledično se zdijo bolj objektivni (Waran, 2018). Kljub temu so ugotovili statistično povezano med opisniki čustvenega stanja in fiziološkimi parametri živali, kot sta srčni utrip in frekvenca dihanja (Moran in Doyle, 2015b). Pri oceni moramo upoštevati vedenjske indikatorje, ki so značilni za posamezno vrsto živali (Waran, 2018).

V pomoč pri ocenjevanju dobrobiti živali so nam lahko naprave, ki avtomatsko merijo nekatere pomembne indikatorje kot so mlečnost in sestava mleka, telesna temperatura in teža, znaki bolezni (npr. šepanje, kašljanje) in aktivnost krav (npr. ruminacije, gibanje, bojevanje) (Caja in sod., 2016).

2.3.1.2 Ocenjevanje odnosa ljudi do živali

Prepovedano je zbadanje, udarjanje, suvanje živali in drugo (Zakon o zaščiti živali, 2013). Pri ocenjevanju odnosa do živali je priporočljivo oceniti 100 živali med veterinarskim pregledom, med nalaganjem ali premikanjem do klavnice. Ker je ocena rokovanja z živalmi lahko zaigrana ob obisku, je za oceno realnega stanja priporočljiva uporaba kamere in pregled ob naključnem času (Grandin, 2015a). Indikatorji odnosa ljudi do živali so neprimerno obnašanje živali med molžo, brcanje, prekomerna vokalizacija med rokovanjem z živalmi, poškodbe pridobljene med rokovanjem in padanje živali (OIE, 2015). Odnos ljudi do živali lahko ocenujemo z opazovanjem reakcije krav ob približevanju ljudi (Welfare Quality®, 2009).

2.3.1.3 Ocenjevanje okoljskih pogojev

S tehničkimi standardi, ki določajo zgradbo objekta glede na specifične zahteve za določeno vrsto živali ter njeno namembnost, določamo minimalne pogoje. Uporabni so za določitev velikosti prostorov, primernosti vozil za prevažanje živali, korit za hrano in vodo (Grandin, 2015a). Z uporabo naprav, ki avtomatsko merijo nekatere parametre, kot na primer poraba in pretok vode, poraba krme, temperatura okolja, koncentracija plinov v zraku, vlažnost in gibanje zraka, lahko na enostaven in hiter način pridobimo posredne informacije o dobrobiti živali (Caja in sod., 2016). Te metode uporabimo v primerih, kjer se nepravilnosti ne odražajo na živalih (Grandin, 2015a). V določenih primerih je uporaba teh parametrov bolj praktična in bolj uporabna, saj nam pove, kje so težave in kaj moramo izboljšati (EFSA, 2012).

2.3.1.4 Pregled dokumentacije

Pregled dokumentacije je za oceno dobrobiti uporabna metoda, vendar so podatki lahko ponarejeni (Grandin, 2015a). Pomembni so podatki o boleznih, komplikacijah po porodih in rejskih postopkih ter poškodbah (OIE, 2015). O dobrobiti nam veliko povesta načrt biovarnosti in zdravljenja v reji (EFSA, 2012). Število somatskih celic je indikator subkliničnega mastitisa in se uporablja v EU za monitoring kakovosti in higiene mleka (European Commision, 2017), uporabni pa so tudi drugi parametri v mleku in mlečnost krav. Mortaliteta in razlogi izločitev krav (OIE, 2015) ter reprodukcijski parametri, kot so plodnost, telitve, doba med telitvama in reprodukcijske težave so pomembni za dobrobit (European Commission, 2017).

2.3.2 Ocenjevanje dobrobiti s protokoli

Obstaja več protokolov za ocenjevanje dobrobiti, ki se razlikujejo po pomembnosti, ki jo pripisujejo različnim dejavnikom. V preteklosti se je dobrobit ocenjevala predvsem na podlagi opazovanja okolja. Prvi modeli ocenjevanja dobrobiti so se osredotočali na rejske pogoje (ventilacija, krma) in dejavnike managementa (gostota živali, tip nastilja). Znanstveniki ugotavljajo, da metode ocenjevanja na živalih pokažejo realnejo sliko, ki je bolj primerljiva z dejanskim stanjem dobrobiti. Način reje in management sta odvisna od kulturnih in geografskih dejavnikov, zato vrednotenje dobrobiti le na podlagi omenjenih kazalcev ni primerno. Po drugi strani je žival sama interpretacija vplivov iz okolja (Bertocchi in Fusi, 2014a). Drugi načini so potrebni za oceno prostorov za hranjenje in napajanje in gostoto pri nalaganju na vozila (Grandin, 2015a). Nekatere parametre je namreč samo z opazovanjem živali težko oceniti na zanesljiv, konsistenten in časovno primeren način (Collins, 2018). Metode, ki temeljijo na opazovanju živali bolj verjetno prikažejo najpomembejše probleme, ki pestijo živali, medtem ko metode, ki temeljijo na opazovanju okolja, pomagajo identificirati vzrok težav in kažejo na tveganja za dobrobit v prihodnosti (EFSA, 2012).

Da protokol pokaže čim bolj realno stanje dobrobiti, je potrebno upoštevati določena pravila. Potrebno se je izogibati nedefiniranim besednim zvezam, kot so primerna, prava ali dovoljšna in namesto tega natančneje specificirati. Numerična ocena je bolj objektivna kot opisna. Opazne parametre je enostavno določiti oziroma prešteti (npr. kondicija, šepanje, čistoča). Zanesljivost

med ocenami različnih ocenjevalcev je višja, če je način ocenjevanja enostaven, npr. z da/ne in če je na voljo manj možnosti za oceno določenega parametra, na primer manj stopenj pri oceni šepanja (Grandin, 2015a).

Meje dovoljenih vrednosti (npr. odstotek šepajočih krav) bi morale biti določene glede na znanstvene raziskave, etične vidike in nivo, ki ga dejansko lahko dosežemo. Ti se lahko razlikujejo med državami in pričakovanji potrošnikov (Grandin, 2015b).

Končna ocena ne sme biti seštevek posameznih ocen po sklopih, saj se lahko slaba ocena določenega sklopa prikrije z dobro oceno drugega. Zaželeno je, da se postavi dve kategoriji odstopanja dobrobiti od normalnega, in sicer razlika v nekaj procentih nad mejo odstopanja in popolna neustreznost (Grandin, 2015b). Standarde je potrebno postaviti tako visoko, da se industrija lahko izboljša, hkrati pa ne previsoko, da jih ni nemogoče doseči. Sprejemljivi oceni naj ustreza 25–30 % najboljših farm (Grandin, 2015a). Bistveno je, da se farme med seboj primerja, saj se drugače mnogi ne zavedajo, kako slabo imajo poskrbljeno na določenih področjih (Grandin, 2015b). Namen je izboljšanje stanja predvsem slabše ocenjenih rej, pri čemer boljše reje služijo za zgled. Drug način je metoda (Main in sod., 2014), ki ne postavlja strogih numeričnih mej, ampak teži k stalnemu izboljševanju (Grandin, 2015a).

2.3.3 Drugi načini ocenjevanja dobrobiti

Vedno večja je potreba po novih metodah ocenjevanja dobrobiti, ki bi bile manj pristranske in bi natančneje ocenile dobrobit. Odpirajo se možnosti ocenjevanja dobrobiti z merjenjem določenih parametrov v živalskih vzorcih (Broom, 2008). Glavni fiziološki indikatorji dobrobiti so hormoni iz hipofize in nadledvične žleze ter spremembe, ki se zgodijo zaradi vplivov teh hormonov. Najbolj generaliziran način merjenja stresnega odziva je merjenje glukokortikoidov (Moberg, 2000).

Pri ocenjevanju dobrobiti s fiziološkimi parametri živali izkoriščamo dejstvo, da na njih vplivajo stresni dejavniki. Po določenem dražljaju iz okolja se lahko aktivirajo *locus coeruleus* v možganskem deblu, *nucleus paraventriculus* v hipotalamusu, amigdala, hipokampus in limbični sistem. Če se aktivirajo ti deli, organizem dojame dražljaj/stimulus kot stresor in sledi

stresni odziv (Fink, 2016). Neposredno po stiku s stresorjem pride do t.i. beg ali boj odziva, ki je pod vplivom simpatičnega živčnega sistema in povzroči sproščanje kateholaminov (noradrenalin in adrenalin). Sledi aktivacija t.i. stresne osi hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza (HPA) s sproščanjem glukokortikoidov. Oba mehanizma sta homeostatska, vplivata na obnašanje, avtonomni živčni sistem, nevroendokrine in imunološke odzive ter omogočata, da se organizem lahko sooči s stresom (Moberg, 2000).

Centralni živčni sistem je tisti, ki določenemu stimulusu dodeli status stresorja, ne glede na to, ali stimulus resnično predstavlja tveganje za homeostazo. Ali bo dodeljen odzivni status stresorja je odvisno od genetike, starosti in prejšnjih izkušenj (Moberg, 2000). Stresa tako ne moremo meriti z identifikacijo stresorja, ampak z merjenjem stresnega odziva (Talló-Parra, 2016).

Pri tem se moramo zavedati, da vsak tip stresorja ne aktivira stresne osi (Hodges in sod., 2010). Pri interpretaciji moramo biti pazljivi, ker odziv ni vedno proporcionalen s percepциjo stresa. Poleg tega na koncentracijo kortizola vplivajo nekateri dejavniki, pri govedu na primer fiziološki cirkadiani ritem (Lefcourt in sod., 1993), aktivnost osi pa je povišana tudi v primeru čustvenih vzburjenj, kot so dvorjenje, spolno vedenje, igranje (Romero, 2004) in brejost (González-de-la-Vara in sod., 2011). Na sekrecijo glukokortikoidov lahko vplivajo tudi sezona, kondicija, spol, starost, socialni status in prehrana (Talló-Parra, 2016). Rezultati različnih študij se razlikujejo, zato je zanesljivost kortizola kot indikatorja dobrobiti vprašljiva (Rushen, 1991). Največjo težavo pri interpretaciji predstavlja variacija med živalmi (Moberg, 2000).

Potencialno uporabni so številni indikatorji dobrobiti, vendar jih moramo za realno oceno upoštevati več. Poleg kortizola nam dajo informacijo o dobrobiti tudi drugi hormoni, npr. prolaktin in rastni hormon (Moberg, 2000), nevrotransmiterji in njihovi metaboliti, npr. serotonin in metaboliti kateholaminov in vanililmandelinska kislina (Part in sod., 2014). Sekundarni stresni odziv merimo z glukozo v krvi (Aguayo-Ulloa in sod., 2014), telesno temperaturo, srčnim utripom in frekvenco dihanja. Uporabni laboratorijski testi so merjenje hematokrita in števila eritrocitov, diferencialna bela krvna slika, kreatinin kinaza in laktatna dehidrogenaza (Broom, 2000). Pri stresnem odzivu se spremeni tudi koncentracija neesterificirane maščobne kisline (Aguayo-Ulloa in sod., 2014) in skupna antioksidativna

kapaciteta (Cafazzo in sod., 2014). Drugi potencialni kazalci dobrobiti so tudi nekateri citokini (Golovatscka in sod., 2012). Ugotavljam lahko tudi količino laktata v krvi, ki ga lahko izmerimo s prenosnimi meritnimi napravami (Grandin, 2015b). Pri kravah v laktaciji se lahko poslužujemo tudi nekaterih biokemičnih testov v mleku (EFSA, 2012).

Pri merjenju beljakovin akutne faze vnetja v krvnem serumu izkoriščamo dejstvo, da dejavniki, ki vplivajo na dobrobit, v telesu sprožijo t.i. odziv akutne faze. To je nespecifični odziv telesa na poškodbo tkiva, ki nastane kot posledica virusne ali bakterijske infekcije, infestacije s paraziti, travme, operativnih posegov, ishemične nekroze, opeklin, imunoloških, neoplastičnih in drugih dejavnikov ter stresa. Odziv akutne faze vključuje številne spremembe v biokemičnih procesih ter sistemskie in presnovne spremembe, med katere sodi tudi povišano ali znižano izločanje določenih plazemskih beljakovin iz jeter, ki jih imenujemo beljakovine akutne faze. Pri velikih živalih je uporaba beljakovin akutne faze slabše raziskana in še ni standardizirana (Tóthová in sod., 2013). Med pomembnejšimi indikatorji dobrobiti med beljakovinami akutne faze pri prežvekovalcih so haptoglobin, serumski amiloid-A, albumin in paraoksonaza 1 (Costa in sod., 2018).

Pri prežvekovalcih je bradikinin kazalec vnetja in bolečine, saj so povišane vrednosti ugotovili v mleku krav z mastitisom (Eshraghi in sod., 1999). Tudi substanca P je pri govedu pomemben kazalec bolečine in neudobja, povišane vrednosti so ugotovili v plazmi telet po kastraciji (Coetzee in sod., 2008).

2.4 WELFARE QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL

Projekt Welfare Quality® Assessment Protocol je največji raziskovalni projekt za ocenjevanje dobrobiti v intenzivnih rejah do sedaj, ne glede na sistem reje. Razvili so ga leta 2004 na pobudo potrošnikov, in sicer v sodelovanju mnogih raziskovalnih skupin in institucij. Projekt je partnerstvo 40 evropskih institucij (13 držav), od leta 2006 pa še 4 institucij v Latinski Ameriki (4 države). O samem projektu se je razpravljalo s predstavniki širše javnosti in oskrbniki rej ter predstavniki različnih interesnih skupnosti. S projektom Welfare Quality® Assessment Protocol so želeli standardizirati načine ocenjevanja dobrobiti živali in načine združevanja pridobljenih

ocen. Rezultati nudijo povratno informacijo tako rejcem kot potrošnikom (Welfare Quality®, 2009).

Pri izbiri metod ocenjevanja dobrobiti in statistični integraciji metod v kriterije Welfare Quality® Assessment Protocol-a so sodelovali strokovnjaki s področja živali, pri integraciji kriterijev v principe pa tudi strokovnjaki socialnih ved. V posvetovanju z nosilci interesa so strokovnjaki združili principe v štiri končne ocene dobrobiti, in sicer odlično, dobro, sprejemljivo in nesprejemljivo (Welfare Quality®, 2009). Različni scenariji končne ocene so bili testirani na 69 evropskih farmah krav molznic, da se je ugotovilo, ali protokol pokaže razlike med farmami, za 44 farm pa se je ocenilo, kateri scenarij je najbolj podoben splošnemu vtsu opazovalcev (Botreau, 2009).

Protokol Welfare Quality® Assessment Protocol je sestavljen tako, da se podatke enostavno zbira, kar omogoča uporabo ocenjevalcem, ki niso strokovnjaki na tem področju. Kjer je bilo mogoče, so protokol ocenili z vidika veljavnosti (če se v oceni kažejo posamezni principi dobrobiti), zanesljivosti (ponovljivost ocenjevanja in neodvisnost od zunanjih dejavnikov, kot so čas dneva, vremenski pogoji) in izvedljivosti. Po oceni omenjenih metod, so iz protokola izključili tiste, ki pogojem niso zadostila. S protokolom dobrobit ocenujemo skoraj izključno z uporabo metod, ki temeljijo na opazovanju živali in se izogibamo opazovanju okoljskih pogojev. Te uporabimo, kjer ocene ni možno dobiti z ocenjevanjem živali, na primer pri oceni odsotnosti žeje, ker znake dehidracije zaznamo šele v skrajnih primerih in zato ocenjevanje živali ne zadošča vidikom zanesljivosti, občutljivosti in izvedljivosti (Welfare Quality®, 2009).

Za oceno dobrobiti s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol najprej poteka ocenjevanje na farmi, ocene posameznih meritev nato uporabimo za izračun ocen posameznih kriterijev, nato pa iz ocen kriterijev izračunamo ocene posameznih principov. Na koncu se rejti dodeli kategorijo oz. končno oceno dobrobiti.

Glavni 4 principi dobrobiti so v protokolu Welfare Quality® Assessment Protocol razdeljeni na 2 do 4 kriterije. Prvi princip je Odsotnost lakote in žeje. Živali ne smejo stradati, imeti morajo primerno krmo (kriterij Odsotnost daljše lakote), dovolj vode in dostop do vodnega vira (Odsotnost daljše žeje). Na princip Primerni bivalni pogoji se nanašata kriterija Udobje med

počivanjem in Možnost gibanja. Princip Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine zajema kriterije Odsotnost bolezni, Odsotnost poškodb in Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Zadnji princip je Primerno obnašanje s 4 kriteriji. Ocenuje se ali so živali agresivne (kriterij Izražanje družabnega obnašanja), in če imajo dostop do paše (kriterij Dostop do paše) in s tem omogočeno vrstno specifično obnašanje. Pravilno rokovanje z živalmi se kaže pod oceno kriterija Dober odnos med živalmi in ljudmi. S kriterijem Pozitivno čustveno stanje pa ocenujemo čustva krav, ki so lahko pozitivna (na primer zadovoljstvo) in negativna (na primer strah).

2.5 KORTIZOL KOT KAZALEC DOBROBITI

Kortizol je hormon, ki spada med glukokortikoide. Nastaja pod vplivom hormonov iz hipotalamus in hipofize. Sproščevalni hormon kotrikotropina ali kortikoliberin, ki se sintetizira v hipotalamu, stimulira sproščanje kortikotropina iz adenohipofize. Kortikotropin stimulira sintezo kortizola v skorji nadledvične žleze. Kortizol preko negativne povratne zveze inhibira sekrecijo kortikoliberina in kortikotropina (Sjaastad in sod., 2010).

Kortizol pomaga ohranjati homeostazo v telesu in sicer vpliva na metabolizem, reprodukcijo, imunski odziv, vnetne procese, rast in delovanje možganov (Möstl in Palme, 2002). Potreben je, da potečejo reakcije, ki jih sprožijo nekateri drugi hormoni. Imenujemo ga tudi stresni hormon, saj stres sproži njegovo nastajanje. Ob dolgotrajnem stresu, se skorja nadledvične žleze poveča, zaradi česar pride do večje sekrecije glukokortikoidov. Povzroči večjo koncentracijo glukoze v krvi (s stimulacijo glukoneogeneze in inhibicijo sprejema ter uporabe glukoze s strani celic) v večini tkiv, razen v možganih. Velike koncentracije kortizola stimulirajo razgradnjo maščobe in beljakovin, kar pomeni višjo koncentracijo maščobnih kislin in aminokislin v krvi. Maščobne kisline služijo kot vir energije, glicerol in aminokisline pa kot substrati za glukoneogenezo. Visoke koncentracije kortizola lahko zmanjšajo vnetne in alergične odzive. Imunosupresija je tako značilna za poporodno obdobje, saj je takrat koncentracija kortizola v krvi višja. Dalj časa povišan kortizol inhibira sintezo DNA v mnogih tkivih, kar pomeni, da kortizol inhibira tudi rast (Sjaastad in sod., 2010). Kronična aktivacija osi HPA lahko vodi v slabšo plodnost, zmanjšano telesno kondicijo in bolezen (Boonstra, 2013). Znanstveniki menijo, da se po daljši hiperreaktivnosti osi HPA pojavi hipokortizolizem (Hellhammer in

Wade, 1993), ki ima lahko negativne učinke na rast, razvoj, obnašanje in presnovo (Chrouzos, 2009).

2.5.1 Merjenje kortizola v različnih vzorcih

Kortizol pri kravah lahko merimo v krvni plazmi ali serumu, slini, urinu, fecesu (Meyer in Novak, 2012), mleku in dlaki (Nedić in sod., 2017). Vzorec krvi pokaže le kratkotrajen stres (nekaj minut) (Mastromonaco in sod., 2014). Poleg tega stres, ki ga povzročimo med samim postopkom odvzema krvi, poviša koncentracijo kortizola. Da sam postopek ne vpliva na vrednosti, mora biti kri odvzeta v manj kot 3 minutah (Kobelt in sod., 2003). Pomanjkljivost je tudi v tem, da koncentracija niha tekom dneva. Pri zdravih ljudeh koncentracija zgodaj zjutraj naraste in se nato postopoma niža (Russell, 2012). Pri kravah si ugotovitve znanstvenikov glede tega nasprotujejo (Hays in sod., 1975, Hudson in sod., 1975). Tudi odvzem sline vpliva na koncentracijo kortizola, vendar do spremembe pride kasneje kot pri odvzemu krvi (Kobelt in sod., 2003). Koncentracija v fecesu kaže srednjo dolgo trajajoče povišanje glukokortikoidov (prikaže stres, ki traja nekaj dni) (Mesarcova in sod., 2017). Prednost je, da pri odvzemu vzorcev živali ne povzročamo stresa (Palme in sod., 2005). Zadržki glede odvzema fecesa pa so vpliv prehrane in metabolizma (Dantzer in sod., 2014). Kortizol se lahko določa tudi v urinu, vendar največkrat za diagnostiko Cushingovega sindroma. Zaradi diurnalnega ritma sekrecije, se odvzame 24-urni urinski vzorec (Turpeinen in Hamalainen, 2013). Merjenje kortizola v mleku se lahko uporablja le pri živalih v laktaciji (Perić in sod., 2013) in kaže kratkotrajen stres (Comin in sod., 2011).

Vsi ti vzorci so podvrženi dnevnim fiziološkim nihanjem in drugim dejavnikom, npr. hranjenju, zato je dolgoročna ocena težka (Mastromonaco in sod., 2014). Tako so v mnogih študijah za merjenje koncentracije kortizola izbrali različne keratinizirane tvorbe, kot so dlaka, kopito, peresa in drugo. Metoda odvzema je neinvazivna, zato je stres med jemanjem in manipulacijo minimalen (Mesarcova in sod., 2017). Kljub morebitnemu stresu pri odvzemu dlake pa to ne vpliva na nivo kortizola v odvzeti dlaki (Mastromonaco in sod., 2014). Poleg tega je takšno vzorčenje neboleče (Ouschan in sod., 2013) in enostavno (Mesarcova in sod., 2017). Dlaka je stabilna in se lahko shranjuje ter transportira na sobni temperaturi (Wosu in sod., 2013). V njej

se kortizol nalaga med samo rastjo dlake, zato je vrednost kortizola odraz stresa, ki ga je žival doživelja v obdobju rasti dlake (tedni, meseci) (Meyer in Novak, 2012).

Pri psih, ki so bili pod konstantnimi socialnimi in fizičnimi pogoji so ugotovili, da je vrednost kortizola manj variabilna v dlaki kot v slini in fecesu, torej odraža bazalne vrednosti kortizola. S tem dokazujejo, da je merjenje kortizola v dlaki najbolj praktično pri ugotavljanju dolgotrajnih stresorjev (Bryan in sod., 2013).

Korelacije z vrednostmi kortizola v slini in dlaki variirajo od nesignifikantnih do pomembnih pri študijah na ljudeh in živalih (Sauvé in sod., 2007; van Holland in sod., 2012; Davenport in sod., 2008). Študije torej kažejo, da je dolgoročni stres, ki ga ocenujemo s koncentracijo kortizola v dlaki povezan s kratkoročnim, ki ga ocenujemo s koncentracijo v slini pod določenimi pogoji, ne pa v vseh primerih. Spremembe bi lahko bile bolj povezane z urinskim in fekalnim kortizolom zaradi daljšega odražanja stresa pri teh dveh vzorcih (Meyer in Novak, 2012). Pri ljudeh so bile povezave signifikantne pri 24-urni urinski koncentraciji (Sauvé in sod., 2007), pri psih in mačkah pa so ugotovili povezavo s fekalnim kortizolom (Accorsi in sod., 2008). Niso pa potrdili povezave z enkratnim odvzemom krvi (Vanaelst in sod., 2012; Sauvé in sod., 2007).

2.5.2 Kortizol v dlaki kot biomarker stresa

Glukokortikoidi so biomarkerji stresa pri vretenčarjih (Romero, 2004), zato lahko z merjenjem ugotavljam, kako se živali odzivajo na dolgoročne stresorje, kot so spremembe v njihovem okolju (Davenport in sod., 2008). Kortizol je bil dokazan kot zanesljiv pokazatelj stresnega odziva tudi pri kravah (Christison in Johnson, 1972).

Prva raziskava ugotavljanja kortizola v dlaki (Koren in sod., 2002) je bila narejena na planinskih pečinarjih, kjer so ugotovili višje bazalne vrednosti kortizola pri dominantnih kot pri podrejenih živalih. Kasneje so bile študije določanja kortizola v dlaki narejene na človeku, domačih in divjih živalih (Mesarcova in sod., 2017).

Kortizol v dlaki je lahko odraz fizične aktivnosti, presnovnih nepravilnosti in nalezljivih bolezni (Meyer in Novak, 2012). Pri ljudeh so ugotovili pozitivno korelacijo s psihičnim stresom (Morris in sod., 2012), kronično bolečino (Van Uum in sod., 2008) in nosečnostjo (Kalra in sod., 2007). Pri opicah vrste rezus so ugotovili, da se kortizol občutno poviša, ko so opice premestili v novo okolje (Davenport in sod., 2008), ugotovljena pa je bila tudi povezava med povišanim kortizolom in večjo agresijo (Chun-Lu, 2009). Clara in sod. (2007) so ugotovili povišane vrednosti pri opicah marmozetkah po stresiranju z modelom kače.

Burnett in sod. (2014) so ugotovili, da je koncentracija kortizola v dlaki višja pri kravah, ki so večkrat telile v primerjavi s kravami, ki so telile enkrat. Poleg tega so ugotovili višje koncentracije isti dan in 21. dan po telitvi v primerjavi z 42., 84. in 126. dnem po telitvi.

Sharpley in sod. (2009) so na treh zdravih moških izvedli t.i. test mrzlega stresa, pri katerem so za eno minuto potopili roko v ledeno vodo. Ugotovili so povečan nivo kortizola v dlaki med samo imerzijo, pet min po zaključku pa so se vrednosti že znižale. Na nasprotni roki ni bilo sprememb. Kasneje, leta 2010, so test ponovili še na 4 moških. Vseeno velikost vzorca ni dovoljšna, da bi lahko zagotovo sklepali, da na količino kortizola v dlaki vpliva tudi kratkotrajni stres (Sharpley in sod., 2011).

2.5.3 Mehanizmi vključitve kortizola v dlako

Točen mehanizem vključitve kortizola v dlako ni poznan. Vezava kortizola na dlačno vlakno je najverjetneje odvisna tako od melanina kot keratina (Kronstrand in Scott, 2006). Glede na to, da je kortizol steroidni hormon in je torej lipofilna snov, se znanstveniki opirajo na izsledke forenzikov, ki so ugotovili, kako se lipofilne droge nalagajo v dlaki. Glavna pot naj bi bila preko krvnih žil, ki prehranjujejo folikel z difuzijo (Meyer in Novak 2012). Difuzija iz okolnih tkiv je verjetno dodatna pot. Dlačni folikli so pogosto v bližini žlez lojnic in znojnic, zato lahko njihovi produkti direktno preidejo v dlačne folikle ali pa se izločijo na površino kože in od tam difundirajo v dlako (Gow in sod., 2010; Anielski, 2008).

Potencialen vir kortizola v dlaki je tudi dlačni folikel sam. Znanstveniki ugotavljajo, da kortizol nastaja tudi v tako imenovanem perifernem sistemu v koži, vključno z epidermisom, dermisom

in dlačnimi folikli. Ito in sod. (2005) so poleg kortikotropina in kortikoliberina v perifernem sistemu v koži dokazali tudi kortizol. Obstajajo različne hipoteze o sintezi kortizola v dlaki, in sicer da se sintetizira v skladu s širšim sistemskim stresnim odzivom, kot posledica iritacije kože ali kot del normalnega delovanja folikla (Ito in sod., 2005). Rezultati Ito in sod. (2005) kažejo, da je lahko produkcija kortizola neodvisna od centralnega sistema, kot so ugotovljali tudi drugi znanstveniki na kulturah melanocitov, dermalnih fibroblastov (Slominski in sod., 2005a,b) in keratinocitov (Hannen in sod., 2011). V prid teoriji govori raziskava na ovcah, v kateri so ugotovili, da prekomerno česanje in dermatološki preparati (deksametazon) povisajo koncentracije kortizola po treh tednih zdravljenja (Salaberger in sod., 2016). Tudi raziskava Sharpley in sod. (2011) nakazuje, da lokalni stres privede do povečanja kortizola v dlaki, vendar se tako hitra vključitev kortizola zdi manj verjetna zaradi same strukture dlake. Pri interpretaciji povisane vrednosti kortizola kot indikatorja kroničnega stresa je potrebno biti pazljiv zaradi možnosti nastajanja kortizola lokalno v dlaki (Meyer in Novak, 2012).

Kljub dokazu obstoja perifernega sistema sinteze kortizola, je količina kortizola v največji meri najverjetneje posledica vrednosti v krvi (Sharpley in sod., 2011). Če večji delež kortizola v dlako pride iz krvi, lahko sklepamo, da je tudi koncentracija v dlaki povisana v stanjih, ko je povisana koncentracija v krvi. Thomson in sod. (2009) so poročali o direktni povezavi med kliničnim potekom bolezni pri pacientih s Cushingovim sindromom in koncentracijo kortizola v 10 mm segmentih las. Študija z opicami nakazuje, da je kortizol v dlaki derivat nevezane frakcije kortizola v krvi, saj se je koncentracija kortizola v dlaki po premiku opic na drugo lokacijo, skladala z indeksom prostega kortizola (Davenport, 2008). Po trikratni injekciji kortikotropina v 2 tednih, se je povisal tako kortizol v krvi, kot v dlaki pri kravah molznicah (González-de-la-Vara in sod., 2011). Tudi druge študije (Davenport in sod., 2008; Accorsi in sod., 2008; Koren in sod., 2008) nakazujejo, da je dlačni kortizol pokazatelj sistemskega izločanja kortizola.

2.5.4 Vplivi na kortizol v dlaki

Pri kravah lahko koncentracija kortizola v krvi variira glede na cirkadiani ritem (Lefcourt in sod., 1993) in mnogo zunanjih dejavnikov, kot so mraz, vročina, vlažnost in veter (Chen in

sod., 2005). Ker najverjetneje večina kortizola pride v dlako iz krvi, bi se te spremembe lahko odražale tudi v dlačnem kortizolu (Sharpley in sod., 2011).

V raziskavi so Perić in sod. (2013) ugotovili višje koncentracije kortizola v dlaki pri Holstein pasmi v primerjavi s križanci švedske rdeče in Montbeliard pasme. V drugi raziskavi so bile vrednosti kortizola v dlaki višje pri Holstein kravah kot pri kravah pasme buša. Višje vrednosti so verjetno posledica visoke produkcije in intenzivne reje, torej večje podvrženosti stresu in selekcije na visoko mlečnost (Nedić in sod., 2017). Kortizol skupaj z drugimi hormoni spodbuja razvoj mlečne žleze (Brisken in O'Molley, 2010). Iz tega sledi, da večji razvoj mamarnih žlez spremljajo tudi višje koncentracije kortizola.

Pomembnih razlik v koncentraciji kortizola v dlaki med kravami in telicami pasme Holstein ni bilo, pri kravah pasme buša pa so imele krave višje vrednosti kot telice (Nedić in sod., 2017). Višje vrednosti pri buša pasmi, bi bile lahko posledica inhibicije menjave dlake zaradi neprimernih okoljskih in prehranskih pogojev (Dowling, 1958). V raziskavi González-de-la-Vara in sod. (2011) so ugotovili višje vrednosti kortizola pri 15 dni starih telicah v primerjavi z dvoletnimi telicami, kar avtorji razlagajo kot posledico visokih koncentracij kortizola v pozni brejosti.

V raziskavi so Comin in sod. (2011) kravam odvzeli dlako iz čelnega dela glave 7, 40 in 70 dni po začetku paše. Količina kortizola je narasla 7. in 40. dan po začetku paše in nato ostala konstantna. Razlog so pripisali spremembam v okolju in prehrani.

Na Japonskem so ugotavljali koncentracijo kortizola v dlaki krav v hladnem in toplem obdobju leta in sicer v regiji s hladnim podnebjem in v regiji s toplim podnebjem. V obeh regijah so bile najvišje vrednosti ugotovljene junija, septembra se je koncentracija znižala, decembra pa spet povisala. Povišanje kortizola iz marca na junij je bilo bolj izrazito v mrzlem okolju v primerjavi s toplim okoljem (Uetake in sod., 2017).

Pri kravah pasme Holstein so Burnett in sod. (2014) odvzeli dlako na področju ramen, hrbta, boka in repa. Koncentracije so bile višje na repu kot v dlaki iz drugih delov.

Nekateri avtorji navajajo, da je akumulacija steroidov odvisna od interakcij med različnimi snovmi, kot tudi prisotnostjo različnih melaninov (Kronstrand in Scott, 2006). González-de-la-Vara in sod. (2011) in Burnett in sod. (2014) so pri govedu našli večje koncentracije v beli kot v črni dlaki, Talló-Para in sod. (2015) pa v črni dlaki. Ghassemi Nejad in sod. (2016) so ugotovili, da pigmentacija kožuha vpliva na količino kortizola v dlaki, in sicer je višja pri kravah z belim kožuhom. Druga raziskava Ghassemi Nejad in sod. (2017) ni pokazala značilnih razlik med koncentracijama kortizola v beli in črni dlaki, prav tako Nedić in sod. (2017) pri črno-beli pasmi niso ugotovili razlik med črno in belo dlako.

Pri kravah pasme Holstein se koncentracija kortizola ni pomembno razlikovala med proksimalnimi in distalnimi deli dlake. Pri pasmi buša pa so ugotovili večje vrednosti v proksimalnih delih dlake (Nedić in sod., 2017). V raziskavah na 500-1500 let starih posmrtnih ostankih ljudi iz arheoloških najdb v Peruju, je bila koncentracija kortizola še vedno visoka in ni bilo razlik vzdolž dolžine las (Webb in sod., 2010).

Znano je, da lahko umivanje in izpostavljenost UV sevanju povzročita izgubo zdravil iz las, kar glede na nekatere raziskave verjetno drži tudi za kortizol (Meyer in Novak, 2012). Pri kravah pasme buša so ugotovili nižjo koncentracijo kortizola kot pri kravah pasme Holstein, kar bi bila lahko posledica UV radiacije, ki uniči kortizol (Wester in sod., 2016), saj so krave pasme buša bolj izpostavljene sončnim žarkom. Temu razlogu se pripisuje tudi manjša količina kortizola v distalnih delih dlake (konica) pri tej pasmi krav (Nedić in sod., 2017).

Kljud nekaj raziskavam, še vedno ne vemo veliko o vplivu prehrane, izgube dlake in sezonskih variacijah (Wosu in sod., 2013). Malo je raziskanega tudi o vplivu spola, starosti in o odzivu na kratkoročni stres (Sharpley in sod., 2011).

2.5.5 Metode vzorčenja in analize

Rezultati raziskav glede vpliva barve dlake na koncentracijo kortizola so si nasprotuječi. Smiselno je izbrati živali, ki so si med seboj čim bolj podobne. Glede na to, da so znanstveniki ugotovili višje koncentracije kortizola na področju repa in da dlaka na repu najhitreje raste, in sicer 0.51 ± 0.05 mm/dan, je rep najbolj primerno mesto odvzema (Burnett in sod., 2014).

Za merjenje je potrebna primerna metodologija vzorčenja, ki mora biti validirana. Bolj kot samo mesto je pomembno, da smo pri izbiri konsistentni. Važno je, da mesto ni kontaminirano zaradi negovanja. Dlako odrežemo ali pobrijemo blizu kože in je ne populimo, ker s tem dobimo v vzorec folikle, poleg tega lahko pride do kontaminacije s krvjo. V primeru, da koža pred odvzemom ni pobrita, bomo dobili dlako iz različnih časovnih obdobjih. V treh različnih fazah rasti dlake je vključitev kortizola v dlako lahko različna (Meyer in Novak, 2012).

Nekateri znanstveniki dlake pred predelavo in ekstrakcijo ne spirajo, ker bi s tem odstranili določen odstotek kortizola iz vzorca. Dlaka je pokrita z lojem, znojem in slino, ki vsebujejo kortizol in ki jih odstranimo med pranjem (Meyer in Novak, 2012). Ocenili so, da je 21 % (pri kravah pasme Holstein) ali 32 % (pri kravah pasme buša) celotnega kortizola na površini dlake (Nedić in sod., 2017). Izsledki potrjujejo hipotezo, da se z milim spiranjem odstrani zunanj komponento kortizola, z močnejšim tretiranjem pa se lahko odstrani tudi notranjo komponento inkorporirano v matriks dlake (Bechshøft in sod., 2011).

Dlaka se po vzorčenju in morebitnem spiranju razreže na majhne fragmente (velikosti približno 1 mm) ali se zmelje v prah, kar se je izkazalo za bolj učinkovito metodo ohranjanja kortizola tudi pri študijah na kravah (Burnett, 2014). Kortizol se običajno ekstrahirira z metanolom, pri čemer dlaka nabrekne, kortizol pa lahko prehaja z difuzijo in se raztopi. Po evaporaciji organskega topila, se da dlako v primeren medij in analizira. Za analizo se uporablja encimsko-imunske teste, RIA, kemiluminiscenco, HPLC z masno spektrometrijo in HPLC s fluorescenčnim določanjem. Izbira ni pomembna, v kolikor je specifična za kortizol in primerno občutljiva glede na velikost vzorca (Meyer in Novak, 2012). Drugi menijo, da še vedno ne vemo v kolikšni meri vpliva na ugotovljeno koncentracijo kortizola izbira metode v laboratoriju (Wosu in sod., 2013). Avtorji navajajo, da je EIA uporabna metoda za merjenje koncentracije kortizola v dlaki pri kravah v laktaciji (Talló-Parra in sod., 2015).

2.5.6 Koncentracija kortizola v dlaki pri kravah

V literaturi najdemo različne navedbe vrednosti koncentracije kortizola v dlaki. Težko je postaviti mejo, ki določa, nad katero vrednostjo so živali v stresu. Stokovnjaki so si enotni pri ekstremnih vrednostih, interpretacija manjših odstopanj pa je odvisna od ocenjevalca.

Pomembno je, da gledamo povprečno vrednost skupine živali in ne posameznih vrednosti, saj so med njimi velike variacije (Grandin, 2015b).

V študiji Comin in sod. (2011) je znašala koncentracija kortizola v dlaki krav $2,1 \pm 0,10$ pg/mg 7 dni, $2,9 \pm 0,17$ pg/mg 40 dni in $2,6 \pm 0,13$ pg/mg 70 dni po začetku paše. Dlako so vzorčili iz glave, jo zmleli in spirali z izopropanolom, uporabili so metodo RIA. González-de-la-Vara in sod. (2011) so izmerili $12,15 \pm 1,85$ pg/mg v dlaki. Jemali so iz oprsnega dela, dlako so razrezali, niso je spirali z izopropanolom in uporabili metodo RIA.

V raziskavi Burnett in sod. (2012) so bile vrednosti v beli dlaki $7,8 \pm 1,1$ pg/mg, v črni pa $3,8 \pm 1,1$ pg/mg iz različnih delov telesa. Vrednosti iz repa pri beli dlaki so bile $11,0 \pm 1,2$ pg/mg. V zmleti dlaki so izmerili višje koncentracije kortizola kot v razrezani dlaki, in sicer $10,4 \pm 1,2$ pg/mg, v razrezani pa $4,7 \pm 1,2$ pg/mg. Vzorce dlake so sprali z izopropanolom in analizirali z metodo ELISA.

Talló-Parra in sod. (2015) so izmerili povprečno koncentracijo v belih dlakah na glavi $2,1 \pm 1,1$ pg/mg, v črnih pa $3,9 \pm 1,44$ pg/mg, po 25. dneh pa v novo zraslih belih dlakah $1,4 \pm 0,73$ pg/mg, v črnih pa $2,5 \pm 1,61$ pg/mg. Vzorce dlake so sprali z izopropanolom in zmleli ter analizirali z metodo ELISA.

V japonski študiji je bila v juniju koncentracija kortizola v dlaki iz vratu $13,0 \pm 1,0$ pg/mg, v septembru $1,6 \pm 0,2$ pg/mg in v decembru $4,5 \pm 0,3$ pg/mg. Vzorcev niso spirali z izopropanolom, dlako so zmleli in analizirali s kortizol imunskim testom (Uetake in sod., 2017).

V raziskavi Nedić in sod. (2017), kjer so vzorce dlak jemali na repu, je bila povprečna koncentracija pri Holstein Frizijskih kravah $233,92 \pm 16,78$ ng/g na proksimalnem delu dlake in $229 \pm 18,59$ ng/g na distalnem delu dlake. Pri pasmi buša je bila koncentracija kortizola v proksimalnem delu dlake $118,85 \pm 13,52$ ng/g, v distalnem delu pa $168,65 \pm 13,27$ ng/g . V tej študiji dlake niso spirali z izopropanolom, dlako so zmleli ter analizirali z metodo ELISA.

Zaključimo lahko, da se izmerjene vrednosti med raziskavami močno razlikujejo. Pri primerjavi vrednosti kortizola različnih raziskav moramo biti previdni, saj ne vemo, kakšen vpliv ima na vrednosti izbira metode vzorčenja in analize.

3 MATERIALI IN METODE

3.1 WELFARE QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL

3.1.1 Ocenjevanje dobrobiti v rejah krav molznic

Obiskali smo osem rej s 180 do 470 kravami molznicami v različnih delih Slovenije, in sicer štiri v območju kmetijsko gozdarskega zavoda Kranj, tri v območju kmetijsko gozdarskega zavoda Ljubljana in eno v območju kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica.

V času našega obiska so v rej A redili 197 krav molznic črno-bele pasme, reja je bila prosta, krav niso pasli. V rejji B so imeli 180 molznic črno-bele pasme, prav tako je bila reja prosta, pasli so le presušene krave. Reja C je imela 400 molznic črno-bele pasme in je bila prosta, krave so imele dostop do paše. 180 molznic črno-bele pasme so redili v rejji D, ki je bila prosta, krave so pasli. V rejji E so imeli 245 molznic črno-bele in rjave pasme v prosti rejji, krave so imele dostop do paše. Reja F je redila 395 črno-belih molznic in je bila prosta, krav niso pasli. V rejji G, ki je bila prosta, so imeli 470 molznic črno-bele pasme brez dostopa na pašo z izjemo presušenih krav. 222 molznic črno-bele pasme je bilo v rejji H, ki je bila vezana, krave so pasli.

Posamezno rejo je ocenjevalo od 4 do 15 ocenjevalcev, in sicer avtorici in drugi študenti veterinarske medicine višjih letnikov ter učitelji. Pred ocenjevanjem smo imeli vsi ocenjevalci 5 ur izobraževanja za ocenjevanje dobrobiti krav molznic. Dobrobit smo ocenjevali po navodilih protokola.

Opazovali smo tako krave v laktaciji kot presušene krave, razen v primeru, da je bilo drugače določeno v navodilih. Število opazovanih krav je bilo določeno glede na velikost reje.

Vse reje smo opazovali v dopoldanskem času, od 9. do 12. ure v obdobju od 26. 3. 2017 do 24. 4. 2017.

Kriterij Odsotnost daljše lakote smo ocenjevali z oceno telesne kondicije. Žival smo pogledali od zadaj in od strani.

Tabela 1: Ocenjevanje telesne kondicije krav

Table 1: Body condition score

Področje telesa	Presuha	Predebelja
<i>Votlina okoli baze repa</i>	Globoka	Zapolnjena in prisotne maščobne obloge
<i>Področje med hrbtenico in kolčno grčo</i>	Konkavno	Konveksno
<i>Vretenca</i>	Izraziti prečni podaljški	Prečni podaljški niso vidni
<i>Baza repa, medenične kosti, hrbtenica in rebra</i>	Izrazite kostne štrline	Prisotne maščobne obloge, kostne štrline niso vidne ali so komaj opazne

Kriterij Odsotnost daljše žeje smo ocenili s pregledovanjem vodnih virov za živali. Preverili smo tip napajalne naprave (korito, posoda) in prešteli število živali v skupini in število napajalnih naprav v skupini, v primeru korita smo izmerili dolžino. Pri ocenjevanju čistoče smo pregledali, če je na notranji strani napajalnih naprav stara ali sveža umazanija (blato, feces, razgrajena krma) in če je voda umazana. Kot delno čisto smo označili napajalno napravo v primeru, ko je bila voda čista, naprava pa umazana ali v primeru, da so bile samo nekatere naprave umazane ali so vsebovale umazano vodo. Pri ocenjevanju ustreznega delovanja skodeličnih napajalnikov smo pogledali, če so bile ročke premične in če je voda pritekla iz napajalnika ob pritisku ročk. Pretok vode smo ocenili tako, da smo do vrha napolnili napajalnik in eno minuto zbirali vodo, ki je tekla čez rob napajalnika v zbiralno posodo ter nato izmerili količino vode, ki se je nabrala.

Pri kriteriju Udobje med počivanjem smo ocenjevali čas potreben za uleganje, trk z opremo, ležanje izven ležišč in čistočo živali. Opazovali smo skupine živali z največ 25 kravami. Pri merjenju časa za uleganje in opazovanju trka z opremo smo ocenili minimalno 6 krav. Čas smo začeli meriti, ko je bil en karpalni sklep upognjen in znižan (preden se dotakne tal) in nehali, ko je bil zadnji del telesa na tleh in je žival stegnila sprednjo nogo izpod telesa. V primeru boksov in sistemov z globokim nastiljem smo ocenjevali samo, če so se krave ulegale v za to

predvidenih prostorih. Trk z opremo smo zabeležili, če se je žival pri uleganju udarila v opremo ali se dotaknila dela opreme s katerim koli delom telesa. Prešteli smo krave, ki so ležale izven ležišča (z zadnjim delom telesa na robu svojega prostora, z obema zadnjima nogama zunaj predvidenega prostora ali v celoti zunaj predvidenega prostora). Pri ocenjevanju čistoče smo področja opazovali z ene strani in od zadaj. Spodnji del zadnjih nog vključno s tarzalnim sklepom smo ocenili kot čist, če ni bil ali je bil malo zamazan s fecesom ali blatom in kot umazan, če so bile zaplate umazanje nad svitkom. Zadnji del telesa vključno z repom, zadnjim delom nog nad tarzalnim sklepom in stranskim zadnjim delom smo ocenili kot čist, če ni bil ali je bil malo zamazan s fecesom ali blatom, kot umazan pa če so bile prisotne zaplate. Vime smo ocenili kot čisto, če ni bilo ali je bilo malo zamazano kjerkoli, razen na seskih, kot umazano pa, če so bile zaplate umazanje ali zamazani seski.

Pri ocenjevanju kriterija Možnost gibanja smo preverili, ali je šlo za vezano ali nevezano rejo, pri čemer smo upoštevali samo krave v laktaciji. Preverili smo tudi, če imajo živali dostop do zunanjega tekališča in paše ter koliko dni v letu imajo dostop in povprečen čas, ki ga živali preživijo zunaj na dan. Pri tem smo upoštevali krave v laktaciji in presušene krave, če so bile skupaj s kravami v laktaciji.

Pri kriteriju Odsotnost bolezni smo krave ocenjevali klinično. Prisotnost kašljanja smo opazovali v skupinah krav, dogajanje smo spremljali pri največ 25 kravah v skupini, vsaj 10 minut, skupaj pa 120 minut. Opazovali smo tudi naslednje klinične značke bolezni: nosni izcedek, očesni izcedek, spremenjeno dihanje (poglobljeno, pohitreno, poudarjeno oziroma oteženo dihanje), drisko in vaginalni izcedek. Število somatskih celic smo preverili iz mlečnih kontrol zadnjih treh mesecev pred obiskom reje, in sicer proporcionalno glede na število dni laktacije, da so bili rezultati čim bolj reprezentativni (tretjino krav do 100 dni laktacije, tretjino med 100 in 200 dni in tretjino nad 200 dni laktacije). Informacijo o mortaliteti v reji (odstotek poginjenih, evtanaziranih ali živali zaklanih v sili v obdobju enega leta) smo dobili iz uradne baze podatkov Volos. Informacijo o distocijah (telitve, pri katerih je bila potrebna pomoč veterinarja) v reji v obdobju enega leta smo dobili iz mlečnih kontrol. Informacijo o ležečih kravah (krava, ki ne vstane v 24-ih urah) v obdobju enega leta smo dobili od lečečega veterinarja oziroma oskrbnika farme in hlevske knjige.

Pri kriteriju Odsotnost poškodb smo ocenjevali šepanje in kožne spremembe. Šepanje smo opazovali od strani in od zadaj, ko so živali hodile naravnost. Pri vezani reji smo opazovali ali krava ne obremenjuje noge v stoji (počiva na eni nogi bolj kot na drugi), stoji na robi parklja (se izogiba nošenju teže na eni nogi), se prestopa (pogosto prenaša težo z ene noge na drugo). Za oceno kožnih sprememb smo kravo opazovali samo z ene strani, ki smo jo izbrali naključno. V opazovanje smo vključili še vime in notranjo stran zadnje noge nasprotne strani. Spremembe smo opazovali z razdalje, ki ni presegala dveh metrov, in sicer na petih mestih: vrat, rama in hrbet, spodnji del sprednjih nog, stranski in spodnji del telesa z vimenom, spodnji del zadnjih nog in zadnji del telesa. Opazovali smo prisotnost brezdlačnih mest, oteklin in lezij. Upoštevali smo spremembe večje od 2 cm.

Odsotnost bolečine med rejskimi postopki smo ugotavliali s preverjanjem pogojev odstranjevanja roženih zasnov in rogov. Zanimala nas je starost živali pri kateri robove odstranjujejo, način odstranjevanja in ali uporabljajo analgetike ter anestetike.

Pri kriteriju Izražanje družabnega obnašanja smo ugotavliali agonistično obnašanje. Opazovali smo več skupin krav s po največ 25 krav, vsaj 10 minut. Šteli smo udarce z glavo (akter sunkovito udari, sune, trešči ali porine drugo kravo z glavo, rogori ali bazo rogov, pri čemer se druga krava ne premakne), premike (akter udari, sune, trešči ali porine drugo kravo z glavo, rogori ali bazo rogov, pri čemer se prejemnik premakne – odkoraka stran za vsaj polovico svoje dolžine ali stopi vstran vsaj za svojo širino, ali ko se akter zrine med dve živali ali med žival in opremo) ter pobege živali (akter po fizičnem kontaktu povzroči pobeg druge živali zaradi zasledovanja ali teka za njo, včasih pri tem sunkovito premika glavo). Na začetku in na koncu opazovanja smo presteli krave, ki stojijo oziroma ležijo. Kravo smo šteli v opazovano skupino, če je bila z večino telesa v njej.

Za kriterij Dostop do paše nas je zanimalo, če imajo krave dostop do paše in sicer koliko dni na leto krave spuščajo na pašo in povprečno koliko časa so na paši na dan.

Za oceno kriterija Odnos med živalmi in ljudmi smo opazovali razdaljo umika krav pri našem približevanju. Postavili smo se pred jasli, 2 metra pred kravo. Pred začetkom smo se prepričali, da je krava zaznala našo prisotnost. S hitrostjo enega koraka na sekundo (korak dolžine prb.

60 cm) smo se približevali kravi, z roko iztegnjeno pod kotom 45° s hrbtno stranjo dlani obrnjeno proti kravi. S hojo smo nadaljevali dokler se krava ni umaknila, premaknila glave v stran ali nazaj, začela stresati z glavo, oziroma dokler se je nismo dotaknili. Za razdaljo umika je veljala razdalja od dlani do gobčka v trenutku, ko se je krava premaknila. Ocenjevali smo na 10 cm natančno. Če je bila reakcija nejasna, smo testiranje ponovili.

Kriterij Pozitivno čustveno stanje smo ocenjevali s kvalitativno oceno vedenja. Za oceno smo izbrali 1-8 opazovalnih mest. Pred ocenjevanjem smo počakali nekaj minut, da so se lahko živali umirile. Obnašanje smo opazovali na nivoju skupine krav. Skupni čas opazovanja ni presegal 20 minut. Ko smo opazovanje zaključili, smo ocenili opazovane opisnike na 125 mm skali. Kravam smo pripisovali naslednje pridevnike: aktivna, sproščena, boječa, razburjena, mirna, prijazna, zdolgočasena, igriva, vznemirjena, družabna, apatična, vesela, zadovoljna, brezbrščna, radovedna, v stresu, živahna, nezadovoljna, razdražljiva, razpoložena. V nasprotju z navodili protokola smo skupine krav ocenjevali posamezno in nato izračunali povprečno skupno oceno.

3.1.2 Interpretacija dobljenih rezultatov

Na podlagi pridobljenih podatkov in meritev smo po navodilih Welfare Quality® Assessment Protocol-a izračunali ocene kriterijev. Ocena 0 pomeni najslabšo možno dobrobit, ocena 100 pa najboljšo dobrobit. Iz ocen kriterijev smo izračunali ocene štirih principov, ki so bile prav tako v razponu od 0 do 100. Na podlagi ocen principov smo reji dodelili končno oceno dobrobiti. Po navodilih Welfare Quality® Assessment Protocol-a se odlično oceno dodeli reji, ki ima oceno višjo kot 55 v vseh in več kot 80 v dveh principih, oceno dobro se dodeli, če je ocena v vseh principih več kot 20, v dveh več kot 55, sprejemljiva pa je, če je v vseh več kot 10, v več kot treh principih pa 20. Vse izračune smo opravili s pomočjo programa MS Excel® 2016.

Za lažjo interpretacijo posameznih ocen kriterijev in principov smo številčne ocene razdelili znotraj štirih kategorij, in sicer: <20 nesprejemljiva; ≥ 20 in <55 sprejemljiva; ≥ 55 in <80 dobra; ≥ 80 odlična. Pri tem smo upoštevali prag indiference v vrednosti 5, kar je pomenilo, da ocena,

ki se od meje za boljšo ali slabšo oceno razlikuje za ≤ 5 ni bistveno drugačna od bližje ocene (55 ni pomembno nižje od 60).

Nekatere ocene posameznih meritev smo označili kot alarmantno oziroma opozorilno stanje dobrobiti, v primeru, da je odstotek krav s težavami presegal prag določen v protokolu. Prag za alarmantno stanje je odstotek živali, pri katerem je potrebno čredno zdravljenje, prag za opozorilno stanje pa je polovica alarmantnega.

V primeru kriterijev Odsotnost daljše žeje ter Odsotnost bolečine med rejskimi postopki je celotna reja prejela oceno, ki je ustrezala najslabše ocenjeni skupini krav, v primeru, da je bilo znotraj skupine vsaj 15 % vseh krav, ki smo jih za ta kriterij upoštevali.

3.2 KONCENTRACIJA KORTIZOLA V DLAKI

3.2.1 Odvzem vzorca dlake

V vsaki reji smo vzeli vzorce dlak večjemu številu krav (17–33) in jih individualno označili in zapakirali v vrečke. Dlake iz sredine repa smo odrezali s škarjami tik ob koži. Dlake smo nato od konice skrajšali na dolžino 1 cm in mehansko odstranili čim več nečistoč, nato pa združili v skupinski vzorec dlake krav iz iste reje v teži približno 0,1 g. Za skupinski vzorec smo vzeli enako število dlak od posamezne krave iz reje. Za vsako rejo smo pripravili dva skupinska vzorca. Do nadaljnje obdelave so bili vzorci shranjeni v plastičnih posodicah v zmrzovalniku.

3.2.2 Ekstrakcija in določanje vrednosti kortizola v dlaki

3.2.2.1 Priprava vzorcev dlake za ekstrakcijo kortizola

Enemu skupinskemu vzorcu dlak iz posamezne reje smo dodali 3 mL izopropanola (Carlo Erbsa, Italija), da smo z dlak odstranili maščobo in s tem tudi kortizol, drugemu skupinskemu vzorcu dlak izopropanola nismo dodali. Vzorce z dodanim izopropanolom smo nato dali na stresalnik (Vibromix, Tehtnica Železniki, Slovenija) za tri minute pri 200

obratih na minuto. Postopek z izopropanolom in stresanjem smo še enkrat ponovili. Po stresanju smo izopropanol odlili ter vzorce dali za dve uri sušiti na 42 °C. Dlakam spranim z izopropanolom in dlakam, ki jih nismo spirali, smo nato v terilnici dodali tekoči dušik ter jih s pestilom zdrobili. Postopek z dodajanjem tekočega dušika in drobljenjem smo ponovili trikrat, da smo dobili prah. Vzorce smo eno uro sušili na 42 °C in zatem še deset minut v eksikatorju.

3.2.2.2 Ekstrakcija kortizola iz dlake

Vzorce smo zatehtali v teži od 70,3 mg do 200,1 mg in vsakemu dodali 10-kratno količino 55%- metanola (Merck, Nemčija) (metanol : voda = 30 : 25) ter dobro premešali. Za 30 minut smo dali na stresalnik pri 500 obratih na minuto, nato pa še za 20 minut centrifugirali pri 4 °C pri 4000 obratih na minuto. Po centrifugiranju smo supernatantu dodali PBS pufer (Sigma, ZDA) in ekstrakt shranili pri –20 °C.

3.2.3 Določanje koncentracije kortizola v dlaki

Koncentracijo kortizola v ekstraktu smo določili z uporabo komercialnega kompleta Cortisol ELISA (Demeditec, Nemčija) po navodilih proizvajalca. Končno koncentracijo smo izrazili kot ng/g dlake.

3.3 STATISTIČNA OBDELAVA

Izvedli smo osnovno statistično obdelavo rezultatov ocenjevanja dobrobiti in ugotavljni statistično povezanost med ocenami dobrobiti ter koncentracijami kortizola v dlaki s pomočjo izračuna Pearsonovega koeficiente korelacije. Primerjali smo posamezne ocene kriterijev znotraj principov, ocene principov in končno oceno dobrobiti s povprečno koncentracijo kortizola v oprani dlaki in neoprani dlaki. Uporabili smo program MS Excel® 2016.

4 REZULTATI

4.1 REZULTATI OCEN DOBROBITI S PROTOKOLOM WELFARE QUALITY® ASSESSMENT PROTOCOL

4.1.1 Rezultati po posameznih rejah

Ocene dobrobiti posameznih rej krav molznic so prikazane v tabelah 2 do 9, pod tabelami so še opisne ocene posameznih principov in kriterijev.

Tabela 2: Ocena dobrobiti v rejji A

Table 2: Welfare score on farm A

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	46,50	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	8,22	Nesprejemljiva
Odsotnost daljše žeje	3,00			
Udobje med počivanjem	53,84	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	70,92	Nesprejemljiva
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	40,36	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	32,99	Nesprejemljiva
Odsotnost bolezni	24,73			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	75,00			
Izražanje socialnega obnašanja	73,92	PRIMERNO OBNAŠANJE	26,35	Nesprejemljiva
Dostop do paše	0,00			
Odnos med živalmi in ljudmi	56,09			
Pozitivno čustveno stanje	44,60			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – nesprejemljivo

Kriterij Odsotnost daljše lakote smo ocenili kot sprejemljiv, saj smo 10,00 % krav ocenili kot presuhih. Kriterij Odsotnost daljše žeje smo ocenili kot nesprejemljiv zaradi nezadostnega števila korit oziroma dolžine korita na kravo (2,6 cm na kravo). Zaradi najnižje ocene tega kriterija, je tudi ocena principa najnižja.

Primerni bivalni pogoji – dobro

Zaradi proste reje je bila ocena kriterija Možnost gibanja najvišja, kriterij Udobje med počivanjem pa smo ocenili kot sprejemljiv, vendar tik pod mejo za višjo oceno. Čas, ki so ga krave potrebovale za uleganje, ležanje v temu namenjenih prostorih in pogostost trkanja v opremo smo ocenili kot normalno. Glede na našo oceno je bila problematična čistoča krav, na vseh opazovanih delih telesa (zadnji del telesa, spodnji del nog in vime) je bil odstotek umazanih krav nad mejo, ki glede na protokol predstavlja resen problem (spodnji del nog – 88,33 %, zadnji del telesa – 84,74 % in vime – 51,67 %). Princip je skupno ocenjen kot dober.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Najvišjo oceno smo dodelili kriteriju Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Ocenili smo ga z dobro oceno zaradi odstranjanja rogov z uporabo analgezije in anestezije (ocena ni pomembno nižja od odlične ocene). Kriterija Odsotnost poškodb in Odsotnost bolezni smo ocenili kot sprejemljiva, čeprav je bila ocena prvega kriterija višja. Ocena kriterija Odsotnost bolezni ni pomembno višja od 20, kar je prag za sprejemljivo oceno. Odstotek krav z nosnim izcedkom (13,33 %), odstotek krav s subkliničnim mastitisom (50,00 %), distocija (8,00 %) in mortaliteta (6,00 %) so se izkazali za alarmantno visoke, odstotek krav z očesnim izcedkom (5,00 %) pa se smatra kot opozorilna vrednost. Pri kriteriju Odsotnost poškodb smo pri 10,00 % živali ugotovili blage in pri 33,33 % resne kožne spremembe ter 8,33 % šepajočih živali. Skupna ocena principa je sprejemljiva.

Primerno obnašanje – sprejemljivo

Najbolje smo ocenili kriterij Socialno obnašanje in sicer z dobro oceno. Kriterij odnos med živalmi in ljudmi smo prav tako ocenili kot dober, vendar tik nad mejo sprejemljivo. Nekoliko slabšo oceno pa smo dodelili kriteriju Pozitivno čustveno stanje in sicer smo ga ocenili s sprejemljivo oceno. Ker krave nimajo dostopa do paše je bil ta kriterij ocenjen kot nesprejemljiv. Skupna ocena principa je tako sprejemljiva.

Tabela 3: Ocena dobrobiti v reji B

Table 3: Welfare score on farm B

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	89,58	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	13,39	
Odsotnost daljše žeje	3,00			
Udobje med počivanjem	8,64	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	42,44	
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	15,32	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	24,11	
Odsotnost bolezni	24,73			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	75,00			
Izražanje socialnega obnašanja	83,44			
Dostop do paše	0,00	PRIMERNO OBNAŠANJE	26,80	
Odnos med živalmi in ljudmi	54,98			
Pozitivno čustveno stanje	43,39			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – nesprejemljivo

Kriterij Odsotnost daljše lakote smo ocenili kot odličen, saj smo le 1,32 % krav ocenili kot presuhih. Kriterij Odsotnost daljše žeje smo ocenili z nesprejemljivo oceno zaradi nezadostnega števila napajalnikov (1 napajalnik za 18 krav). Zaradi najnižje ocene tega kriterija je tudi ocena principa najnižja.

Primerni bivalni pogoji – sprejemljivo

Zaradi proste reje je bila ocena kriterija Možnost gibanja najvišja, kriterij Udobje med počivanjem pa smo ocenili kot nesprejemljiv. Povprečen čas, ki so ga krave potrebovale za uleganje je bil 5,56 s, kar nakazuje srednje resen problem, vse druge ocene znotraj tega kriterija nakazujejo resen problem. Odstotek krav, ki so ležale izven za to predvidenih mest je bil 7,05 %, odstotek živali, ki so trčile ob opremo je bil 42,86 %, odstotek živali z umazanimi spodnjimi deli nog je bil 83,75 %, z umazanim zadnjim delom telesa 70,00 % in z umazanim vimenom 43,75 %. Princip je skupno ocenjen kot sprejemljiv.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Najvišjo oceno smo dodelili kriteriju Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Ocenili smo ga z dobro oceno zaradi odstranjevanja zasnove rogov z uporabo analgezije in anestezije (ocena ni pomembno nižja od odlične ocene). Kriterij Odsotnost bolezni smo ocenili s sprejemljivo oceno, vendar ocena ni pomembno višja od praga za sprejemljivo. Odstotek krav z nosnim izcedkom (8,75 %), odstotek krav z izcedkom iz vulve (3,75 %) in odstotek obležalih krav (4,00 %) odstopajo od normalnega in jih smatramo kot opozorilne vrednosti. Odstotek krav s subkliničnim mastitisom (28,75 %), distocija (9,00 %) in mortaliteta (17,00 %) so se izkazali za alarmantno visoke. Pri kriteriju Odsotnost poškodb, ki je bil ocenjen kot nesprejemljiv, vendar ne pomembno nižje od praga za sprejemljivo, smo ugotovili 57,50 % živali z blagimi kožnimi spremembami in 52,50 % z resnimi, ter 30,00 % šepajočih živali. Skupna ocena principa je sprejemljiva, vendar manj kot za 5 nad mejo za sprejemljivo.

Primerno obnašanje – sprejemljivo

Najbolje smo ocenili kriterij Socialno obnašanje in sicer z odlično oceno, vendar ocena ni bistveno nad pragom za odlično. Kriterij odnos med živalmi in ljudmi smo ocenili kot sprejemljiv, vendar tik pod mejo za dobro oceno. Kriteriju Pozitivno čustveno stanje smo prav tako dodelili sprejemljivo oceno. Ker krave niso imele dostopa do paše, je bil ta kriterij ocenjen kot nesprejemljiv. Skupna ocena principa je tako sprejemljiva.

Tabela 4: Ocena dobrobiti v rejti C

Table 4: Welfare score on farm C

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	52,29	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	34,43	Sprejemljiva
Odsotnost daljše žeje	32,00			
Udobje med počivanjem	35,09	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	59,11	Sprejemljiva
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	43,96	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	42,44	Sprejemljiva
Odsotnost bolezni	36,65			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	75,00			
Izražanje socialnega obnašanja	81,01	PRIMERNO OBNAŠANJE	54,57	Sprejemljiva
Dostop do paše	79,64			
Odnos med živalmi in ljudmi	65,94			
Pozitivno čustveno stanje	43,27			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – sprejemljivo

Kriterij Odsotnost daljše lakote smo ocenili kot sprejemljiv, vendar ocena ni pomembno pod mejo za odlično, 8,22 % krav smo ocenili kot presuhih. Kriterij Odsotnost daljše žeje smo prav tako ocenili kot sprejemljiv, in sicer je bilo število korit zadostno glede na število krav, vendar pa smo korita ocenili kot delno čista. Tako je skupna ocena sprejemljiva.

Primerni bivalni pogoji – dobro

Zaradi proste reje je bila ocena kriterija Možnost gibanja najvišja, kriterij Udobje med počivanjem pa smo ocenili kot sprejemljiv. Resne težave smo ugotovili pri trkanju ob opremo med uleganjem krav, in sicer smo trke opazili v kar 37,50 %. Poleg tega resen problem predstavlja umazanost spodnjih delov nog (71,23 %), zadnjih delov telesa (47,95 %) in vimen (32,88 %). Princip je skupno ocenjen kot dober, vendar ni pomembno nad mejo za dobro.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Najvišjo oceno smo dodelili kriteriju Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Ocenili smo ga z dobro oceno zaradi odstranjevanja zasnov rogov z uporabo analgezije in anestezije (ocena ni pomembno nižja od odlične ocene). Kriterij Odsotnost bolezni smo ocenili kot sprejemljiv. Odstotek krav z nosnim izcedkom (8,22 %) in odstotek krav s spremenjenim dihanjem (4,11 %) odstopata od normalnega in ju smatramo kot opozorilne vrednosti. Odstotek krav s subkliničnim mastitisom (30,14 %) in mortaliteta (11,00 %) sta se izkazala za alarmantno visoka. Pri kriteriju Odsotnost poškodb ocenjenem s sprejemljivo oceno smo ugotovili 35,62 % živali z blagimi kožnimi spremembami in 12,33 % z resnimi, ter 32,29 % šepajočih živali. Skupna ocena principa je sprejemljiva.

Primerno obnašanje – sprejemljivo

Najbolje smo ocenili kriterij Socialno obnašanje in sicer z odlično oceno, vendar tik nad mejo. Sledi kriterij Dostop do paše, tik pod mejo za odlično, saj so krave v povprečju 213 dni na leto

8 ur na paši. Tudi kriterij odnos med živalmi in ljudmi smo ocenili kot dober, kriterij Pozitivno čustveno pa kot nesprejemljiv. Skupna ocena principa je tako nesprejemljiva, vendar tik pod mejo za dobro oceno.

Tabela 5: Ocena dobrobiti v reji D

Table 5: Welfare score on farm D

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	88,59	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	13,27	
Odsotnost daljše žeje	3,00			
Udobje med počivanjem	53,84	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	70,92	
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	45,29	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	40,04	
Odsotnost bolezni	33,30			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	75,00			
Izražanje socialnega obnašanja	85,53			
Dostop do paše	83,88	PRIMERNO OBNAŠANJE	33,27	
Odnos med živalmi in ljudmi	31,31			
Pozitivno čustveno stanje	23,54			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – nesprejemljivo

Kriterij Odsotnost daljše lakote smo ocenili kot odličen, in sicer smo le 1,45 % krav ocenili kot presuhih. Kriterij Odsotnost daljše žeje smo ocenili kot nesprejemljiv, in sicer je bilo število oziroma velikost korit nezadostno glede na število krav (2,88 cm na kravo). Zaradi tako slabe ocene tega kriterija je tudi skupna ocena principa nesprejemljiva.

Primerni bivalni pogoji – dobro

Zaradi proste reje je bila ocena kriterija Možnost gibanja najvišja, kriterij Udobje med počivanjem pa smo ocenili kot sprejemljiv blizu meje za dobro oceno. Resno težavo predstavlja umazanost spodnjih delov nog (95,65 %), zadnjih delov telesa (84,06 %) in vimen (76,81 %). Princip je skupno ocenjen kot dober.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Najvišjo oceno smo dodelili kriteriju Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Ocenili smo ga z dobro oceno zaradi odstranjevanja zasnove rogov z uporabo analgezije in anestezije (ocena ni pomembno nižja od odlične ocene). Kriterij Odsotnost bolezni smo ocenili kot sprejemljiv. Alarmanten odstotek predstavlja število krav z nosnim izcedkom (28,99 %), odstotek krav s subkliničnim mastitisom (33,33 %) in mortaliteta (6,00 %). Nekoliko bolje ocenjen kriterij je Odsotnost poškodb, vendar še vedno s sprejemljivo oceno. Pri tem kriteriju smo ugotovili 36,23 % živali z blagimi kožnimi spremembami in 28,99 % z resnimi, ter 4,35 % šepajočih živali. Skupna ocena principa je sprejemljiva.

Primerno obnašanje – sprejemljivo

Najbolje smo ocenili kriterij Socialno obnašanje in sicer z odlično oceno. Odlično oceno ima tudi kriterij Dostop do paše, vendar ni bistveno nad dobro oceno. Krave so v povprečju 240 dni na leto 12 ur na paši. Kriterija Odnos med živalmi in ljudmi in Pozitivno čustveno stanje smo ocenili kot sprejemljiva, ocena slednjega ni pomembno višja od sprejemljive ocene. Skupna ocena principa je tako sprejemljiva.

Tabela 6: Ocena dobrobiti v rejji E

Table 6: Welfare score on farm E

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	22,57	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	20,31	Dobra
Odsotnost daljše žeje	20,00			
Udobje med počivanjem	58,72	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	73,99	Dobra
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	49,73	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	25,90	Dobra
Odsotnost bolezni	24,73			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	22,00			
Izražanje socialnega obnašanja	73,28	PRIMERNO OBNAŠANJE	65,07	Dobra
Dostop do paše	83,88			
Odnos med živalmi in ljudmi	55,51			
Pozitivno čustveno stanje	74,25			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – sprejemljivo

29,58 % krav smo ocenili kot zelo suhih, zato smo kriterij Odsotnost daljše lakote ocenili kot sprejemljiv, vendar ne bistveno nad mejo. Kriterij Odsotnost daljše žeje ima sprejemljivo oceno, saj je število korit delno ustrezalo številu krav in so bila korita delno čista. Ocena tega kriterija je na meji za sprejemljivo. Skupna ocena principa je sprejemljiva, vendar tik nad mejo za sprejemljivo.

Primerni bivalni pogoji – dobro

Reja je prosta, poleg tega pa so krave na paši 240 dni na leto, zato smo kriteriju Možnost gibanja podelili najvišjo možno oceno. Kriterij Udobje med počivanjem smo ocenili kot dober, vendar ne bistveno nad mejo. Oceno je znižala nečistoča živali. Umazanost spodnjega dela nog (71,83 % krav) in umazanost zadnjega dela telesa (26,76 % krav) smo ocenili kot resen problem, prav tako je bil odstotek krav z umazanim vimenom previsok, kot je normalno (14,08 %). Princip je bil skupno ocenjen kot dober.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Vse tri kriterije v principu Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine smo ocenili kot sprejemljive, oceni kriterija Odsotnost bolezni in Odsotnost bolečine med rejskimi postopki nista bistveno nad mejo za sprejemljivo. Pri kriteriju Odsotnost poškodb, kjer smo opazovali spremembe na koži, je imelo 43,66 % živali blage spremembe, 22,54 % živali pa resne spremembe. Šepalo je 4,23 % živali. Pri kriteriju Odsotnost bolezni so bile štiri izmed desetih opazovanih vrednosti alarmantno visoke, in sicer odstotek živali z nosnim izcedkom (11,27 %), drisko (7,04 %) in subkliničnim mastitisom (29,58 %) ter odstotek mortalitete (9,00 %). Kriterij Odsotnost bolečine med rejskimi postopki smo ocenili najslabše, vendar še vedno sprejemljivo. Pri odstranjevanju rogov na farmi sicer uporabljajo tako analgezijo kot tudi anestezijo, vendar odstranjujejo robove tudi pri odraslih živalih. Skupna ocena principa je sprejemljiva.

Primerno obnašanje – dobro

Z oceno odlično smo ocenili kriterij Dostop do paše, vendar ocena ni pomembno nad pragom za odlično. Krave so na paši 240 dni leta, po sedem ur na dan. Kriterijem Izražanje socialnega obnašanja, Pozitivno čustveno stanje in Odnos med živalmi in ljudmi smo dodelili dobro oceno, ocena slednjega je tik nad mejo za oceno dobro. Skupna ocena principa je dobra.

Tabela 7: Ocena dobrobiti v rejji F

Table 7: Welfare score on farm F

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	80,33	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	27,24	Sprejemljiva
Odsotnost daljše žeje	20,00			
Udobje med počivanjem	45,12	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	65,43	Sprejemljiva
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	45,24	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	34,91	Sprejemljiva
Odsotnost bolezni	22,28			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	100,00			
Izražanje socialnega obnašanja	53,66	PRIMERNO OBNAŠANJE	29,08	Sprejemljiva
Dostop do paše	0,00			
Odnos med živalmi in ljudmi	47,13			
Pozitivno čustveno stanje	73,65			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – sprejemljivo

Kriterij odsotnost daljše lakote smo ocenili kot odličen, vendar tik nad mejo, le 2,63 % krav je bilo zelo suhih. Ker pa korita z vodo niso bila čista in glede na število živali le delno zadovoljivo velika, smo kriterij Odsotnost daljše žeje ocenili kot sprejemljiv, vendar točno na meji za sprejemljivo. Skupno je princip dobil oceno sprejemljivo.

Primerni bivalni pogoji – dobro

Zaradi proste reje smo kriterij Možnost gibanja ocenili kot odličen, kriterij Udobje med počivanje pa kot sprejemljiv. Čas, ki so ga krave potrebovale za uleganje je bil malo nad mejo normalnega (5,22 s, normalno je 5,20 s), resnejše so od normalnega izstopali odstotki krav umazanih na spodnjem delu nog (94,74 %), po vimenu (39,47 %) in na zadnjem delu telesa (69,74 %). Skupna ocena principa je dobra.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Ker rogov ne odstranjujejo smo kriterij Odsotnost bolečine med rejskimi postopki ocenili kot odličen. Kriterij Odsotnost poškodb smo ocenili kot sprejemljiv, 22,37 % odstotka živali je imelo blage kožne spremembe ter 18,42 % resnejše. Šepalo je 14,47 % živali. Pri kriteriju Odsotnost bolezni so bile alarmantno visoke vrednosti pri odstotkih krav z nosnim izcedkom (25,00 %), oteženim dihanjem (9,21 %) in subkliničnim mastitisom (51,32 %) ter pri odstotku mortalitete (10,00 %). Nad mejo normalnega je bil tudi odstotek krav z distocijo (4,00 %). Kriterij smo ocenili kot sprejemljiv, ocena ni bistveno nad mejo za sprejemljivo. Skupna ocena je sprejemljiva.

Primerno obnašanje – sprejemljivo

Najslabšo oceno je prejel kriterij Dostop do paše, in sicer nesprejemljivo, ker krav ne pasejo, najboljšo oceno v tem principu, in sicer dobro oceno, pa je prejel kriterij Pozitivno čustveno stanje. Kriterij Izražanje socialnega obnašanja smo ocenili kot sprejemljiv, vendar blizu meje za dobro. Kriterij Odnos med živalmi in ljudmi smo ocenili kot sprejemljiv, kar je tudi skupna ocena principa.

Tabela 8: Ocena dobrobiti v rejji G

Table 8: Welfare score on farm G

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	55,00	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	9,24	Nesprejemljiva
Odsotnost daljše žeje	3,00			
Udobje med počivanjem	26,75	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	53,85	Nesprejemljiva
Možnost gibanja	100,00			
Odsotnost poškodb	40,27	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	39,49	Nesprejemljiva
Odsotnost bolezni	33,30			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	75,00			
Izražanje socialnega obnašanja	81,84	PRIMERNO OBNAŠANJE	28,61	Nesprejemljiva
Dostop do paše	0,00			
Odnos med živalmi in ljudmi	47,49			
Pozitivno čustveno stanje	53,49			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – nesprejemljivo

Pri ocenjevanju daljše odsotnosti lakote smo 7,50 % krav ocenili kot presuhih, zaradi česar je ocena dobra, točno na meji za dobro. Kriterij Odsotnost daljše žeje smo ocenili kot nesprejemljiv, ker korita z vodo niso bila dovolj velika glede na število krav, zaradi česar je bila ocena avtomatično najnižja. Nizka ocena tega kriterija je vplivala na skupno nizko oceno tega principa, ki smo ga ocenili kot nesprejemljivega.

Primerni bivalni pogoji – sprejemljivo

Zaradi proste reje je bila možnost gibanja ocenjena z najvišjo oceno, kriterij Udobje med počivanjem pa je bil ocenjen kot sprejemljiv. Čas, ki so ga krave potrebovale za uleganje je bil v večini primeren, vendar pa je bil odstotek krav, ki so delno ležale izven ležanju namenjenega prostora (10,99 %) ali pa so med uleganjem trčile v opremo (26,67 %) previsok, najbolj pa je na oceno vplivala nečistoča krav. Na spodnjem delu nog je bilo umazanih 88,75 % krav, na vimenu 36,25 % in na zadnjem delu telesa 41,25 %. Skupna ocena principa je sprejemljiva, vendar tik pod mejo za oceno dobro.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Najvišje, z oceno dobro, smo ocenili kriterij Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Ocena bi bila odlična, če se zasnov rogov sploh ne bi odstranjevalo, ker pa se med samim postopkom uporablja analgezijo in anestezijo je ocena še vedno dobra, vendar ni bistveno pod mejo za odlično. Kriterij Odsotnost bolezni smo ocenili kot sprejemljiv. Izstopajoče težave so bile oteženo dihanje (6,25 %), driska (5,00 %), očesni izcedek (3,75 %) in odstotek mortalitete (4,00 %). Alarmantno visok je bil odstotek krav s subkliničnim mastitisom (55,00 %) in nosnim izcedkom (18,75 %). Prav tako je bil kot sprejemljiv ocenjen kriterij Odsotnost poškodb, 42,50 % krav je imelo blage kožne spremembe, 22,50 % resne, šepalo je 12,50 % krav. Skupna ocena principa je sprejemljiva.

Primerno obnašanje – sprejemljivo

Kriterij Izražanje socialnega obnašanja, smo ocenili z odlično oceno, tik nad mejo. Ker krave v rejih nimajo dostopa do paše je ta kriterij prejel nič točk in s tem oceno nesprejemljivo. Kriterija Dober odnos med živalmi in ljudmi ter Pozitivno čustveno smo ocenili kot sprejemljiva, ocena slednjega je blizu meje za dobro. Skupna ocena je sprejemljiva.

Tabela 9: Ocena dobrobiti v rejji H

Table 9: Welfare score on farm H

Kriterij dobrobiti	Ocena	Princip dobrobiti	Ocena	Skupna ocena
Odsotnost daljše lakote	36,39	ODSOTNOST LAKOTE IN ŽEJE	42,76	Dobra
Odsotnost daljše žeje	60,00			
Udobje med počivanjem	70,92	PRIMERNI BIVALNI POGOJI	63,71	Dobra
Možnost gibanja	60,00			
Odsotnost poškodb	77,22	ODSOTNOST BOLEZNI, POŠKODB IN BOLEČINE	35,18	Dobra
Odsotnost bolezni	22,28			
Odsotnost bolečine med rejskimi postopki	75,00			
Izražanje socialnega obnašanja	94,26	PRIMERNO OBNAŠANJE	66,28	Dobra
Dostop do paše	72,63			
Odnos med živalmi in ljudmi	61,87			
Pozitivno čustveno stanje	64,44			

Legenda: rdeča – nesprejemljiva; rumena – sprejemljiva; zelena – dobra; modra – odlična

Odsotnost lakote in žeje – sprejemljivo

Odstotek krav, ki smo jih ocenili kot zelo suhe je bil 14,71 %, zaradi česar je kriterij Odsotnost daljše lakote ocenjen kot sprejemljiv. Kriterij Odsotnost daljše žeje smo ocenili z oceno dobro, ne bistveno nad mejo, število napajalnikov je bilo glede na število živali dovoljšno, napajalniki so bili čisti. Za oceno odlično ni bil izpolnjen kriterij, da ima vsaka krava dostop do najmanj dveh napajalnikov. Skupna ocena principa je sprejemljiva.

Primerni bivalni pogoji – dobro

Kriterij Udobje med počivanjem smo ocenili z oceno dobro. Težavo je predstavljal le odstotek krav, ki so bile umazane v zadnjem delu telesa (36,76 %) in spodnjem delu nog (29,41 %). Tudi kriterij Možnost gibanja smo ocenili z oceno dobro, vendar ne bistveno nad mejo. Ker reja ni prosta, ta kriterij ni mogel dobiti ocene odlično, so pa krave približno pol leta, 12 ur na dan na paši, poleg tega pa imajo skozi celo leto zagotovljeno redno gibanje, dve uri na dan. Ocena dobro je tudi skupna ocena tega principa.

Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine – sprejemljivo

Najvišje smo ocenili kriterij Odsotnost poškodb, z oceno dobro, blizu meje za odlično oceno, saj med ocenjevanimi kravami nismo opazili nobene šepajoče, bilo pa je nekaj kožnih sprememb (7,35 % blagih in 13,24 % resnejših). Kot dober, vendar ne bistveno pod odlično oceno, smo ocenili tudi kriterij Odsotnost bolečine med rejskimi postopki zaradi uporabe analgezije in anestezije med odstranjevanjem zasnov rogov. Najslabšo oceno, tik nad mejo za sprejemljivo je dobil kriterij Odsotnost bolezni. Kot alarmantno visoke vrednosti so se izkazali odstotki krav z nosnim izcedkom (33,82 %), oteženim dihanjem (7,35 %) in subkliničnim mastitisom (36,76 %) ter odstotek mortalitete (10,00 %), opozorilno vrednost pa je dosegel odstotek krav z izcedkom iz vulve (2,94 %). Skupno je ocena principa sprejemljiva.

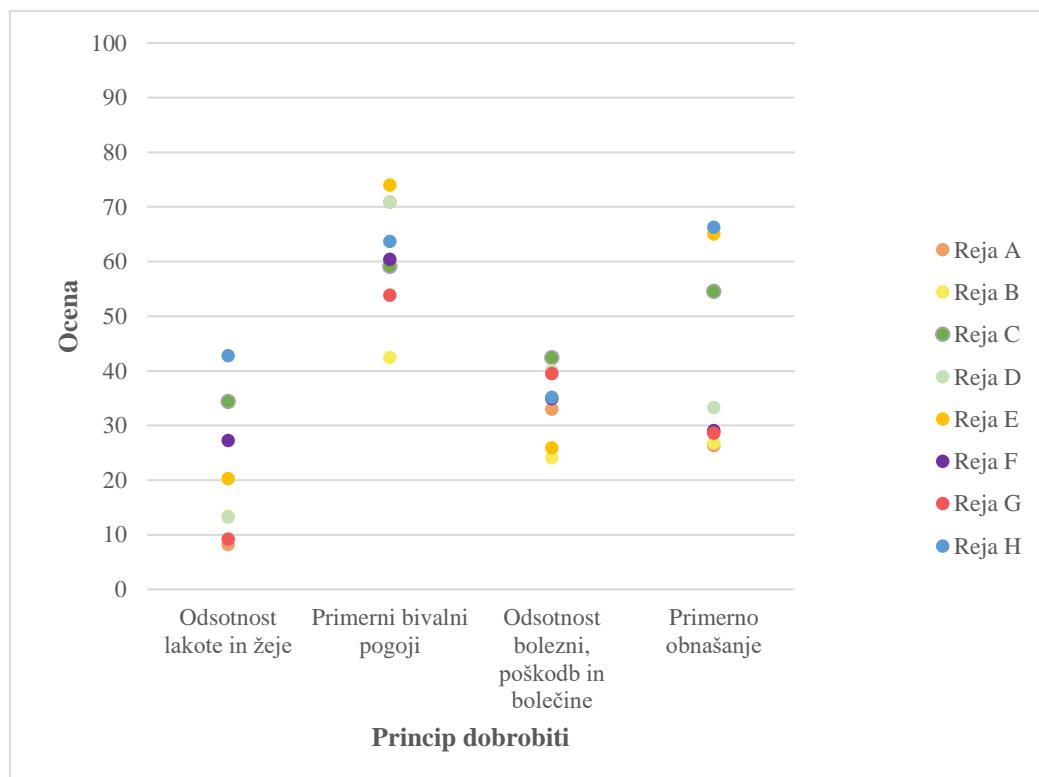
Primerno obnašanje – dobro

Izražanje socialnega obnašanja je kriterij, ki smo ga v tem principu najbolje ocenili in sicer z oceno odlično, saj praktično nismo zaznali agresivnega obnašanja med živalmi. Preostale kriterije, Dostop do paše, Odnos med živalmi in ljudmi ter Pozitivno čustveno stanje smo ocenili kot dobre, kar je tudi končna ocena tega principa.

4.1.2 Rezultati skupnega stanja dobrobiti v največjih slovenskih rejah krav molznic

Končne ocene dobrobiti so sprejemljiva v štirih rejah, nesprejemljiva v dveh rejah in dobra v dveh rejah. V povprečju smo osem ocenjenih velikih slovenskih rej ocenili s sprejemljivo oceno.

Slika 1 prikazuje ocene štirih principov dobrobiti vseh rej. Najslabše povprečno ocenjen princip je Odsotnost lakote in žeje, in sicer povprečno s sprejemljivo oceno, sledi princip Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine, ki je prav tako ocenjen s sprejemljivo oceno in princip Primerno obnašanje, ki je bolje povprečno ocenjen, vendar še vedno znotraj sprejemljive kategorije. Najbolje ocenjen je princip Primerni bivalni pogoji in sicer povprečno z dobro oceno.

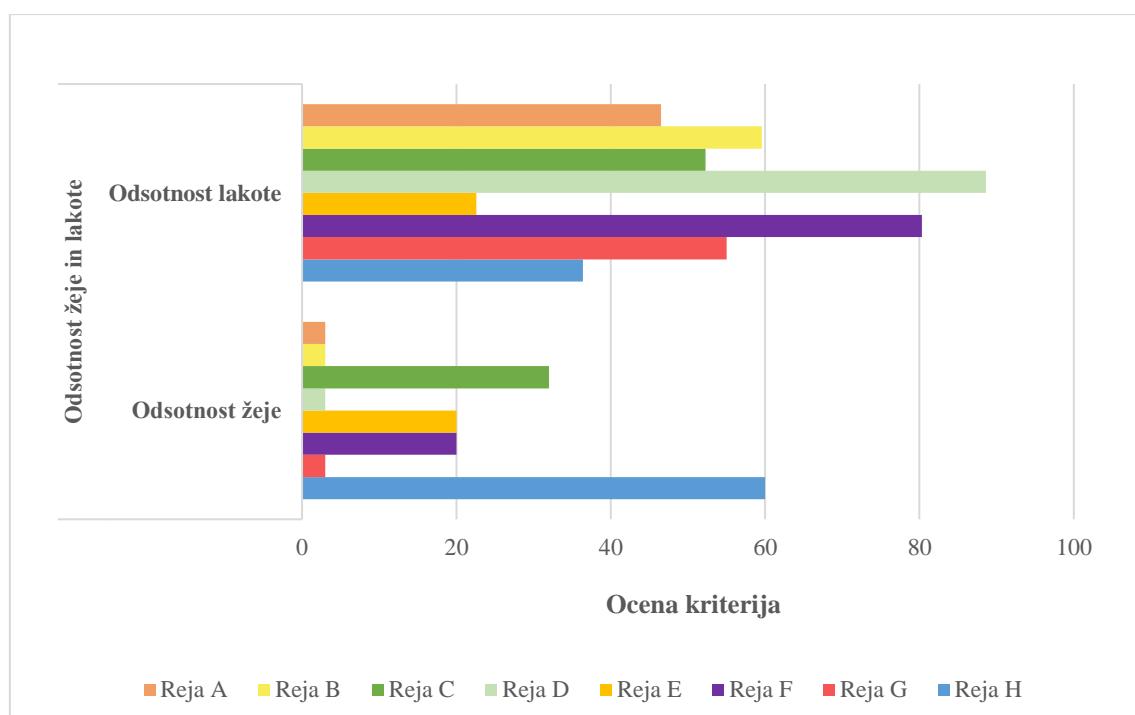


Slika 1: Grafični prikaz ocen principov dobrobiti

Figure 1: Welfare principle scores

4.1.2.1 Odsotnost lakote in žeje

Odsotnost lakote in žeje smo ocenili s sprejemljivo oceno v štirih rejah in nesprejemljivo oceno v preostalih štirih rejah. Kot je razvidno iz Slike 2 je preskrba s hrano glede na protokol mnogo boljša kot preskrba z vodo, ki je razlog za nesprejemljivo oceno kriterija vseh štirih rej. Odsotnost daljše lakote smo ocenili z oceno odlično v treh rejah, dobro v eni reji in sprejemljivo v štirih rejah. V povprečju je ta kriterij dobro ocenjen. Kriterij Odsotnost daljše žeje pa je bil v polovici rej (štirih) ocenjen z nesprejemljivo oceno, v treh rejah s sprejemljivo in v eni reji z dobro oceno. Pri štirih najslabše ocenjenih rejah število korit oziroma napajalnikov ni ustrezalo številu krav, pri sprejemljivo ocenjenih pa je število korit v v dveh rejah le delno zadoščalo in korita niso bila čista, v eni reji pa število je zadoščalo, ampak korita niso bila čista.



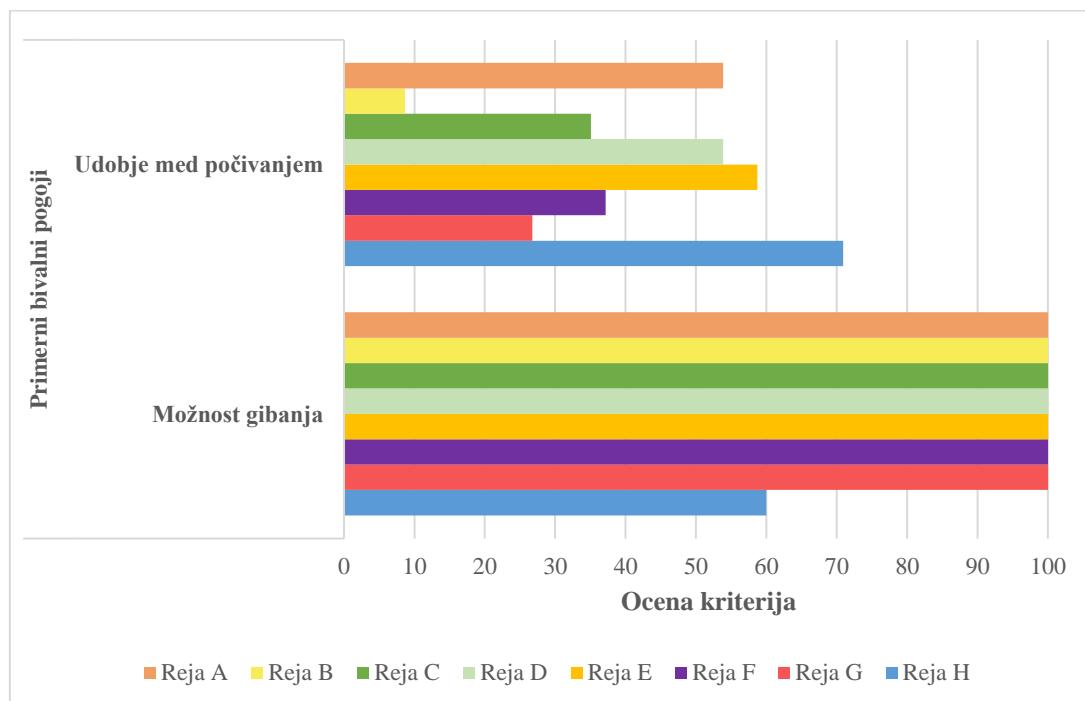
Slika 2: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Odsotnost lakote in žeje

Figure 2: Welfare criteria scores within Good feeding principle

4.1.2.2 Primerni bivalni pogoji

Primerni bivalni pogoji je bil princip, ki smo ga od vseh principov najbolje ocenili. V šestih rejah smo mu dodelili dobro oceno, v dveh rejah pa sprejemljivo. Kot vidimo na Sliki 3, smo

kriterij Možnost gibanja ocenili bolje kot kriterij Udobje med počivanjem. Zaradi proste reje smo kriterij Možnost gibanja v sedmih rejah ocenili z najvišjo možno oceno. V rejih, kjer reja ni prosta, smo ta kriterij ocenili kot dober, saj so krave 240 dni na leto, po 12 ur na dan na paši, poleg tega pa imajo zagotovljeno redno gibanje tudi v dneh, ko jim paša ni omogočena. Kriterij Udobje med počivanjem smo v dveh rejah ocenili kot dober, v petih kot sprejemljiv in v eni rej kot nesprejemljiv. Kot največji problem se je izkazala umazanost živali. V vseh rejah je bila umazanost resen problem na vsaj enim izmed treh opazovanih mest, v večini rej na vseh treh opazovanih mestih (spodnji del nog, zadnji del telesa in vime). Čas, ki so ga krave potrebovale za uleganje je bil v dveh rejah rahlo predolg glede na protokol, v ostalih rejah je bil čas primeren. Trčenje krav z opremo med uleganjem smo v dveh rejah ocenili kot resen problem ter v eni rej kot srednje resen problem. V šestih rejah nismo opazili težav z ležanjem krav izven za to predvidenega mesta, medtem ko je dveh rejah to predstavljalo resen problem.

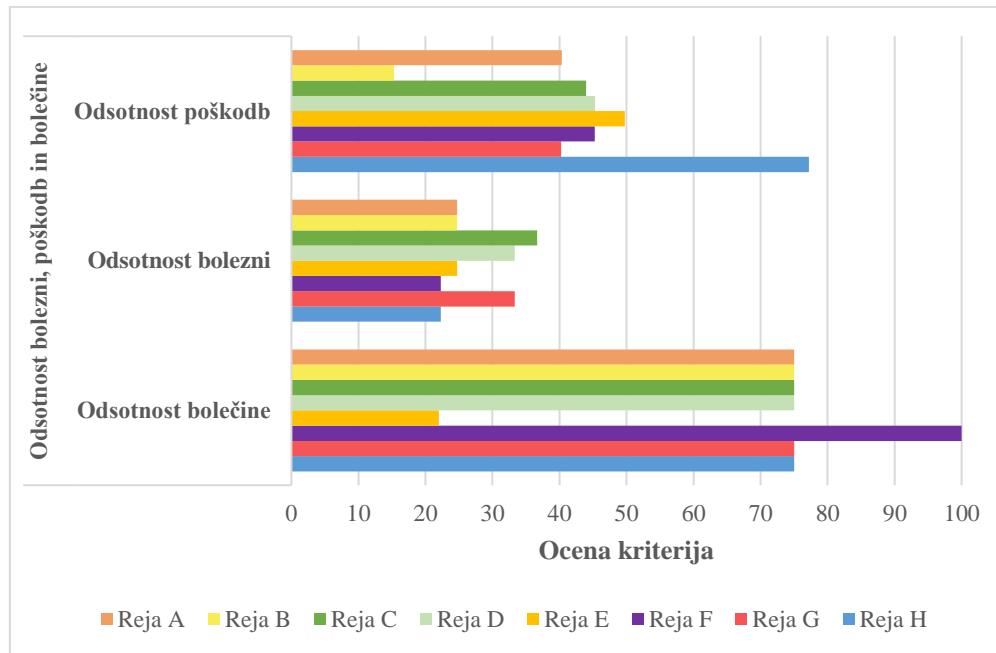


Slika 3: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Primerni bivalni pogoji

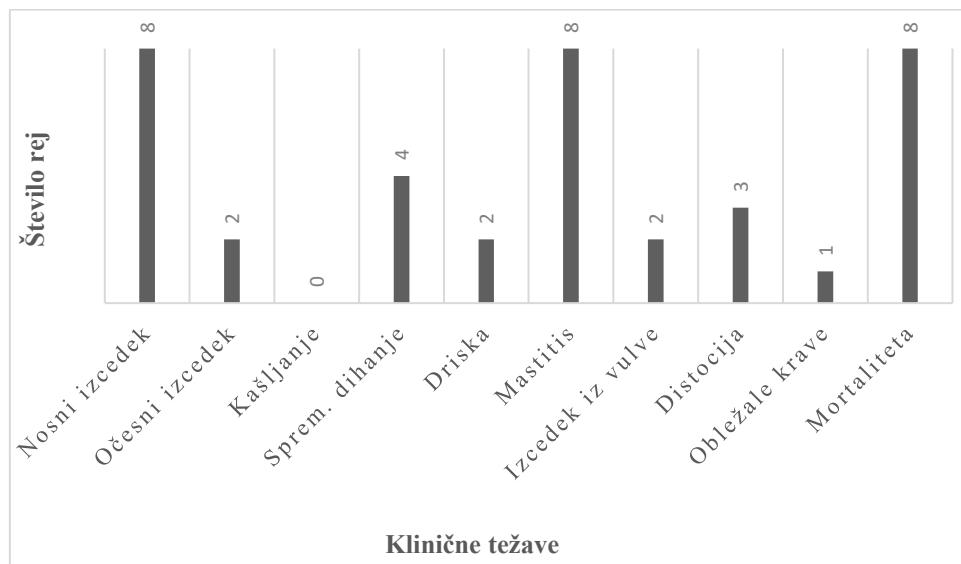
Figure 3: Welfare criteria scores within Good housing principle

4.1.2.3 Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine

Glede na protokol je zdravje krav molznic v Sloveniji sprejemljivo, saj smo prav vse reje ocenili s takšno oceno. Slika 4 prikazuje ocene kriterijev principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine. Najbolje ocenjen kriterij je Odsotnost bolečine med rejskimi postopki, saj je v Sloveniji kupiranje repov prepovedano (Zakon o zaščiti živali, 2013), poleg tega se v vseh rejah uporablja med odstranjevanjem zasnov rogov in rogov tako anestezijo kot analgezijo. Zaradi tega je bila velika večina rej s tega vidika ocenjena z dobro oceno (šest rej), ena reja z odlično, saj rogov sploh ne odstranjujejo, ena reja pa s sprejemljivo oceno, saj odstranjujejo robove tudi pri odraslih živalih. Kriterij Odsotnost poškodb smo v šestih rejah ocenili s sprejemljivo oceno, v eni reji z nesprejemljivo in v eni reji z dobro oceno. V najslabše ocenjeni rej smo ugotovili resne probleme tako s šepanjem kot s kožnimi spremembami krav. V rejah s sprejemljivo oceno so bile v treh rejah večje težave s kožnimi spremembami, v dveh s šepanjem, v eni pa sta bili težavi enakovredni. Kriterij Odsotnost bolezni smo v vseh osmih rejah ocenili kot sprejemljiv. Največji zdravstveni problem krav molznic v ocenjenih slovenskih rejah glede na protokol so razvidni na Sliki 5. Glavno težavo predstavlja subklinični mastitis, saj je bilo v vseh rejah število somatskih celic v zadnjih treh mesecih nad 400 000 pri več kot 17,5 % krav, kar je glede na protokol alarmantno. Takoj za tem sledi mortaliteta, ki je bila pri sedmih od osmih rej nad 4,5 %, kar je alarmantno, v eni rej pa nad 2,25 %, kar je tudi nad mejo normalnega. Tudi odstotek krav z nosnim izcedkom je bil v šestih rejah alarmanten (nad 10 %), v dveh pa nad mejo normalnega (nad 5 %). Odstotek krav s spremenjenim dihanjem je bil previsok v štirih rejah (nad 3,25 %), v dveh od teh nad mejo alarmantnega (nad 6,5 %). Probleme z distocijo smo ugotovili v treh rejah (nad 2,75 % odstotkov telitev), dve od teh sta imeli alarmanten odstotek težkih telitev (nad 5,5 %). Probleme z drisko smo ugotovili v dveh rejah (3,25 %), ena od teh je imela odstotek krav z drisko višji od 6,5 %. V dveh rejah smo ugotovili opozorilen odstotek (nad 2,25 %) krav z izcedkom iz vulve in očesnim izcedkom (3 %). V eni rej je bil odstotek obležalih krav na leto nekoliko višji (nad 2,75 %).



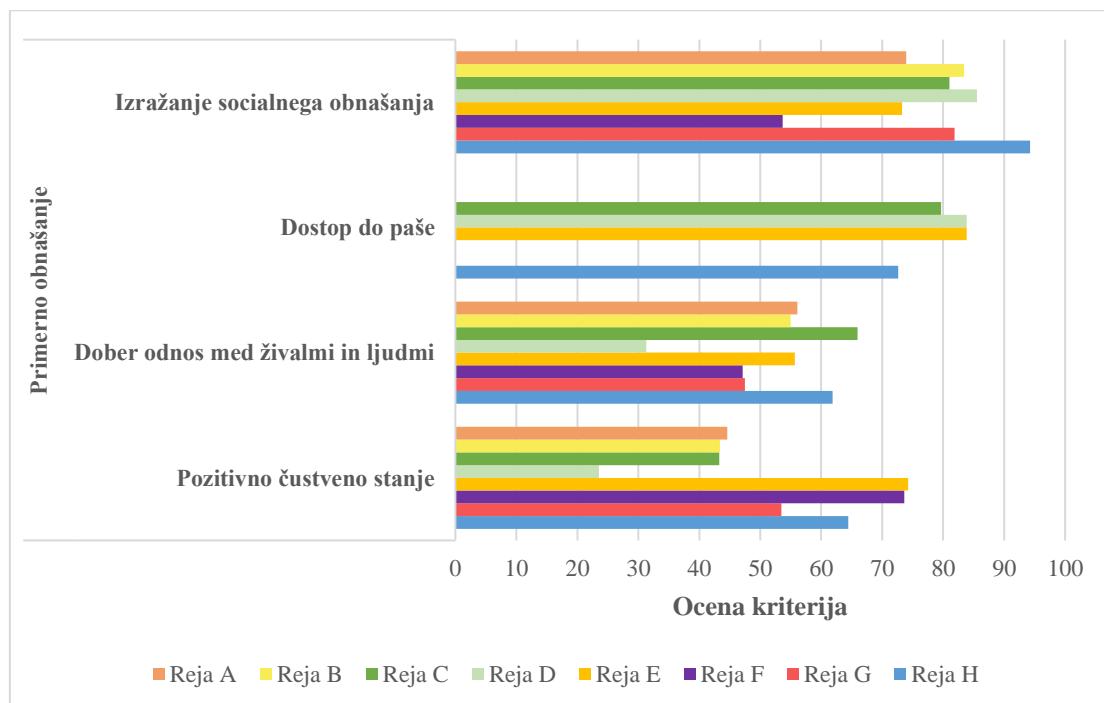
Slika 4: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine
Figure 4: Welfare criteria scores within Good health principle



Slika 5: Grafični prikaz števila ocenjenih rej s povisanim odstotkom krav s kliničnimi težavami
Figure 5: Number of assessed farms with above warning threshold percentage of cows with clinical problems

4.1.2.4 Primerno obnašanje

Princip Primerno obnašanje smo v šestih rejah ocenili kot sprejemljiv, na dveh pa kot dober. Na sliki 6 so predstavljene ocene kriterijev znotraj tega principa. Najbolje smo ocenili kriterij Izražanje socialnega obnašanja, oceno odlično je dobilo pet rej, dve rej sta dobili oceno dobro in ena reja oceno sprejemljivo, tik pod mejo za oceno dobro. Štiri rej, ki smo jih ocenjevali ne nudijo kravam dostopa na pašo, zato smo kriterij Dostop do paše v teh rejah ocenili kot nesprejemljiv. Dvema rejama smo v tem kriteriju podelili oceno odlično in dvema oceno dobro, glede na to, koliko dni v letu so krave na paši vsaj šest ur na dan. Kriterij Dober odnos med živalmi in ljudmi smo v štirih rejah ocenili kot dober ter v štirih rejah kot sprejemljiv. Ocena kriterija Pozitivno čustveno stanje, ki je imela največji vpliv na končno oceno principa je bila v treh rejah dobra in v petih rejah sprejemljiva.



Slika 6: Grafični prikaz ocen kriterijev znotraj principa Primerno obnašanje

Figure 6: Welfare criteria scores within Good behaviour principle

Za potrebe primerjave stanja dobrobiti v največjih slovenskih rejah krav molznic, ki smo jih ocenili s stanjem v drugih državah smo izračunali povprečje posameznih meritev in standardni odklon (Tabela 10).

Tabela 10: Prikaz povprečnih odstotkov in standardnega odklona posameznih meritev v vseh rejah ter povprečje in standardni odklon časa (s) potrebnega za uleganje

Table 10: Mean and standard deviations of percentages of cows within welfare measurements and mean and standard deviation of time (s) needed for cows to lay down for all herds

Meritev	Povprečje ± st. odklon
Zelo suhe krave (%)	9,43 ± 8,77
Čas potreben za uleganje (s)	4,65 ± 0,61
Krave ležeče izven za to predvidenega mesta (%)	2,26 ± 4,03
Krave, ki med uleganjem trčijo v opremo (%)	13,38 ± 17,78
Krave z umazanim spodnjim delom nog (%)	77,96 ± 20,29
Krave z umazanim vimenom (%)	37,98 ± 19,94
Krave z umazanim zadnjim delom (%)	57,66 ± 20,87
Krave z blagimi kožnimi spremembami (%)	31,90 ± 16,25
Krave z resnimi kožnimi spremembami (%)	25,48 ± 12,22
Šepajoče krave (%)	12,15 ± 9,58
Krave z nosnim izcedkom (%)	18,52 ± 9,13
Krave z očesnim izcedkom (%)	2,32 ± 1,63
Krave z izcedkom iz vulve (%)	1,17 ± 1,38
Krave s spremenjenim dihanjem (%)	3,88 ± 3,16
Krave z drisko (%)	2,02 ± 2,54
Krave s subkliničnim mastitisom (%)	39,61 ± 10,54
Distocija (%)	3,38 ± 3,16
Obležale krave (%)	1,88 ± 1,05
Mortaliteta (%)	9,13 ± 3,76

4.2 REZULTATI KONCENTRACIJE KORTIZOLA V DLAKI

Povprečna koncentracija kortizola v oprani dlaki je $284,95 \pm 66,26$ ng/g, v neoprani dlaki pa $416,58 \pm 137,66$ ng/g. Po posameznih rejah so izmerjene koncentracije kortizola v dlaki prikazane v Tabeli 11.

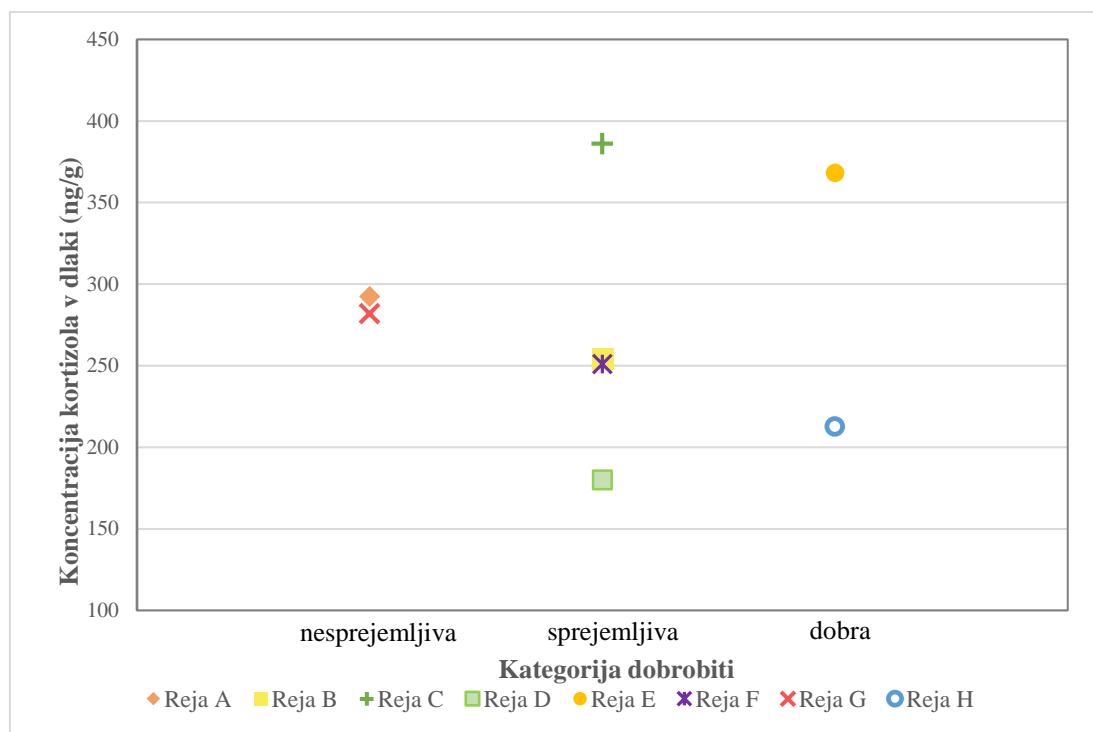
Tabela 11: Koncentracija kortizola v oprani in neoprani dlaki krav v posameznih rejah

Table 11: Cortisol concentration in washed and unwashed hair of cows on different farms

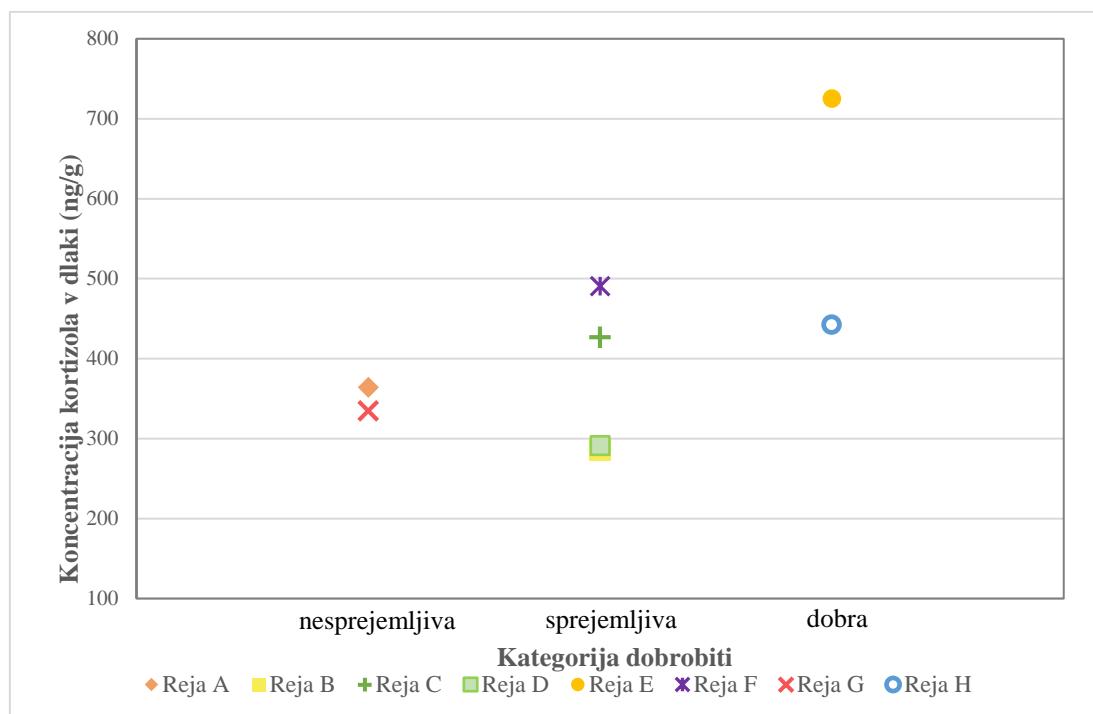
	Koncentracija kortizola v oprani dlaki (ng/g)	Koncentracija kortizola v neoprani dlaki (ng/g)
Reja A	292,4	364,2
Reja B	254,0	286,0
Reja C	386,0	426,6
Reja D	180,0	291,0
Reja E	368,2	725,0
Reja F	251,0	490,4
Reja G	281,8	334,6
Reja H	212,6	442,4

4.3 PRIMERJAVA REZULTATOV OBEH METOD OCENJEVANJA DOBROBITI

Slike 7 in 8 prikazujeta koncentracije kortizola v dlaki glede na oceno dobrobiti v posameznih rejah. Za ugotavljanje statistične povezave med ocenami dobrobiti in koncentracijami kortizola v dlaki smo uporabili Pearsonov koeficient korelacije, kjer je 1 popolna pozitivna povezanost, -1 popolna negativna povezanost, 0 pa pomeni, da linearne povezanost ni. Končna ocena dobrobiti in povprečna koncentracija kortizola v oprani dlaki sta glede na naš izračun neznatno pozitivno povezani ($r = 0,02$), končna ocena dobrobiti in koncentracija kortizola v neoprani dlaki pa kažeta zmerno pozitivno povezanost ($r = 0,62$), kar pomeni, da smo pri kravah iz rej, ki smo jih s protokolom ocenili bolje, ugotovili višjo povprečno koncentracijo kortizola v neoprani dlaki, kot pri kravah iz rej, ki smo jih ocenili slabše.



Slika 7: Grafični prikaz koncentracije kortizola v oprani dlaki krav v posamezni reji glede na kategorijo dobrobiti
Figure 7: Washed hair cortisol concentration in regard to welfare score



Slika 8: Grafični prikaz koncentracije kortizola v neoprani dlaki krav v posamezni reji glede na kategorijo dobrobiti
Figure 8: Unwashed hair cortisol concentration in regard to welfare scores

Pri ugotavljanju povezanosti posameznih principov dobrobiti s koncentracijo kortizola v oprani dlaki smo pri principih Odsotnost lakote in žeje, Primerni bivalni pogoji in Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine ugotovili neznatno povezanost, ki je bila pri prvih dveh principih pozitivna in pri tretjem negativna ($r = 0,08$; $r = 0,05$; $r = -0,08$), pri principu Primerno obnašanje pa šibko pozitivno povezanost s koncentracijo kortizola ($r = 0,36$).

Primerjali smo tudi posamezne kriterije znotraj principov s povprečno koncentracijo kortizola v oprani dlaki. Znotraj principa Odsotnost lakote in žeje smo ugotovili zmero negativno povezanost kriterija Odsotnost daljše lakote ($r = -0,56$) in neznatno pozitivno povezanost kriterija Odsotnost daljše žeje ($r = 0,04$) s koncentracijo kortizola v dlaki. Znotraj principa Primerni bivalni pogoji smo ugotovili neznatno negativno povezanost kriterija Udobje med počivanjem ($r = -0,15$) in nizko pozitivno povezanost kriterija Možnost gibanja ($r = 0,37$) s koncentracijo kortizola v dlaki. Znotraj principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine smo ugotovili neznatno negativno povezanost kriterija Odsotnost poškodb ($r = -0,14$), šibko pozitivno povezanost kriterija Odsotnost bolezni ($r = 0,25$) in zmero negativno povezanost kriterija Odsotnost bolečine med rejskimi postopki ($r = -0,50$) s koncentracijo kortizola v dlaki. Pri principu Primerno obnašanje smo ugotovili šibko negativno povezanost kriterija Izražanje socialnega obnašanja ($r = -0,24$), neznatno pozitivno povezanost kriterija Dostop do paše ($r = 0,15$) in šibko pozitivno povezanost kriterijev Odnos med živalmi in ljudmi in Pozitivno čustveno stanje ($r = 0,38$; $r = 0,30$) s koncentracijo kortizola v dlaki. Zmero negativno povezanost s koncentracijo kortizola v dlaki smo torej ugotovili le pri kriterijih Odsotnost daljše lakote in Odsotnost bolečine med rejskimi postopki.

Pri ugotavljanju povezanosti posameznih principov dobrobiti in povprečne koncentracije kortizola v neoprani dlaki smo pri principih Odsotnost lakote in žeje in Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine ugotovili šibko povezanost, ki je pri prvem principu pozitivna ($r = 0,36$; $r = -0,33$). Pri principih Primerni bivalni pogoji in Primerno obnašanje smo izračunali zmero pozitivno povezanost ($r = 0,53$; $r = 0,68$).

Pri primerjavi kriterijev znotraj principov s povprečno koncentracijo kortizola v neoprani dlaki smo prišli do naslednjih ugotovitev. Kriterij Odsotnost daljše lakote in koncentracija kortizola v neoprani dlaki kažeta zmero negativno povezanost ($r = -0,68$), medtem ko kriterij Odsotnost

daljše žeje kaže šibko pozitivno povezanost s koncentracijo kortizola ($r = 0,39$). Znotraj principa Primerni bivalni pogoji smo za kriterij Udobje med počivanjem izračunali zmerno pozitivno povezanost ($r = 0,48$), za kriterij Možnost gibanja pa neznatno negativno povezanost s koncentracijo kortizola ($r = -0,06$). Znotraj principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine smo ugotovili zmerno pozitivno povezanost za kriterij Odsotnost poškodb ($r = 0,40$), šibko negativno povezanost kriterija Odsotnost bolezni ($r = -0,35$) in zmerno negativno povezanost kriterija Odsotnost bolečine med rejskimi postopki ($r = -0,66$). Pri principu Primerno obnašanje smo ugotovili šibko negativno povezanost kriterija Izražanje socialnega obnašanja ($r = -0,38$), šibko pozitivno povezanost kriterijev Dostop do paše ($r = 0,39$) in Odnos med živalmi in ljudmi ($r = 0,38$) ter visoko pozitivno povezanost kriterija Pozitivno čustveno stanje s koncentracijo kortizola v neoprani dlaki ($r = 0,78$). Zmerno negativno povezanost smo torej ugotovili pri kriterijih Odsotnost daljše lakote in Odsotnost bolečine med rejskimi postopki, za kriterija Udobje med počivanjem in Odsotnost poškodb smo ugotovili zmerno pozitivno povezanost, za kriterij Pozitivno čustveno stanje pa visoko pozitivno povezanost.

5 RAZPRAVA

Naša raziskava ponazarja stanje dobrobiti krav molznic v največjih rejah v Sloveniji, vendar pa bi bilo za bolj celovito oceno stanja potrebno oceniti večje število rej. Ocenili smo večino največjih slovenskih rej krav molznic, in sicer z najmanj 180 kravami (v našo raziskavo je skupno vključenih 2290 krav). Od sedmih največjih slovenskih rej krav molznic (z več kot 200 molznicami) smo jih v našo raziskavo vključili pet.

Skupno smo ocenili približno 2,3 % vseh krav v Sloveniji. Ker velike reje predstavljajo le majhen odstotek vseh slovenskih rej krav molznic, bi za oceno dobrobiti vse krav molznic v Sloveniji morali oceniti tudi manjše reje.

Naša raziskava predstavlja, po nam dostopni literaturi, prvo objavo o uporabi protokola Welfare Quality® Assessment Protocol-a za ocenjevanje dobrobiti krav molznic v Sloveniji. Pred samouporabo te metode ocenjevanja je potrebno skrbno prebrati navodila, ki pa na nekaterih delih po našem mnenju niso najbolj jasna. Namen protokola je, da ga lahko uporabi vsakdo, ki ima dobro znanje o živalih (EFSA, 2012). Vendar pa je pomembno zadostno urjenje v ocenjevanju z uporabo fotografij, posnetkov in praktičnega ocenjevanja krav v rejah, za oceno dobrobiti na stabilen, ponovljiv in veljaven način pa je potreben trening, ki ga odobri Welfare Quality® konzorcij (Welfare Quality®, 2009). V naši raziskavi smo testirali uporabo protokola brez odobrenega treninga. Pred ocenjevanjem smo imeli pet ur izobraževanja in treninga za ocenjevanje dobrobiti krav molznic. Natančno smo preučili navodila, si ogledali fotografije in naredili načrt ocenjevanja. Ugotovili smo, da je uporaba protokola za ocenjevanje dobrobiti krav molznic uporabna metoda, ki se jo lahko uporablja tudi brez izkušenj z uporabo protokola Welfare Quality® Assessment Protocol, vendar so nekatere metode manj praktične in zahtevne za ocenjevanje, druge pa zahtevajo veliko časa.

Welfare Quality® Assessment protokol so izdelali strokovnjaki iz različnih področij, vendar ima nekaj pomembnih pomanjkljivosti. Po izvedbi ocenjevanja v praksi se zdi, da so nekatere metode ocenjevanja manj primerne kot druge. Na mnenje strokovnjakov o pomembnosti posameznih metod vpliva znanje, ki so ga pridobili z ocenjevanjem v praksi (Rodenburg in sod., 2008), kar smo po končanem ocenjevanju ugotovili tudi v naši raziskavi.

Metodo smo označili kot veljavno, če po našem mnenju odraža dejansko stanje, zanesljivo pa, če menimo, da bi bili rezultati metode enaki pri ponovitvi merjenja. Po ocenjevanju smo dobili vpogled v praktičnost posameznih metod, komentarji pa se nanašajo tudi na našo oceno pomembnosti posameznih metod.

Znotraj principa Odsotnost lakote in žeje smo ocenjevanje kondicije živali dojeli kot veljaven, zanesljiv in praktično izvedljiv način ocenjevanja preskrbljenosti živali s hrano, prav tako se nam metoda zdi pomembna za oceno dobrobiti. Tudi v študiji de Graaf in sod. (2017) so strokovnjaki, ki so izurjeni za uporabo protokola v praksi in zato najbolj kvalificirani za podajanje mnenja o protokolu, oceni kondicije dali veliko težo pri oceni dobrobiti, podobno ugotavljajo tudi v raziskavi Bertocchi in sod. (2018).

Potrebno je omeniti, da smo ocenjevali naključno izbrane krave ne glede na njihovo proizvodno fazo (tako presušene kot krave v laktaciji). Krave v prvih 100 dneh laktacije so zaradi fizioloških razlogov bolj suhe kot krave v drugih obdobjih laktacije, kar lahko zniža povprečno oceno kondicije (Bertocchi in Fusi, 2014b). V naši raziskavi je bila kondicija krav ocenjena kot sprejemljiva v polovici ocenjevanih rej (štiri reje), kot dobra v eni rej in kot odlična v treh rejah. Povprečno stanje preskrbljenosti s hrano v večini največjih slovenskih rej je glede na oceno s protokolom dobro.

Ocenjevanje preskrbljenosti z vodo v primerjavi z drugimi metodami ocenjevanja dobrobiti z vidika veljavnosti slabše dojemamo, saj po našem mnenju slaba ocena po protokolu ne odraža vedno dejanskega slabega stanja. Ocenjevanje preskrbe z vodo je metoda, ki ne temelji na živalih in je zato le posredno povezana z dobrobitjo (Blokhuis, 2008). Uživanje vode je odvisno tudi od dejavnikov, kot so krma in klimatski pogoji (Meyer in sod., 2004), kar dodatno zniža veljavnost te metode. Upoštevati moramo tudi, da so krave znotraj reje razvrščene po skupinah in da se upošteva najslabše ocenjeno skupino glede preskrbljenosti z vodo, v kolikor je v tej skupini vsaj 15 % živali v rejih. Tako je lahko za vse ostale živali v rejih glede vode poskrbljeno bolje, ampak se za oceno tega kriterija upošteva le najslabše preskrbljeno skupino živali. Mnogokrat smo opazili, da se ocene preskrbljenosti z vodo med skupinami znotraj reje močno razlikujejo. Najnižjo veljavnost v študiji de Graaf in sod. (2017) je prejela ocena prostora za pitje na kravo, nizko oceno pa tudi vodni tok, pri katerem je bila najvišja variabilnost med

ocenjevalci. Na tem mestu bi omenili tudi, da smo preskrbo z vodo ocenjevali le za krave v laktaciji in ne za presušene krave. Krave v laktaciji potrebujejo večje količine vode za svoje potrebe kot presušene krave (Herdt, 2016), vendar pa je preskrba z vodo pomembna tudi za presušene krave, ki so iz ocene po navodilih protokola izvzete. Po našem mnenju tudi ocena čistoče ne odraža dejanskega stanja. Napajalne naprave se oceni kot čiste, delno čiste ali umazane, vendar se pri dodelitvi ocene kriterija delno čisto oceno vrednoti enako kot umazano.

Poleg veljavnosti metode bi lahko komentirali tudi samo kalkulacijo dobljenih rezultatov v končno oceno kriterija. Ocena kriterija Odsotnost daljše žeje se oblikuje s pomočjo delitvenega vretena, kjer ima največjo vlogo informacija, ali imajo krave na voljo dovolj vode, sledi ocena čistoče, najmanj vpliva na oceno pa ima informacija ali ima vsaka krava na voljo vsaj dva vodna vira. Po našem mnenju je podeljevanje točk po tem principu prestrogo. V primeru premalo korit oziroma napajalnikov, celotni kriterij prejme le tri od stotih točk.

Menimo, da tako naša ocena kriterija Odsotnost daljše žeje ne odraža resničnega stanja v največjih slovenskih rejah. Glede na rezultat bi lahko sklepali, da je preskrbljenost z vodo v nekaterih rejah krav molznic nezadostna, vendar pa se nam takšna ocena zdi pogosto prestroga. V polovici rej (štiri reje) smo kriterij ocenili z nesprejemljivo oceno, v treh rejah s sprejemljivo in v eni rej z dobro oceno. Pri štirih najslabše ocenjenih rejah število korit oziroma napajalnikov ni ustrezalo številu krav, pri drugih dveh pa je le delno zadoščalo in korita niso bila čista.

Po našem mnenju ima preskrba z vodo prevelik vpliv na končno oceno dobrobiti, kar so ugotavljali tudi v drugih študijah (Knierim in Winckler, 2009; de Vries in sod., 2013; de Graaf in sod., 2017). Tudi v znanstvenem mnenju EFSA oskrbe z vodo niso prepoznali kot veliko tveganje za dobrobit (EFSA, 2012). Najslabša ocena pri tem kriteriju je v naši raziskavi vodila v nesprejemljivo končno oceno dobrobiti dveh rej.

Boljše metodo določanja preskrbljenosti z vodo ocenujemo z vidika praktičnosti in zanesljivosti. Veliko zanesljivost so tudi v študiji de Graaf in sod. (2017) določili metodam določanja prostora za pitje, informaciji o številu napajalnih naprav na kravo in vodnemu toku.

Ocenjevanje čistoče se nam zdi subjektivno, saj je težko postaviti mejo, kdaj je napajalnik oziroma korito umazano in kdaj delno čisto.

Ocenjevanje bivalnih pogojev bi ocenili kot veljavno, zanesljivo, izvedljivo v praksi in pomembno za oceno dobrobiti. De Graaf in sod. (2017) so najvišjo zanesljivost znotraj tega kriterija dodelili tipu reje (prosta oziroma vezana), najvišjo veljavnost pa določanju ležanja izven za to predvidenih mest, kar ugotavljam tudi v naši raziskavi. Znotraj kriterija se nam ocenjevanje umazanosti nog, zadnjega dela telesa in vimena z vidika objektivnosti zdi nekoliko zahtevnejše. Kljub navodilom v protokolu je v praksi težko določiti mejo med čistim in umazanim. Poleg tega lahko na oceno vpliva letni čas (Heath, 2014). V nasprotju s tem so v raziskavi De Rosa in sod. (2003) poročali o visoki zanesljivosti pri oceni čistoče. Nekatere metode znotraj principa Primerni bivalni pogoji imajo glede na raziskave velik vpliv na končno oceno in sicer ležanje izven ležalnih prostorov in trčenje ob opremo pri uleganju (de Graaf in sod., 2017).

V večini opazovanih rej v naši raziskavi je princip Primerni bivalni pogoji ocenjen z dobro oceno, na dveh farmah pa s sprejemljivo. Visoka ocena je v veliki meri posledica odlično ocenjenega kriterija Možnost gibanja, saj ima sedem ocenjevanih rej prosto rejo. Edina reja, ki ni prosta nudi 240 dni na leto kravam 12-urno pašo, poleg tega krave spuščajo dvakrat na dan po dve uri. Kot redno gibanje smo podatek sicer upoštevali, vendar je potrebno upoštevati, da krave po tem, ko se sprehodijo do molzišča, med molžo stoje čakajo in v tem smislu takšno prosto gibanje nima tolikšnega pomena. Če imajo krave možnost gibanja, prehodijo prostovoljno 2–4 km/dan (EFSA, 2009e). Kriterij Udobje med počivanjem smo v večini rej ocenili kot sprejemljiv, v dveh kot dober in v eni rej kot nesprejemljiv. Največji problem je predstavljala umazanost, pri dveh rejah so bile resne težave tudi pri trkanju z opremo med uleganjem in pri ležanju izven za to namenjenih prostorih.

Pri ocenjevanju zdravja se nam metode večinoma zdijo primerne glede veljavnosti, zanesljivosti, pomembnosti in praktične izvedljivosti. Znotraj tega principa so strokovnjaki najvišjo veljavnost določili oceni šepanja, kožnih sprememb in metodi kupiranja repov (de Graaf in sod., 2017). Ocenjevanje šepanja je po našem mnenju zahtevno, saj je za oceno blago šepajočih krav potrebno več časa in so znaki, posebej če so krave privezane, včasih

prikriti. To bi lahko bil tudi razlog, da v vezani reji nismo opazili šepanja pri nobeni kravi. Glede na protokol se v primeru, da so krave privezane, med drugim opazuje, če se krave prestopajo, kar je lahko tudi posledica živčnosti, muh ali pričakovanja hrانjenja (Welfare Quality®, 2009). Nekatere metode ocenjevanja dobrobiti znotraj tega principa so bolj odvisne od določenih dejavnikov kot druge. Kašljanje je na primer odvisno od letnega časa ocenjevanja (Heath, 2014), enako bi lahko trdili za nosni izcedek in nekatere druge klinične znake. Odstotek mortalitete in odstotek težkih telitev smo pridobili na veljaven in zanesljiv način preko dokumentacije (Volos, mlečne kontrole). Odstotek obležalih krav smo morali pridobiti prek oskrbnikov oziroma pristojnih veterinarjev in hlevskih knjig, saj podatka v uradnih bazah ni na voljo, zato odstotek obležalih krav morda ni najbolj verodostojen. Odstotek krav s subkliničnim mastitisom smo ocenili preko mlečnih kontrol in sicer proporcionalno glede na število dni laktacije, da so bili rezultati čim bolj reprezentativni. Odstranjevanje rogov se upošteva, če odstranjujejo vsaj 15 % živali na farmi. Eni reji je tako oceno znižalo dejstvo, da robove odstranjujejo tudi starejšim od dveh mesecev, čeprav je teh le 20 do 50 %.

V raziskavi de Graaf in sod. (2007) so najvišjo pomembnost znotraj tega principa strokovnjaki določili šepanju, mortaliteti in kožnim spremembam (pri slednjih dveh z nizko variabilnostjo). Mortaliteta, šepanje in mastitis, ki so jih kot pomembne za dobrobit prepoznali tudi v drugih raziskavah (Whay in sod., 2003; Lievaart in Noordhuizen, 2011) imajo majhen vpliv na skupno oceno dobrobiti v protokolu (de Vries et al., 2013; Heath et al., 2014). Šepanje in mortaliteta sta lahko odraz več različnih tveganj za dobrobit, zato bi morala imeti večjo težo (EFSA, 2012).

V raziskavi de Vries in sod. (2013), kjer so ugotavljali relativno pomembnost posameznih metod za končno oceno, so ugotovili, da sprememba ocen metod znotraj principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine ni imela vpliva na končno oceno dobrobiti pri skoraj nobeni farmi. Relativna pomembnost metod znotraj principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine za končno oceno je majhna. Pomanjkanje vplivov na končno oceno je posledica kompenzatornih mehanizmov principa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine. V omenjeni raziskavi visok odstotek krav s subkliničnim mastitisom na primer ni rezultiral v končni nesprejemljivi oceni zaradi pretvorbe odstotka v 3 kategorije (brez problema, zmeren in velik problem). Velik problem je predstavljal odstotek nad 4,5 %, kar je v isto kategorijo postavilo farme z mejnim odstotkom in bistveno višjim odstotkom. Poleg tega se je ocena kompenzirala z drugimi

ocenami znotraj tega kriterija. Združevanje velikega števila metod in kriterijev lahko vodi v večjo kompenzacijo. Princip Odsotnost lakote in žeje vsebuje le štiri ocene, medtem ko princip Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine vsebuje 20 ocen. Zato ima lahko dobro ocenjena reja velike probleme s šepanjem oziroma mastitisom, ki sta po mnenju strokovnjakov za dobrobit bistvenega pomena (FAWC, 1997). V naši raziskavi sta dobro ocenjeni rejji kazali glede na protokol alarmantno visoke odstotke krav s subkliničnim mastitisom, mortaliteto in nosnim izcedkom. Ocenili smo, da ima ena dobro ocenjena reja težave z drisko, druga pa s spremenjenim dihanjem in izcedkom iz vulve. V eni rejji so bili povišani odstotki krav s kožnimi spremembami (43,66 % z blagimi in 22,54 % z resnimi spremembami).

Glede na protokol je zdravje krav molznic v največjih ocenjenih rejah v Sloveniji sprejemljivo, saj smo prav vse rejje ocenili s takšno oceno. Najbolje ocenjen kriterij je Odsotnost bolečine med rejskimi postopki, in sicer povprečno z dobro oceno, Odsotnost poškodb smo ocenili s povprečno sprejemljivo oceno, pri čemer so se težave pojavljale tako pri šepanju kot pri kožnih spremembah, Odsotnost bolezni pa prav tako s sprejemljivo oceno v vseh opazovanih rejah. Največji zdravstveni problem krav molznic v večjih slovenskih rejah glede na protokol predstavlja subklinični mastitis, in sicer v vseh rejah ter mortaliteta, ki je bila pri vseh rejah nad mejo normalnega, od tega v sedmih rejah alarmantna. Tudi odstotek krav z nosnim izcedkom je pri vseh rejah povišan od normalnega, od tega v šestih rejah alarmanten. Pri tem je potrebno poudariti, da smo upoštevali vse nosne izcedke, tako gnojne kot mukozne, serozne in seromukozne. Vse rejje smo opazovali v približno enakem času in sicer spomladi (od marca do maja). Nekaj težav smo ugotovili tudi v zvezi s spremenjenim dihanjem in sicer v štirih rejah, z distocijo v treh rejah, z drisko, izcedkom iz vulve in očesnim izcedkom pri dveh rejah in odstotkom obležalih krav v eni rejji.

Ocenjevanje primernega vedenja krav molznic se nam zdi pomembno za določanje dobrobiti, vendar pa se metode za določanje z vidika veljavnosti, zanesljivosti in praktične aplikacije med seboj bistveno razlikujejo. Menimo, da je ocenjevanje socialnega vedenja, kjer smo opazovali napadalno obnašanje, pomembno in v praksi izvedljivo, vendar je ocena odvisna od nekaterih dejavnikov, kot na primer krmljenje živali. V tem času so namreč krave bolj napadalne v tekmovanju za hrano. Glede na znanstveno mnenje EFSA bi opazovanje agonističnega vedenja moralo potekati ob krmljenju (EFSA, 2012), česar pa ni bilo mogoče izvesti v vseh rejah in tudi

ni zapisano v protokolu. V naši raziskavi smo opazili več agonističnega vedenja v rejah, kjer so krave v času obiska ravno doobile krmo, kot v rejah, kjer je bila krma že dlje časa v jaslih. Na opazovanje razdalje umika za ocenjevanje odnosa med ljudmi in živalmi po našem mnenju prav tako vplivajo zunanji pogoji (Grandin, 2015a). Vpliv na razdaljo umika ima obnašanje drugih krav in starost živali (Heath, 2014), krajsa razdalja umika pa je lahko posledica šepanja (Sharma in Phillips, 2019). Vse to kaže na vprašljivo veljavnost te metode. Po praktični izvedbi smo ugotovili, da se rezultati mnogokrat razlikujejo po ponovitvi in med različnimi opazovalci, kar zniža zanesljivost te meritve. V nasprotju z našimi izkušnjami v raziskavi De Rosa in sod. (2003) poročajo o visoki zanesljivosti za določanje razdalje umika. Izvedba ocene razdalje umika po navodilih protokola (Welfare Quality®, 2009) je nemogoča v rejah, kjer nimajo jasli. V naši raziskavi so imele vse ocenjene reje jasli. Variabilnost za določanje pomembnosti je bila v študiji de Graaf in sod. (2017) visoka za ocenjevanje udarcev z glavo in premikov ter določanje razdalje umika.

Protokol se je izkazal za manj uporabnega predvsem pri ocenjevanju čustvenega stanja krav, kjer smo ugotavljali ali so krave vesele, zadovoljne, živahne, razpoložene, zdolgočasene itd, saj je takšna občutja kravam težko pripisovati in je ocena subjektivna. Ocenjevanje čustvenega stanja bi ocenili kot slabše veljavno, zanesljivo, manj pomembno in težko izvedljivo v praksi. Izsledki drugih raziskav se med seboj razlikujejo. Čustveno stanje živali je bilo v raziskavi de Graaf in sod. (2017) ocenjeno najnižje z vidika pomembnosti, zanesljivosti (z veliko mero varibilnosti) in nizko z vidika veljavnosti. Primerljivost med ocenami različnih opazovalcev so ocenili kot sprejemljivo za ocenjevanje čustvenega stanja s prostimi pridevniki (Rousing in Wemelsfelder, 2006). V raziskavi Bokkers in sod. (2012) so kvalitativno oceno čustev s protokolom ocenili kot ne dovolj zanesljivo, Wemelsfelder in sod. (2009) pa so poročali o zadovoljivi primerljivosti ocen med opazovalci. Raziskave so potrdile veljanost zaradi korelacije z drugimi vedenjskimi in fiziološkimi metodami (Coignard in sod., 2014; Rousing in Wemelsfelder, 2006). V raziskavi Andreasen in sod. (2013) so primerjali ocenjevanje čustvenega stanja živali s strani dveh izurjenih ocenjevalcev in ocenjevanje dobrobiti s celotnim protokolom s strani izurjenega ocenjevalca na 43 danskih farmah. Primerljivost ocen ocenjevalcev čustvenega stanja je bila pomembno visoka, oceni obeh metod pa se nista skladali, zato lahko sklepamo, da ocenjevanje zgolj čustvenega stanja živali ni primerna metoda

določanja dobrobiti in da iz ocene ne moremo predvideti ocene dobljene s celotnim protokolom. Vpliv na končno oceno je pri različnih raziskavah različen (de Vries, 2013; de Graaf, 2017).

Z vidika primernega vedenja krav molznic je stanje v Sloveniji v ocenjevanih največjih rejah krav molznic v povprečju sprejemljivo. Najbolje ocenjeno je stanje z vidika socialnega obnašanja, saj v večini rej nismo zaznali veliko agonističnega vedenja. Slabše je poskrbljeno za dostop do paše, saj polovica rej paše kravam ne nudi. Rejam, ki imajo pašo, smo dodelili oceno glede na število dni v letu in ur v dnevnu, ko se krave pasejo. Pri tem je potrebno vedeti, da se glede na protokol upošteva, da so krave na paši v primeru, da so pasejo vsaj šest ur na dan in se ne upošteva, če se pasejo na dan le uro manj. Tega primera sicer v naši raziskavi ni bilo, vendar menimo, da je zaradi tega veljavnost metode nekoliko nižja.

Ocene kriterijev in končna ocena dobrobiti so odvisni od kalkulacije ocen posameznih metod v protokolu Welfare Quality® Assessment Protocol. De Graaf in sod. (2017) so primerjali ocene izračunane s protokolom in ocene izkušenih ocenjevalcev, ki so dodelili oceno kriterijem in končno oceno dobrobiti glede na rezultate posameznih metod. Dve od petih sprejemljivo ocenjenih farm in eno od dveh dobro ocenjenih farm je večina ocenjevalcev ocenila z enako oceno kot protokol. Ocene, ki se niso skladale s protokolom so bile večinoma nižje. To je veljalo za oceno kriterijev Odsotnost poškodb, Odsotnost bolečine med rejskimi postopki, Izražanja socialnega obnašanja in Odnos med živalmi in ljudmi. Oceni kriterijev Odsotnost daljše žeje in Odsotnost daljše lakote se nista pomembno skladali med oceno izračunano s protokolom in oceno, ki so jo dodelili ocenjevalci. Povezava ni bila zadostna tudi za kriterija Odsotnost poškodb in Odsotnost bolezni. Pri oceni kriterijev z večjim številom metod, je bila večja variabilnost, kar kaže na različne poglede glede pomembnosti posameznih metod ali težavno integracijo metod v oceno. V prid temu govori dejstvo, da 6 od 14 ocenjevalcev ni dopolnilo končne ocene. Pogledi rejcev, ki so sodelovali pri integraciji metod v končno oceno protokola se pogosto razlikujejo s strokovnjaki veterinarskih znanosti.

Končna ocena v naši raziskavi je bila nesprejemljiva pri dveh rejah, sprejemljiva pri štirih rejah in dobra pri dveh rejah, povprečno je dobrobit glede na protokol v večini največjih slovenskih rej krav molznic sprejemljiva. Razlog bi lahko pripisali dejству, da gre za reje, ki so nastale v 60., 70. in 80. letih, proizvodnja pa se je do danes močno povečala. Nesprejemljivo ocenjeni

reji sta bili na račun slabe ocene preskbljenosti z vodo in sicer zaradi nezadostnega števila napajalnikov oziroma korit glede na število krav. Posamezen princip, ki ima oceno pod 10 namreč pomeni tudi končno nesprejemljivo oceno. V našem primeru je bil princip Odsotnost lakote in žeje ocenjen pri eni rejì z 8,22, pri drugi pa z 9,24. Kot omenjeno, po našem mnenju metoda ocenjevanja preskrbljenosti z vodo ne odraža dejanskega stanja in ima na končno oceno prevelik vpliv, zato menimo, da je za dobrobit tudi v teh dveh rejah bolje poskrbljeno. Reji bi namreč v primeru najslabše ocenjenega principa nad 10, prejeli sprejemljivo končno oceno.

Pri uporabi protokola za oceno dobrobiti krav molznic smo ugotovili, da nekateri pokazatelji dobrobiti v protokol niso vključeni. Poleg ocene termalnega udobja v Welfare Quality® Assessment Protocol-u za ocenjevanje krav molznic ni tudi nekaterih drugih aspektov dobrobiti, ki so jih prepoznali v poročilu EFSA o največjih tveganjih za dobrobit krav molznic. Razlog za to je, da ocenjevanje teh aspektov vzame več časa. V znanstvenem mnenju EFSA so prepoznali genetsko selekcijo na večjo produktivnost kot pomembno tveganje za dobrobit, vendar pa so metode ocenjevanja vpliva genetike vprašljive, saj vpliva genetike ne moremo ločiti od vpliva okolja (EFSA, 2012). Prav tako v znanstvenem mnenju ugotavlja, da v protokol, razen ocenjevanja čustvenega stanja živali, ni vključeno opazovanje obnašanja živali. Tudi to zahteva več dni ali tednov opazovanja, kar za Welfare Quality® Assessment Protocol ni primerno (EFSA, 2012). Prav tako v protokolu ni predvidenega opazovanja molže, ki predstavlja pomemben del življenja krav molznic in vpliva na njihovo dobrobit (OIE, 2015). Poleg tega se pri kravah molznicah v protokolu ne ocenjuje obdobja vzreje, transporta in postopkov v klavnici, ki prav tako predstavlja pomemben del dobrobiti krav molznic. Menimo, da bi bilo potrebno te elemente vključiti v protokol, saj so to stresna obdobja za krave molznice in imajo pomemben vpliv na dobrobit. Po protokolu se ocenjuje le krave molznice in ne ostalih živali, ki so prav tako na farmi (telice, teleta).

Ocenjevanje dobrobiti s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol je po našem mnenju uporabno, vendar je protokol potrebno izboljšati. Ocenjevanje na ta način vzame veliko časa, kar zmanjša praktično vrednost (Knierim in Winckler, 2009). Veliko časa je potrebnega predvsem za oceno čustvenega stanja (Heath, 2014). V raziskavi de Vries in sod. (2013) niso našli načina, s katerim bi bistveno skrajšali čas opazovanja. Tudi po našem mnenju bi čas ocenjevanja, zaradi uporabe metod, ki temeljijo na opazovanju živali, težko skrajšali. Le za

oceno preskrbljenosti z vodo, kjer opazujemo okoljske parametre, bi lahko čas skrajšali z uporabo avtomatskega meritnika pretoka vode. Za končno oceno je potrebno zbrati vse v protokolu navedene podatke, kar je včasih zelo težko izvedljivo. V naši raziskavi smo potrebovali leto dni, da smo zbrali vse potrebne podatke. Potrebno je sodelovanje z oskrbniki oziroma lečečimi veterinarji, da lahko pridemo do nekaterih, za končno oceno potrebnih, podatkov. Z uvedbo standardiziranega sistema beleženja podatkov, bi hitreje prišli do potrebnih informacij. Uporabili bi lahko tudi nadomestne metode ocenjevanja, kadar nimamo na voljo vseh informacij. V raziskavi so v teh primerih razmišljali o možnosti statističnih metod pri manjkajočih podatkih (Heath, 2014).

Na Azorih so Welfare Quality® Assessment Protocol spremenili v namen ocenjevanja rej, ki krave celo leto pasejo. Z modificiranim protokolom so ocenili 33 farm, jim dodelili skupno oceno dobrobiti in dobrobit po določenem času ponovno ocenili. Večina rej je v času drugega ocenjevanja že rešila večino perečih problemov dobrobiti krav molznic (Stilwell in sod., 2018). Kljub tej raziskavi, se nam uporaba protokola Welfare Quality® Assessment Protocol v trenutni obliki v namen izboljšanja dobrobiti v rejih, ne zdi primerna. Zaradi integracije metod v kriterije in kriterijev v principu, je včasih težko določiti, kje so največji problemi v rejih in kaj bi bilo potrebno najprej izboljšati. Rezultat določene meritve je mnogokrat lahko odraz različnih dejavnikov, ki vplivajo na dobrobit (slaba telesna kondicija je lahko posledica neprimerne oskrbe s krmo, bolezni in drugih dejavnikov). Zaradi tega neposredno iz rezultatov protokola ne moremo ugotoviti, kje je vzrok težav in svetovati lastnikom rej. V nekaterih primerih bi bilo s tega vidika bolje uporabiti druge metode, ki temeljijo na ocenjevanju okolja, npr. dimenzijske boksov, merjenje škodljivih plinov, temperature, svetlobe in ventilacije ter oceno opreme za molžo (EFSA, 2012). Poleg tega ocene določenih meritev bistveno bolj vplivajo na končno oceno kot druge oziroma ocene nekaterih meritev na končno oceno ne vplivajo, kar pomeni, da rejci ne bodo motivirani za izboljšanje dobrobiti na nekaterih področjih (de Vries, 2013). Zaradi sestave protokola, se nam protokol prav tako ne zdi primeren za preverjanje skladnosti z minimalnimi pogoji. Bolj uporaben bi bil po našem mnenju za določanje dobrobiti za javno dostopno oceno z namenom spodbujanja rejcev, če bi prikazal realno stanje. Potrebne so dodatne spremembe za doseganje večje veljavnosti in zanesljivosti uporabe metod.

Javno dostopna ocena dobrobiti dobljena z enakim protokolom bi omogočala tudi primerjavo z drugimi državami. Primerjavo stanja dobrobiti med državami otežuje dejstvo, da države o dobrobiti poročajo na različne načine (European Commission, 2017). Po oceni dobrobiti s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol lahko dobrobit krav molznic v slovenskih rejah primerjamo z nekaterimi drugimi evropskimi državami, ki so prav tako za ocenjevanje dobrobiti uporabile Welfare Quality® Assessment Protocol. Primerjava dobrobiti med državami je kljub izbiri istega protokola težavna, saj v večini raziskav dobrobit ocenjujejo le s posameznimi kriteriji ali metodami in ne s celotnim protokolom, kar pomeni, da v objavljenih člankih ni rezultatov v obliki končnih in posamičnih ocen. Neposredne ocene pridobljene z Welfare Quality® Assessment Protocol-om bi lahko primerjali le z romunsko raziskavo, saj so v članku objavljene ocene kriterijev in principov, vendar namen njihove raziskave ni bil ugotoviti stanja dobrobiti v državi, ampak ugotoviti vpliv tipa reje na dobrobit (Popescu in sod., 2014). Za potrebe primerjave z drugimi državami, ki so ocenjevale s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol smo tako uporabili odstotke krav, ki odstopajo od normalnega za posamezno ocenjevano metodo po protokolu.

Stanje krav molznic v ocenjenih največjih slovenskih rejah smo primerjali s stanjem v rejah v štirih državah, ki so dobrobit ocenjevale z Welfare Quality® Assessment Protocol-om. V Makedoniji so ocenili 10 vezanih rej krav molznic, od tega štiri velike (več kot 30 molznic) in šest majhnih (manj kot 15 molznic) rej, vendar pa niso ocenili vseh kriterijev znotraj protokola (Radeski in sod., 2014). V Veliki Britaniji so ocenili 92 rej s povprečno 189 kravami molznicami. V Srbiji so s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol ocenili šest rej (od 30 do 900 molznic), z raziskavo pa so želeli, tako kot v Romuniji, kjer so v raziskavo vključili 60 rej, primerjati stanje dobrobiti v vezanih in prostih rejah (Ostojić-Andrić in sod., 2011; Popescu in sod., 2014).

V Makedoniji je bil visok odstotek zelo suhih krav ($40 \pm 9,1\%$) in posledično nizka ocena kriterija Odsotnost daljše lakote (Radeski in sod., 2014). Pri nas je bil odstotek zelo suhih krav nizek ($9,43 \pm 8,77\%$), vse reje so dobole oceno sprejemljivo ali več. Odstotek zelo suhih krav v Romuniji je bil približno enak našemu, medtem ko je bil odstotek zelo suhih krav v Srbiji in Veliki Britaniji najnižji (Popescu in sod. 2014; Ostojić-Andrić in sod., 2011; Heath in sod., 2014). Krave so za uleganje potrebovale pri nas najmanj časa ($4,65 \pm 0,61$ s), glede na protokol

je bil čas še primeren v primerjavi s kravami v Veliki Britaniji, Romuniji in Srbiji, ki so primeren čas že presegla (Heath in sod., 2014; Popescu in sod. 2014; Ostojić-Andrić in sod., 2011). Pri nas v šestih rejah nismo opazili trčenja v opremo med uleganjem krav, v treh rejah, kjer je trčenje bilo prisotno, pa je odstotek krav podoben kot v britanskih rejah ter v vezanih rejah molznic v Romuniji in Srbiji, prav tako je z molznicami v Veliki Britaniji in Romuniji primerljiv odstotek krav, ki so ležale izven za to namenjenih mest (prb. 2 %), medtem ko je bil ta odstotek nekoliko višji pri molznicah v Srbiji (Popescu in sod. 2014; Heath in sod., 2014; Ostojić-Andrić in sod., 2011). Odstotki umazanih krav v Sloveniji so primerljivi s stanjem v Veliki Britaniji, medtem, ko je odstotek umazanih krav v Romuniji manjši, v Makedoniji in Srbiji pa višji. Odstotki so v vseh državah presegli mejo normalnega, večina je bila alarmantno visokih glede na protokol (Heath in sod., 2014; Popescu in sod. 2014; Radeski in sod., 2014; Ostojić-Andrić in sod., 2011). Prav tako je odstotek šepajočih krav v Sloveniji primerljiv z odstotkom v Veliki Britaniji, medtem ko je odstotek šepajočih krav v Romuniji najvišji, v Makedoniji pa najnižji. Najmanj šepajočih krav v je bilo v vezanih rejah, to je v Makedoniji, v Sloveniji v edini opazovani vezani reji šepanja sploh nismo opazili, prav tako je bil v Romuniji odstotek šepajočih krav nižji v vezanih rejah kot v prostih rejah (Heath in sod., 2014; Popescu in sod. 2014; Radeski in sod., 2014). V srbskih rejah pa se je izkazalo ravno obratno, odstotek šepajočih krav v vezanih rejah je bil za kar 50 % višji od odstotka šepajočih krav v prostih rejah (Ostojić-Andrić, 2011). Pri kriteriju Odsotnost bolezni sta v primerjavi z drugimi državami v slovenskih rejah najbolj izstopala odstotka krav s subkliničnim mastitisom in nosnim izcedkom. Subklinični mastitis se je v slovenskih rejah v povprečju pojavljal pri $39,61 \pm 10,54$ % krav, v Veliki Britaniji (15,49 %), Romuniji ($8,57 \pm 0,94$ % v prostih rejah in pri $11,58 \pm 1,02$ % krav v vezanih rejah) in Srbiji ($1,47 \pm 1,20$ % v prostih rejah in $1,40 \pm 0,22$ v vezanih rejah) je bil ta odstotek mnogo nižji (Popescu in sod. 2014; Heath in sod., 2014; Ostojić-Andrić in sod., 2011). Nosni izcedek smo pri nas opazili v povprečju pri $18,52 \pm 9,13$ % krav, kar je alarmantno visok odstotek glede na protokol, medtem ko je bil v Makedoniji ($4,5 \pm 2,7$ %), Veliki Britaniji (3,69 %), Romuniji (0,00 % v prostih rejah in $0,38 \pm 0,29$ % v vezanih rejah) in Srbiji (0,00 % v prostih rejah in $0,27 \pm 0,39$ % v vezanih rejah) ta odstotek občutno nižji (Radeski in sod., 2014; Heath in sod., 2014; Popescu in sod. 2014; Ostojić-Andrić in sod., 2011). Vendar pa je potrebno upoštevati, da smo pri našem ocenjevanju upoštevali tudi blage serozne izcedke, kar je vplivalo na visok končni rezultat. Odstotek mortalitete v slovenskih rejah ($9,13 \pm 3,76$ %) je primerljiv z odstotkom mortalitete v vezanih srbskih rejah ($10,34 \pm 4,71$ %), v ostalih rejah je

bil ta odstotek nižji ($4,27\%$ v britanskih rejah, $4,89 \pm 1,05\%$ v prostih srbskih rejah, $3,8 \pm 1,8\%$ v makedonskih rejah, $1,35 \pm 0,21\%$ v prostih romunskih rejah ter $2,26 \pm 0,28\%$ v vezanih romunskih rejah) (Ostojić-Andrić in sod., 2011; Heath in sod., 2014; Popescu in sod., 2014). Nekoliko je bil v primerjavi z drugimi državami v Sloveniji višji tudi odstotek krav s spremenjenim dihanjem, vendar razlika z ostalimi ni tako občutna. Odstotki krav pri ostalih meritvah znotraj kriterija Odsotnost bolezni so podobni v vseh primerjanih državah.

Nekateri največji problemi glede dobrobiti v rejah krav molznic so predstavljeni tudi v poročilu o dobrobiti krav molznic v Evropski uniji dveh neprofitnih organizacij (Eurogroup for animals in Compassion in world farming). Kot velik problem, ki močno vpliva na dobrobit krav molznic je izpostavljeno šepanje. Platforma EU za dobrobit živali (EAWP) ocenjuje, da ima v EU 25 do 30 % krav molznic v reji težave s šepanjem, EFSA ta odstotek ocenjuje na 20–25 %. Tudi v naši raziskavi smo ugotovili, da je bil odstotek šepajočih krav v povprečju nižji kot ocenljena EAWP in EFSA ($12,15 \pm 9,58\%$). Kot problem v rejah krav molznic se omenja vezane reje, ki še posebej predstavljajo težavo, kjer krave nimajo dostopa do paše. Pri nas imajo v večini največjih slovenskih rej prosto rejo. Veliko krav molznic v EU tudi nima omogočenega dostopa do paše, v slovenskih rejah, ki smo jih ocenjevali mi, so imele dostop do paše štiri od osmih rej. Prav tako so v EU problematični ležalni boksi, ki so v rejah zelo pogosti, v veliki meri so prisotni tudi pri nas. Ti so pogosto prekratki in preozki (predvsem v starejših objektih, saj so bile krave včasih manjše), posledično krave ležijo oz. stojijo v prehodih, se težje ulegajo in vstajajo, to pa lahko povzroči razne poškodbe. V rejah, ki smo jih ocenjevali, smo v povezavi s to problematiko v nekaj rejah zaznali večje število kožnih sprememb, ki bi lahko bile tudi posledica neustreznih ležalnih boksov. Kot večji problem bi v naši raziskavi izpostavili umazanost krav, ki je lahko posledica neustreznih bivalnih razmer. Kot zdravstveni problem je v poročilu izpostavljen mastitis, pojavljal naj bi se pri 20–35 % krav v čredi na leto. Lahko bi sklepali, da mastitis predstavlja težavo tudi v naših rejah, saj smo ugotovili visok odstotek krav s številom somatskih celic v mleku nad $400\,000/\text{ml}$ (v povprečju pri $39,61 \pm 10,54\%$ krav) (Eurogroup for animals in Compassion in world farming, 2015).

Pomemben del naše raziskave je bilo tudi ugotavljanje vsebnosti kortizola v dlaki. Glede na to, da se dlaka na repu zamenja z novo, ko zraste 3 cm in da dlaka na repu raste s hitrostjo $0,51 \pm 0,05 \text{ mm/dan}$ (Burnett in sod., 2014), smo s koncentracijo kortizola v dlaki ugotavljeni

obdobje približno 20 dni. Preverili smo koncentracijo kortizola v dlaki brez spiranja in s spiranjem. Brez spiranja smo tako poleg kortizola v dlaki analizirali tudi kortizol iz znoja, loja in slin, ki je posledica kratkotrajnejšega stresa, medtem ko smo pri ugotavljanju koncentracije iz oprane dlake določali le dolgotrajnejši stres (Meyer in Novak, 2012). Skladno s tem so koncentracije kortizola pri neoprani dlaki višje kot pri oprani dlaki. V večini primerov je bolj smiselno ugotavljanje povezanosti ocen dobrobiti in koncentracije kortizola v oprani dlaki, saj neoprana dlaka vsebuje tudi kortizol iz loja in slin, ki odraža stres v času nastajanja teh tekočin. S protokolom smo ocenjevali predvsem dolgotrajni stres, saj se večina sprememb na živalih odraža po določenem obdobju okrnjene dobrobiti.

Naši rezultati koncentracije kortizola v dlaki krav molznic se bistveno razlikujejo od nekaterih drugih raziskav (Comin in sod., 2011; González-de-la-Vara in sod., 2011; Burnett in sod., 2012; Talló-Parra in sod., 2015). Visoke koncentracije kortizola v dlaki v naši raziskavi lahko vsaj deloma pripisemo nekaterim dejavnikom vzorčenja in analize. Glede na raziskave je koncentracija kortizola v dlaki na repu višja kot na drugih delih telesa (Burnett in sod., 2014). V primerjavi z rezano dlako, ki ni bila zmleta, so zaznane koncentracije kortizola v zmleti dlaki višje (Burnett in sod., 2014). Visoke dobljene koncentracije so lahko tudi posledica izbire metode ELISA. Uporabljeni komplet ELISA ima območje merljivosti od 1 do 100 ng/ml. Ker smo pri izračunu koncentracije kortizola v dlaki pomnožili z 20, bi bila najmanjša možna koncentracija 20 ng/g dlake. Faktor 20 smo uporabili, ker smo pri ekstrakciji dlake dodali 10 kratno količino metanola in ker smo redčili s pufom 1:1. Poleg tega v nekaterih raziskavah ugotavljajo, da lahko imunski testi določanja koncentracije kortizola dajejo lažno pozitivne rezultate, saj lahko pride do navzkrižne reakcije z nekaterimi drugimi endogenimi steroidi, zdravili in njihovimi metaboliti (Wood, 2008), zaradi česar bi bil naš rezultat lahko višji v primerjavi z drugimi metodami analize. Primerjava z drugimi raziskavami je zaradi vplivov metod vzorčenja in analize manj smiselna. Naše vrednosti kortizola so najbolj sorodne raziskavi Nedić in sod. (2017), ki so uporabljali enak način analize. V tej študiji so tako kot v naši dlako zmleli, dlake niso spirali z izopropanolom, vzorce so jemali iz repa in jih analizirali z metodo ELISA. Potrebne so nadaljnje raziskave glede protokola vzorčenja dlake in analize koncentracije kortizola v dlaki.

Dodatne raziskave so potrebne tudi za določitev vpliva nekaterih notrajnih in zunanjih dejavnikov na koncentracijo kortizola v dlaki. V našo raziskavo so bile večinoma vključene samo črno-bele krave, tako da je vpliv pasme zanemarljiv. Raziskave si glede vpliva barve dlake na koncentracijo kortizola nasprotujejo (González de-la-Vara in sod., 2011; Burnett in sod., 2014; Talló-Parra in sod., 2015; Nejad in sod., 2017; Nedić in sod., 2017), zato nismo izbirali dlak določene barve. Glede na raziskavo (Nedić in sod., 2017) lahko sklepamo, da na koncentracijo kortizola v dlaki vpliva tudi UV radiacija. V naši raziskavi smo jemali dlako kravam, ki so bile večinoma vhlevljene. V nekaterih rejah smo jemali dlako na začetku pašnega obdobja, zato ne moremo izključiti tega vpliva na koncentracijo kortizola v dlaki (Comin in sod., 2011).

Pri primerjavi ocen dobrobiti, ki smo jih pridobili s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol in koncentracije kortizola v dlaki s Pearsonovim koeficientom korelacije nismo ugotovili visoke negativne povezanosti. To pomeni, da pri rejah, ki smo jim dodelili slabo oceno, nismo ugotovili višje koncentracije kortizola v dlaki krav, pri rejah z dobro oceno pa nismo ugotovili nižje koncentracije kortizola v dlaki krav.

Zmerno negativno povezanost kriterijev s koncentracijo kortizola v oprani in neoprani dlaki smo ugotovili le pri kriterijih Odsotnost daljše lakote in Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Za kriterij Odsotnost daljše lakote, kjer smo opazovali kondicijo živali je primernejša primerjava koncentracije kortizola v oprani dlaki, saj kondicija živali odraža dolgotrajno dobrobit. Za kriterij Odsotnost bolečine med rejskimi postopki bi bila smiselna primerjava s koncentracijo kortizola v neoprani dlaki v primeru, da so robove odstranjevali v času oziroma v kraju obdobju pred ocenjevanjem dobrobiti. V tem primeru bi bila lahko kot posledica stresa ob odstranjevanju rogov koncentracija izmerjenega kortizola višja zaradi povišane koncentracije v loju oziroma slini. V našem primeru se le v eni reji robove odstranjuje pri odraslih živalih in sicer pri 25 do 50 % krav. V času obiska na tej reji rogov niso odstranjevali.

V nasprotju s pričakovanji smo pri nekaterih kriterijih in principih ugotovili pozitivno povezanost. Pozitivna povezanost je zmerna pri principih Primerni bivalni pogoji in Primerno obnašanje, vendar le pri neoprani dlaki. Princip Primerni bivalni pogoji je pozitivno zmersno povezan s koncentracijo kortizola v neoprani dlaki na račun kriterija Udobje med počivanjem,

princip Primerno obnašanje pa na račun kriterija Pozitivno čustveno stanje. Pozitivna povezanost je bila pri nekaterih kriterijih in principih v oprani dlaki le nizka oziroma neznatna.

Koncentracija kortizola kot indikatorja dobrobiti pri kravah molznicah se je pokazala kot manj uspešna tudi v raziskavi, kjer so primerjali koncentracijo kortizola v dlaki pri zdravih kravah molznicah in tistih, ki so kronično šepale. Korelacije med šepanjem in koncentracijo kortizola niso dokazali ter zaključili, da kortizol ni primeren indikator kroničnega šepanja (Fischer-Tenhagen in sod., 2018).

Študije plazme, sline in urina dokazujojo, da lahko kronični stres pod določenimi pogoji privede do zmanjšane aktivnosti osi HPA. To lahko v veliki meri pripisemo lastnostim stresorja in individualnemu odzivu nanj. Običajno se sekrecija kortizola zviša ob pojavu stresorja, nato pa se postopoma znižuje (Meyer in Novak, 2012). Tako je izmerjena vrednost kortizola v dlaki odvisna tudi od časa vzorčenja glede na pojav stresorja.

Iz naših rezultatov ugotavljanja povezanosti koncentracije kortizola v dlaki in ocen dobrobiti ne moremo sklepati, da imajo živali z boljšo dobrobitjo nižjo koncentracijo kortizola v dlaki. Zmerna negativna povezanost se je pokazala le pri kriterijih Odsotnost daljše lakote in Odsotnost bolečine med rejskimi postopki. Potrebne so nadaljne raziskave z večjim vzorcem, ki bi potrdile oziroma ovrgle povezanost.

6 SKLEPI

- Stanje dobrobiti krav molznic v največjih slovenskih rejah je glede na oceno dobljeno z Welfare Quality® Assessment Protocol-om v povprečju sprejemljivo, dvema rejama smo dodelili nesprejemljivo oceno, štirim sprejemljivo in dvema dobro.
- Welfare Quality® Assessment Protocol za ocenjevanje dobrobiti krav molznic je uporabna metoda, vendar so nekateri načini ocenjevanja dobrobiti manj primerni z vidika objektivnosti in praktičnosti, poleg tega imajo, po našem mnenju, nekatere posamezne ocene premajhen vpliv na končno oceno, druge pa na končno oceno dobrobiti vplivajo preveč.
- Močne negativne povezave med ocenami dobrobiti z Welfare Quality® Assessment Protocol-om in koncentracijami kortizola v dlaki nismo dokazali. Zaradi premajhnega vzorca ne moremo potrditi ali ovreči negativne povezanosti tih dveh spremenljivk.

7 ZAHVALE

Hvala mentorju izr. prof. dr. Jožetu Stariču, dr. vet. met. in somentorici doc. dr. Jožici Ježek, dr. vet. med. za usmerjanje pri izdelavi raziskovalne naloge in dr. Tomažu Snoju za pomoč pri analizi koncentracije kortizola v dlaki.

Hvala vsem kolegom in veterinarjem, ki so pomagali pri ocenjevanju dobrobiti v obiskanih rejah.

Hvala tudi Petri, Nini in Clementu.

8 LITERATURA

- Accorsi PA, Carloni E, Valsecchi P, et al. Cortisol determination in hair and faeces from domestic cats and dogs. *Gen Comp Endocrinol* 2008; 155: 398–402.
- Aguayo-Ulloa LA, Villarroel M, Pascual-Alonso M, Miranda-De La Lama GC, María GA. Finishing feedlot lambs in enriched pens using feeder ramps and straw and its influence on behavior and physiological welfare indicators. *J Vet Behav* 2014; 9: 347–56.
- Andreasen SN, Wemelsfelder F, Sandøe P, Forkman B. The correlation of qualitative behavior assessments with welfare quality® protocol outcomes in on-farm welfare assessment of dairy cattle. *Appl Anim Behav Sci* 2013; 143: 9–17.
- Anielski P. Hair analysis of anabolic steroids in connection with doping control results from horse samples. *J Mass Spectrom* 2008; 43: 1001–8.
- Anisman H, Matheson K. Stress, depression and anhedonia: caveats concerning animal models. *Neurosci Biobehav Rev* 2005; 29: 525–46.
- Albright JL, Arave CW. The behaviour of cattle. Wallingford: CAB International, 1997.
- Barnett JL, Hemsworth PH. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. *Appl Anim Behav Sci* 1990; 25(1/2): 177–87.
- Bechshøft TØ, Sonne C, Dietz R, et al. Cortisol levels in hair of East Greenland polar bears. *Sci Total Environ* 2011; 409(4): 831–4.
- Beery AK, Kaufer D. Stress, social behaviour and resilience: insight from rodents. *Neurobiol Stress* 2015; 1: 116–27.

Beggs D. Do cows think grass tastes good? In: Farm animal welfare standards and international trade. 11th Boehringer Ingelheim expert forum. Sydney: Boehringer Ingelheim, 2018: 39–42.

Bertocchi L, Fusi F, Angelucci A, Bolzoni L. Characterization of hazards, welfare promoters and animal-based measures for the welfare assessment of dairy cows: elicitation of expert opinion. Prev Vet Med 2018; 150: 8–18.

Bertocchi L, Fusi F. Guidelines for the assessment of welfare and biosecurity in dairy cattle in loose housing systems. Brescia: Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, 2014a: 11–31.

https://www.izsler.it/pls/izs_bs/V3_S2EW_CONSULTAZIONE.mostra_pagina?id_pagina=3_310 (29. 6. 2019)

Bertocchi L, Fusi F. Guidelines for the assessment of welfare and biosecurity in dairy cattle in loose housing systems. Brescia: Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, 2014b: 77–94.

https://www.izsler.it/pls/izs_bs/V3_S2EW_CONSULTAZIONE.mostra_pagina?id_pagina=3_310 (29. 6. 2019)

Bertocchi L, Fusi F. Guidelines for the assessment of welfare and biosecurity in dairy cattle in loose housing systems. Brescia: Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, 2014c: 34–51.

https://www.izsler.it/pls/izs_bs/V3_S2EW_CONSULTAZIONE.mostra_pagina?id_pagina=3_310 (29. 6. 2019)

Bertocchi L, Fusi F. Guidelines for the assessment of welfare and biosecurity in dairy cattle in loose housing systems. Brescia: Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, 2014d: 57.

https://www.izsler.it/pls/izs_bs/V3_S2EW_CONSULTAZIONE.mostra_pagina?id_pagina=3_310 (29. 6. 2019)

Bertocchi L, Fusi F. Guidelines for the assessment of welfare and biosecurity in dairy cattle in loose housing systems. Brescia: Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, 2014e: 100–136.

https://www.izsler.it/pls/izs_bs/V3_S2EW_CONSULTAZIONE.mostra_pagina?id_pagina=3310 (29. 6. 2019)

Blokhus HJ. International cooperation in animal welfare: the welfare quality® project.

Acta Vet Scand 2008; 50(Suppl 1): eS10 (1–5).

doi:[10.1186/1751-0147-50-S1-S10](https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S10) (29. 6. 2019)

Boissy A, Manteuffel G, Jensen MB, et al. Assessment of positive emotions of animals to improve their welfare. Physiol Behav 2007; 92: 375–97.

Bokkers EAM, de Vries M, Antonissen ICMA, de Boer IJM. Inter-and intra-observer reliability of experienced and inexperienced observers for the Qualitative Behavior Assessment in dairy cattle. Anim Welf 2012; 21: 307–18.

Boonstra R. Reality as the leading cause of stress: rethinking the impact of chronic stress in nature. Funct Ecol 2013; 27: 11–23.

Botreau R, Veissier I, Perny P. Overall assessment of animal welfare: strategy adopted in welfare quality®. Anim Welf 2009; 18(4): 363–70.

Bracke MBM, Spruijt BM, Metz JHM. Overall welfare reviewed. Part 3: Welfare assessment based on needs and supported by expert opinion.

Netherlands J Agric Sci 1999; 47(3/4): 307–22.

Briskin C, O'Malley B. Hormone action in mammary gland.

Cold Spring Harbor Persp Biol 2010; 2(12): e3178 (15 str.)

doi:[10.1101/cshperspect.a003178](https://doi.org/10.1101/cshperspect.a003178) (26.6.2019)

Broom DM. Cognitive ability and awareness in domestic animals and decisions about obligations to animals. *Appl Anim Behav Sci* 2010; 126 (1/2): 1–11.

Broom DM. Indicators of poor welfare. *Br Vet J* 1986; 142(6): 524–6.

Broom DM. Welfare assessment and problem areas during handling and transport. In: Grandin T, ed. *Livestock handling and transport*. Wallingford: CABI Publishing, 2000: 43–61.

Broom DM. Welfare assessment and relevant ethical decisions: key concepts. *Ann Rev Biomed Sci* 2008; 10: 79–90.

Bryan HM, Adams AG, Invik RM, Wynne-Edwards KE, Smits JEG. Hair as a meaningful measure of baseline cortisol levels over time in dogs.

J Am Assoc Lab Anim Sci 2013; 52(2): 189–96.

Burnett TA, Madureira AML, Silper BS, Nadalin A. Short communication: factors affecting hair cortisol concentrations in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 2014; 97 (12): 7685–90.

Cafazzo S, Maragliano L, Bonanni R, et al. Behavioural and physiological indicators of shelter dogs' welfare: reflections on the no-kill policy on free-ranging dogs in Italy revisited on the basis of 15 years of implementation. *Physiol Behav* 2014; 133: 223–9.

Caja G, Castro-Costa A, Knight C. Engineering to support wellbeing of dairy animals. *J Dairy Res* 2016; 83: 136–47.

Chebel RC, Silva PRB, Endres MI, Ballou MA, Luchterhand KL. Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows. *J Dairy Sci* 2016; 99: 3217–28.

Chen Y, Arsenault R, Napper S, et al. Models and methods to investigate acute stress responses in cattle. *Animal* 2005; 5: 1268–95.

Chiumia D, Chagunda MGG, Macrae AI, Roberts, DJ. Predisposing factors for involuntary culling in Holstein-Friesian dairy cows. J Dairy Res 2012; 80(1): 1–6.

Christison GI, Johnson HD. Cortisol turnover in heat-stressed cow.
J Anim Sci 1972; 35: 1005–10.

Chrousos GP. Stress and disorders of the stress system. Nat Rev Endocrinol 2009; 5: 374–81.

Chun-Lu L. A reliable procedure for measuring cortisol levels in rhesus macaque hair samples. Zoo Res 2009; 4: 401–5.

Clara E, Tommasi L, Rogers LJ. Social mobbing calls in common marmosets (*Callithrix jacchus*): effects of experience and associated cortisol levels. Anim Cogn 2007; 11: 349–58.

Coetzee JF, Lubbers BV, Toerber SE, et al. Plasma concentrations of substance P and cortisol in beef calves after castration or simulated castration. Am J Vet Res 2008; 69(6): 751–62.

Coignard M, Guatteo R, Veissier I, Lehebel A, et al. Does milk yield reflect the level of welfare in dairy herds? Vet J 2014; 199: 184–7.

Collins T. Welfare indicators: what to measure for live export journeys? In: Farm animal welfare standards and international trade. 11th Boehringer Ingelheim expert forum: Sydney: Boehringer Ingelheim, 2018: 53–56.

Comin A, Prandi A, Peric T, Corazzin M, Dovier S, Bovolenta S. Hair cortisol levels in dairy cows from winter housing to summer highland grazing. Livest Sci 2011; 138 (1/3): 69–73.

Costa VGG, Vieira AD, Schneider A Systemic inflammatory and stress markers in cattle and sheep submitted to different reproductive procedures.

Cienc Rural 2018; 48(12): e20180336 (11 str.)

<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180336> (20. 6. 2019)

Council Directive 98/58/EC of 20 July 1998 concerning the protection of animals kept for farming purposes. Off J Eur Union 1998; L221: e0023–7.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1998/58/oj> (28. 6. 2019)

Council of Europe. Recommendation concerning cattle adopted by the Standing Committee on 21. October 1988. Strasbourg 1988.

https://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_cooperation/biological_safety_and_use_of_animals/farming/Rec%20cattle%20E.asp

(8. 7. 2019)

Council Regulation (EC) No 1/2005 of 22 December 2004 on the protection of animals during transport and relating operations. Off J Eur Union 2005; L48(3): 1–44.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0001&from=EN>
(29. 6. 2019)

Council Regulation (EC) No 1099/2009 of 24 September 2009 on the protection of animals at the time of killing. Off J Eur Union 2009; L52(303): 1–30.

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:303:0001:0030:EN:PDF>
(30. 6. 2019)

Cronin GM, Wiepkema PR, van Ree JM. Endrophins implicated in stereotypies of tethered sows. Experientia 1986; 42(2): 198–9.

Dantzer B, Fletcher QEF, Boonstra R, Sheriif MJ. Measures of physiological stress: a transparent or opaque window into the status, management and conservation of species? Conserv Physiol 2014; 2(1): ecou023 (1–18)

doi:[10.1093/conphys/cou023](https://doi.org/10.1093/conphys/cou023) (24. 3. 2019)

Davenport MD, Lutz CK, Tiefenbacher S, Novak MA, Meyer JS. A rhesus monkey model of self-injury: effects of relocation stress on behavior and neuroendocrine function.

Biol Psychiatry 2008; 63(10): 990–6.

de Graaf S, Ampe B, Winckler C, et al. Trained-user opinion about Welfare Quality measures and integrated scoring of dairy cattle welfare. *J Dairy Sci* 2017; 100(8): 6376–88.

de Jong G. Body condition score, an extra service from hedbook organisation for farmers and cattle improvement. In: The 26th European Holstein and Red Holstein Conference: Session 2. Prague: European Holstein and Red Holstein Confederation, 2005: 6 str.

<http://www.euholsteins.com/info/conferences/ehc2005/g-de-jong.pdf> (22. 5. 2019)

De Rosa G, Tripaldi C, Napolitano F, et al. Repeatability of some animal-related variables in dairy cows and buffaloes. *Anim Welf* 2003; 12: 625–9.

de Vries M, Bokkers EAM, van Schaik G, et al. Evaluating results of the Welfare Quality multi-criteria evaluation model for classification of dairy cattle welfare at the herd level. *J Dairy Sci* 2013; 96(10): 6264–73.

Dowling DF. Seasonal changes in coat characters in cattle. In: Proceedings of the Australian Society of animal production; 2nd Biennal meeting. Melbourne: Australian Society of animal production, 1958: 69–80.

Edgar JL, Mullan SM, Pritchard JC, McFarlane UJC, Main DCJ. Towards a ‘good life’ for farm animals: development of a resource tier framework to achieve positive welfare for laying hens. *Animals* 2013; 3(3): 584–605.

Edwards-Callaway LN. Animal wellbeing and behavioral needs on the farm. In: Grandin T, ed. Improving animal welfare: a practical approach. Wallingford: CABI, 2015: 139–63.

EFSA. Scientific opinion on the overall effects of farming systems on dairy cow welfare and disease: scientific opinion of the panel on animal health and animal welfare. *EFSA J*, 2009e; 7: e1143: (38 str.)

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2009.1143> (20. 5. 2019)

EFSA. Scientific opinion on the use of animal-based measures to assess welfare of dairy cows:
Panel on animal health and welfare (AHAW). EFSA J 2012; 10(1): e2554 (81 str.)
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2012.2554> (22. 5. 2019)

EFSA. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to behaviour, fear and pain based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA J 2009d; 7(7): e1139 (66 str.)

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2009.1139> (21. 5. 2019)

EFSA. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to leg and locomotion problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA J 2009b; 7(7): e1142: (57 str.)

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2009.1142> (20. 5. 2019)

EFSA. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to udder problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA J 2009a; 7(7): e1141: (60 str.)

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2009.1141> (22. 5. 2019)

EFSA. Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to metabolic and reproductive problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. EFSA J 2009c; 7(7): e1140: (75 str.)

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2009.1140> (22. 5. 2019)

Eshraghi HR, Zeitlin IJ, Fitzpatrick JL, Ternent H, Logue D. The release of bradykinin in bovine mastitis. Life Sci 1999; 64(18): 1675–87.

Eurogroup for animals, Compassion in World Farming. Report on the welfare of EU dairy cows. Brussels, 2015.

<https://www.ciwf.org.uk/media/7425976/compassion-and-eurogroup-2015-report-on-welfare-of-eu-dairy-cows.pdf> (28. 6. 2019)

European Commission. Welfare of cattle on dairy farms: overview report. Luxembourg:
Publications Office of the European Union, 2017.

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8950fa88-d651-11e7-a506-01aa75ed71a1> (29. 6. 2019)

European Commission. Attitudes of consumers towards animal welfare: special eurobarometer 442: report. European Union, 2015. doi:10.2875/884639 (14. 6. 2019)

European Commission. Communication from the commission to the European parliament, the council and the European Economic and Social Committee on the European Union strategy for the protection and welfare of animals 2012–2015. Brussels, 2012.

https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_eu_strategy_19012012_en.pdf
(30. 6. 2019)

FAWC. FAWC updates – the five freedoms. Vet Rec 1992; 131: 357.

FAWC. Report on the welfare of dairy cattle. London: Farm Animal Welfare Council (FAWC), 1997.

Fink G. Stress, definitions, mechanisms, and effects outlined: lessons from anxiety. In: Fink G, ed. Stress: concepts, cognition, emotion, and behavior. Vol 1. San Diego: Elsevier, 2016: 3–11.

Fischer-Tenhagen C, Ladwig M, Heuwieser W, Thöne-Reineke C. Short communication: is hair cortisol a potential indicator for stress caused by chronic lameness in dairy cows? J Dairy Sci 2018; 101(6): 5439–43.

Fraser D, Kramer DL, Pajor EA, Weary DM. Conflict and cooperation: sociobiological principles and the behaviour of pigs. Appl Anim Behav Sci 1995; 44: 139–57.

Gaughan JB, Holt SM, Hahn GL, Mader TL, Eigenberg R. Respiration rate: is it a good measure of heat stress in cattle? Asian-Aus J Anim Sci J 2000; (suppl 13): 329–32.

Ghassemi Nejad J, Sung KI, Lee BH, et al. Coat and hair color: hair cortisol and serotonin levels in lactating Holstein cows under heat stress conditions. *Anim Sci J* 2017; 88(1): 190-4.

Gibbons J, Haley DB, Cutler JH, et al. Technical note: the comparison of 2 methods of assessing lameness prevalence in tiestall herds. *J Dairy Sci* 2014; 97: 350-3.

Golovatscka V, Ennes H, Mayer EA, Bradesi S. Chronic stress-induced changes in pro-inflammatory cytokines and spinal glia markers in the rat: a time course study. *Neuroimmunomodulation* 2012; 19(6): 367–76.

González-de-la-Vara Mdel R, Valdez RA, Lemus-Ramirez V, Vázquez-Chagoyán JC, Villa-Godoy A, Romano MC. Effects of adrenocorticotrophic hormone challenge and age on hair cortisol concentrations in dairy cattle. *Can J Vet Res* 2011; 75: 216–21.

Gow R, Thomason S, Rieder M, Van Uum S, Koren G. An assessment of cortisol analysis in hair and its clinical applications. *Forensic Sci Int* 2010; 196: 32–7.

Grandin T. Implementing effective standards and scoring systems for assessing animal welfare on farms and slaughter plants. In: Grandin T, eds. *Improving animal welfare: a practical approach*. 2nd ed. Wallingford: CABI, 2015a: 49–68.

Grandin T. The importance of measurement to improve the welfare of livestock, poultry, and fish. In: Grandin T, eds. *Improving animal welfare: a practical approach*. 2nd ed. Wallingford: CABI, 2015b: 15–34.

Hannen R, Michael A, Jaulim A, Bhogal R. Steroid synthesis by primary human keratinocytes: implications for skin disease. *Biochem Biophys Res Comm* 2011; 404: 62–7.

Hays FL, Armbruster H, Vetter W. Plasma cortisol in cattle: circadian rhythm and exposure to a simulated high altitude of 5.000 m. *Int J Biometeorol* 1975; 19 (2): 127–35.

Heath CAE, Lin Y, Mullan S, Browne WJ, Main DCJ. Implementing Welfare Quality® in UK assurance schemes: evaluating the challenges. *Anim Welf* 2014; 23: 95–107.

Hellhammer DH, Wade S. Endocrine correlates of stress vulnerability.
Psychother Psycho 1993; 60: 8–17.

Herdt TH. Nutritional requirements of dairy cattle. In: MSD Veterinary manual. Kenilworth: Merck & Co, 2016: Chapter Management and Nutrition: 1–15.
<https://www.msdbveterinarymanual.com/management-and-nutrition/nutrition-dairy-cattle/nutritional-requirements-of-dairy-cattle> (29. 6. 2019)

Hewitt L. Developing welfare standards: beyond borders. In: Farm animal welfare standards and international trade. 11th Boehringer Ingelheim expert forum: Sydney: Boehringer Ingelheim, 2018: 29–31.

Hodges K, Brown J, Heistermann M. Endocrine monitoring of reproduction and stress. In: Kleiman DG, Thompson KV, Kirk Baer C, eds. Wild mammals in captivity: principles and techniques for ZOO management. Chicago: The University of Chicago Press, 2010: 447–68.

Hoffman AC, Moore DA, Wenz JR, Wanegas J. Comparison of modeled sampling strategies for estimation od dairy herd lameness, prevelence and cow level variables associated with lameness. *J Dairy Sci* 2013; 96: 5746–55.

Hopster H, van der Werf JTN, Blokhuis HJ. Stress enhanced reduction in peripheral blood lymphocyte numbers in dairy cows during endotoxin-induced mastitis.
Vet Immunol Immunopathol 1998; 66: 83–97.

Hudson S, Mullord M, Whittlestone WG, Payne E. Diurnal variations in blood cortisol in the dairy cow. *J Dairy Sci* 1975; 58(1): 30–3.

Hughes BO. Behaviour as an index of welfare. In: 5th European Poultry Conference: proceedings. Malta: World Poultry Science Association 1976: 1005–18.

Hultgren J. Key issues in the welfare of dairy cattle. In: Webster J, ed. Achieving sustainable production of milk: dairy herd management and welfare. Vol. 3. Cambridge: Burleigh Dodds Science Publishing, 2017: 1–32.

Ito N, Ito T, Kromminga A, et al. Human hair follicles display a functional equivalent of the hypothalamic–pituitary–adrenal axis and synthesize cortisol. *FASEB J* 2005; 19(10): 1332–4.

Kalra S, Einarson A, Karaskov T, Van Uum S, Koren G. The relationship between stress and hair cortisol in healthy pregnant women. *Clin Invest Med* 2007; 30(2): E103–7.

Knierim U, Winckler C. On-farm welfare assessment in cattle: validity, reliability and feasibility issues and future perspectives with special regard to the Welfare Quality® approach. *Anim Welf* 2009; 18(4): 451–8.

Kobelt AJ, Hemsworth PH, Barnett JL, Butler KL. Sources of sampling variation in saliva cortisol in dogs. *Res Vet Sci* 2003; 75: 157–61.

Koolhaas JM, Korte SM, De Boer SF et al. Coping styles in animals: current status in behaviour and stress-physiology. *Neurosci Biobehav Rev* 1999; 23: 925–35.

Koren L, Mokady O, Karaskov T, Klein J, Koren G, Geffen E. A novel method using hair for determining hormonal levels in wild life. *Animal Behav* 2002; 63(2): 403–6.

Korte SM, Olivier B, Koolhaas JM. A new animal welfare concept based on allostasis. *Physiol Behav* 2007; 92(3): 422–8.

Kronstrand R, Scott K. Drug incorporation into hair. In: Kintz P, ed. Analytical and practical aspects of drug testing in hair. Boca Raton: CRC, 2006: 1–25.

Kupper JFH. Democratizing animal biotechnology: inquiry and deliberation in ethics and governance. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam, 2009. Doktorska disertacija

Lefcourt AM, Bitman J, Kahl S, et al. Circadian and ultradian rhythms of peripheral cortisol concentrations in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 1993; 76: 2607–12.

Lievaart JJ, Noordhuizen JPTM. Ranking experts' preferences regarding measures and methods of assessment of welfare in dairy herds using adaptive conjoint analysis. *J Dairy Sci* 2011; 94(7): 3420–7.

Littledike ET, Young JW, Beitz DC. Common metabolic diseases of cattle: ketosis, milk fever, grass tetany, and downer cow complex. *J Dairy Sci* 1981; 64(6): 1465–82.

Main DCJ, Mulan S, Atkinson C, et al. Best practice framework for animal welfare certifications schemes. *Trends Food Sci Technol* 2014; 37: 127–36.

Mason G, Rushen J. Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare. 2nd ed. Wallingford: CABI, 2006.

Mastromonaco GF, Gunn K, McCurdy-Adams H, Edwards DB, Schulte-Hostedde AI. Validation and use of hair cortisol as a measure of chronic stress in eastern chipmunks (*Tamias striatus*). *Conserv Physiol* 2014; 2(1): e12 str.

<https://academic.oup.com/conphys/article/2/1/cou055/331072> (12. 12. 2018)

Mesarcova L, Kottferova J, Skurkova L, Leskova L, Kmecova N. Analysis of cortisol in dog hair – a potential biomarker of chronic stress: a review. *Vet Med* 2017; 62(7): 363–76.

Meyer JS, Novak MA. Minireview: hair cortisol: a novel biomarker of hypothalamic–pituitary–adrenocortical activity. *Endocrinology* 2012; 153(9): 4120–7.

Meyer U, Everinghoff M, Gadeken D, Flachowsky G. Investigations on the water intake of lactating dairy cows. *Livest Prod Sci* 2004; 90: 117–21.

Moberg GP. Biological response to stress: implications for animal welfare, In: Moberg GP, Mench JA, eds. *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. Wallingford: CABI Publishing, 2000: 1–22.

Moran J, Doyle R. Cow talk: understanding dairy cow behaviour to improve their welfare on asian farms. Clayton: CSIRO Publishing, 2015b: 38–67.

Moran J, Doyle R. Cow talk: understanding dairy cow behaviour to improve their welfare on asian farms. Clayton: CSIRO Publishing, 2015a: 123–44.

Morris M, Compas B, Garber J. Relations among posttraumatic stress disorder, comorbid major depression, and HPA function: a systematic review and meta-analysis.
Clin Psychol Rev 2012; 32(4): 301–15.

Möstl E, Palme R. Hormones as indicators of stress.
Domest Anim Endocrinol 2002; 23: 67–74.

Nedić S, Pantelić M, Vranješ-Đurić S, et al. Cortisol concentrations in hair, blood and milk of holstein and busha cattle. *Slo Vet Res* 2017; 54(4): 163–72.

Ohl F, Arndt SS, van der Staay FJ. Pathological anxiety in animals. *Vet J* 2008; 175(1): 18–26.

Ohl F, van der Staay FJ. Review animal welfare: at the interface between science and society.
Vet J 2012; 192(1): 13–9.

OIE. Animal welfare and dairy cattle production systems. Terrestrial animal health code. Vol 1. Paris: World Health Organisation for Animal Health, OIE, 2019: Chapter 7.11 (14 str.)
http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_dairy_cattle.pdf (26. 6. 2019)

Ostojić-Andrić D, Hristov S, Novaković Ž, et al. Dairy cows welfare quality in loose vs tie housing system. *Biotechnol Anim Husbandry* 2011; 27 (3): 975–84.

Ouschan C, Kuchar A, Moestl E. Measurement of cortisol in dog hair: a noninvasive tool for the diagnosis of hypercortisolism. *Vet Dermatol* 2013; 24: 428–94.

Palme R, Rettenbacher S, Touma C, El-Bahr SM, Mostl E. Stress hormones in mammals and birds – comparative aspects regarding metabolism, excretion, and noninvasive measurement in fecal samples. *Ann N Y Acad Sci* 2005; 1040: 162–71.

Part CE, Kiddie JL, Hayes WA, et al. Physiological, physical and behavioural changes in dogs (*Canis familiaris*) when kennelled: testing the validity of stress parameters. *Physiol Behav* 2014; 133: 260–71.

Perić T, Comin A, Corazzin M, et al. Hair cortisol concentrations in Holstein-Friesian and crossbreed F1 heifers. *J Dairy Sci* 2013; 96: 3023–7.

Phillips C. Cattle behaviour and welfare: behavioural adaptation to inadequate environments. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 2002b: 208–11.

Phillips C. Cattle behaviour and welfare: nutritional behaviour. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 2002a: 123–51.

Phillips C. Cattle behaviour and welfare: the welfare of dairy cows. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 2002c: 10–22.

Popescu S, Borda C, Diugan E, Niculae M, Stefan R, Sandru, C. The effect of the housing system on the welfare quality of dairy cows. *Ital J Anim Sci* 2014; 13(1): e2940.

<http://dx.doi.org/10.4081/ijas.2014.2940> (29. 6. 2019)

Radeski M, Janevski A, Ilieski V. Screening of selected indicators of dairy cattle welfare in Macedonia. Mac Vet Rev 2015; 38(1): 43–51.

Reinhardt V, Reinhardt A. Cohesive relationship in a cattle herd (*Bos indicus*).
Behaviour 1981; 77: 121–51.

Rodenburg TB, Tuyttens FAM, De Reu K, Herman L, Zoons J, Sonck B. Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: assimilating trained user opinion. Anim Welf 2008; 17: 355–61.

Romero LM. Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research.
Trends Ecol Evol 2004; 19(5): 249–55.

Rousing T, Wemelsfelder F. Qualitative assessment of social behavior of dairy cows housed in loose housing systems. Appl Anim Behav Sci 2006; 101: 40–53.

Rushen J. Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. Appl Anim Behav Sci 1991; 28(4): 381–6.

Russell EW. Methodological challenges and clinical applications of hair cortisol analysis. London: University of Western Ontario, The School of Graduate and Postdoctoral Studies, 2012. Doktorska disertacija

Sadar M, Jenko J, Jeretina J. Rezultati kontrole prireje mleka in mesa. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2018: 20–3.

Salaberger T, Millard M, Makarem SE, at al. Influence of external factors on hair cortisol concentrations. Gen Comp Endocrinol 2016; 233: 73–8.

Sauvé B, Koren G, Walsh G, Tokmakejian S, Van Uum SHM. Measurement of cortisol in human hair as a biomarker of systemic exposure. Clin Invest Med 2007; 30: E183–91.

Schirmann K, Chapinal N, Weary DM, Heuwieser V, von Keyserlingk MAC. Short-term effects of regrouping on behaviour of prepartum dairy cows. *J Dairy Sci* 2011; 94: 2312–9.

Sharma A, Phillips CJC. Avoidance distance in sheltered cows and its association with other welfare parameters. *Animals* 2019; 9(7): e396.

<https://doi.org/10.3390/ani9070396> (1. 7. 2019)

Sharpley C, Kauter K, McFarlane J. An initial exploration of in vivo hair cortisol responses to a brief pain stressor: latency, localisation and independence effects.

Physiol Res 2009; 58: 757–61.

Sharpley C, McFarlane J, Kauter K. Hair cortisol concentration differs across site and person: localisation and consistency of responses to a brief pain stressor.

Physiol Res 2010; 59: 979–83.

Sharpley CF, McFarlane JR, Slominski A. Stress-linked cortisol concentrations in hair: what we know and what we need to know. *Rev Neurosci* 2011; 23(1): 111–21.

Sjaastad OV, Hove K, Sand O. Physiology of domestic animals: the endocrine system. Oslo: Scandinavian Veterinary Press, 2010: 247–9.

Slominski A, Zbytek B, Semak I, Sweatman T, Wortsman J. CRH stimulates POMC activity and corticosterone production in dermal fibroblasts. *J Neuroimmunol* 2005a; 162: 97–102.

Slominski A, Zbytek B, Szczesniewski A, et al. CRH stimulation of corticosteroids production in melanocytes is mediated by ACTH.

Am J Physiol Endocrinol Metab 2005b; 288: E701–6.

Stafleu F, Grommers FJ, Vorstenbosch J. Animal welfare: evolution and erosion of a moral concept. *Anim Welf* 1996; 5(3): 225–34.

Stilwell G, Correia M, Viveiros T, et al. Dairy cattle welfare assessment – an innovative approach for cattle in pasture in the Azores Island. In: The 30th World Buiatrics Congress. Sapporo, 2018: 38–9.

Talló-Parra O, Manteca X, Sabes-Alsina M, Carballo A, Lopez-Bejar M. Hair cortisol detection in dairy cattle by using EIA: protocol validation and correlation with faecal cortisol metabolites. Animal 2015; 9(6): 1059–64.

Talló-Parra O. Hair cortisol in cattle as a measure of long-term adrenal activity. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, Veterinary faculty, Department of animal and food science, 2016. Doktorska disertacija

Thomson S, Koren G, Fraser LA, Rieder M, Friedman TC, Van Uum SHM. Hair analysis provides a historical record of cortisol levels in Cushing's syndrome. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2009; 118: 133–8.

Tóthová C, Nagy O, Kováč G. The use of acute phase proteins as biomarkers of diseases in cattle and swine. In: Janciauskiene S, ed. Acute phase proteins. London: Intech, 2013: 103–38. <http://dx.doi.org/10.5772/55857> (1. 7. 2019)

Tuchscherer M, Kanitz E, Puppe B, Tuchscherer A, Viergutz T. Changes in endocrine and immune responses of neonatal pigs exposed to a psychosocial stressors. Res Vet Sci 2009; 87: 380–8.

Turpeinen, U, Hamalainen E. Determination of cortisol in serum, saliva and urine. Baillière's best Pract res Clin Endocrinol Metab 2013; 27(6): 795–801.

Uetake K, Morita S, Sakagami N, Yamamoto K, Hashimura S, Tanaka T. Hair cortisol levels of lactating dairy cows in cold- and warm-temperate regions in Japan. Animal Sci J 2017; 89(2): 494–7.

Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 183/2005 z dne 12. januarja 2005 o zahtevah glede higiene krme. Ur List EU 2005; L35(1): 1–33.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32005R0183&from=SL>
(28. 6. 2018)

van Holland BJ, Frings-Dresen MHW, Sluiter JK. Measuring short-term and long-term physiological stress effects by cortisol reactivity in saliva and hair.

Int Arch Occup Environ Health 2012; 85(8): 849–52.

van Uum S, Fraser L, Paul T, Sauve B, Koren G, Morley-Forster P. Elevated content of cortisol in hair of patients with severe chronic pain: a novel biomarker for stress.

Stress. 2008; 11(6): 483–8.

Vanaelst B, Huybrechts I, Bammann K, et al. Intercorrelations between serum, salivary, and hair cortisol and child-reported estimates of stress in elementary school girls.

Psychophysiology 2012; 49(8): 1072–81.

von Keyserlingk MAG, Rushen J, de Passillé AM, Weary DM. Invited review: the welfare of dairy cattle – key concepts and the role of science. J Dairy Sci 2009; 92(9): 4101–11.

von Keyserlingk, MAG, Olenick, D, Weary, DM. Acute behavioral effects of regrouping dairy cows. J Dairy Sci 2008; 91: 1011–6.

Waltner SS, McNamara JP, Hillers JK. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. J Dairy Sci 1993; 76(11): 3410-9.

Waran N. Looking on the bright side of life. In: Farm animal welfare standards and international trade. 11th Boehringer Ingelheim Expert Forum. Sydney: Boehringer Ingelheim, 2018: 11–3.

Weary D, Fraser D. Social and reproductive behavior. In: Jensen P. The thiology of domestic animals: an introductory text. Wallingford: CABI, 2009: 73–83.

Webb E, Thomson S, Nelson A, et al. Assessing individual systemic stress through cortisol analysis of archaeological hair. *J Archaeol Sci* 2010; 37: 807–12.

Welfare Quality®. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Lelystad: Welfare Quality® Consortium, 2009.

Wemelsfelder F, Millard F, De Rosa G, Napolitano F. Qualitative behaviour assessment In: Forkman B, Keeling LJ, eds. Welfare Quality Reports. No. 11. Lelystad: Welfare Quality® Consortium, 2009: 215–24.

Wester LV, van der Wulp NRP, Koper JW, et al. Hair cortisol and cortisone are decreased by natural sunlight. *Psychoneuroendocrinology* 2016; 72: 94–6.

Whay HR, Main DCJ, Green LE, Webster AJF. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observation and investigation of farm records. *Vet Rec* 2003; 153: 197–202.

Wiepkema PR. On the significance of ethological criteria for assessment of animal welfare. In: Smidt D, ed. Indicator relevant to farm animal welfare. Vol 23. Den Haag: Martinus Nijhoff Publishers, 1983: 71–9.

Winckler C, Willen S. The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. *Acta Agric Scand A Anim Sci* 2001; 51(1): 103–7.

Wood L, Ducrocq DH, Fraser HL, et al. Measurement of urinary free cortisol by tandem mass spectrometry and comparison with results obtained by gas chromatography-mass spectrometry and two commercial immunoassays. *Ann Clin Biochem* 2008; 45: 380–8.

Wosu AC, Valdimarsdóttir U, Shields AE, Williams DR, Williams MA. Correlates of cortisol in human hair: implications for epidemiologic studies on health effects of chronic stress. *Ann Epidemiol* 2013; 23(12): 797–811.

Zaffino JC. An evaluation of hock, knee, and neck injuries on dairy cattle in Canada. Guelph: University of Guelph, 2012. Master of Science

Zakon o zaščiti živali. Ur List RS 2013; 23(38): 4455 (9. 7. 2019)

9 PRILOGE

Priloga 1: Delovna oblika protokola za ocenjevanje dobrobiti v rejah

Reja				
Kraj				
Datum				
Vezana reja (DA – 2, NE – 0)				
Število krav	V laktaciji	Presušene	Telice	Število vseh krav
Št. testiranih živali				
Pasma				

Ocena tehnologije reje

Št. živali		
Dostop do paše	dni/leto	ur/dan
Dostop do zunanjega tekališča	dni/leto	ur/dan
Distocija (%)		
Obležale krave (%)		
Mortaliteta (%)		

Odstranjevanje rogov

Število živali z odstranjenimi rogovi
--

Odstranjevanje roženih zasnov

Starost (tedni)		
Metoda	Termokavter	Drugo:
Analgezija	DA	NE
Anestezija	DA	NE

Odstranjevanje rogov

Starost (tedni)		
Metoda	Termokavter	Drugo:
Analgezija	DA	NE
Anestezija	DA	NE

Opombe:

Oskrba z vodo

Število živali v skupini		
Število živali na napajalno napravo		
Tip (obkroži)	Korito <i>dolžina:</i> _____cm	Individualni napajalnik
Čistoča (obkroži)	NE	DELNO DA
Ustrezno delovanje	DA	NE
Pretok vode (L/min)		

3

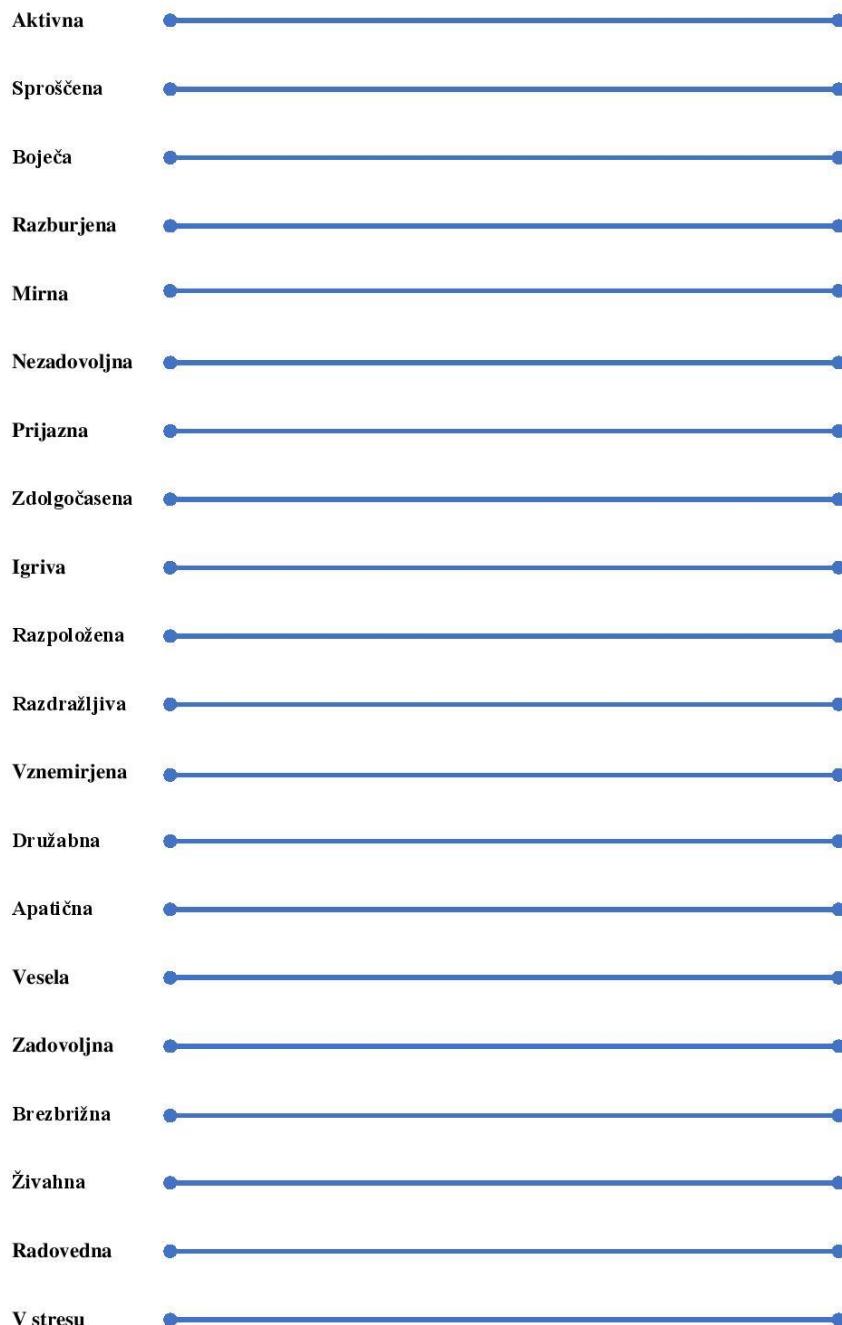
Legenda: BM – brezdlačno mesto, L – lezija, O – otekliná

4

Opazovana aktivnost	Število živali na začetku opazovanja	Število živali na koncu opazovanja
Stoji		
Leži		
Leži izven ležišča		

Opazovana aktivnost	Število živali (označi s črticami)	Število živali (napiši številko)
Udarec z glavo		
Premik zaradi udarca		
Pobeg zaradi zasledovanja		
Kašljjanje		

Število živali v opazovanem segmentu (največ 25): _____



Priloga 2: Prispevek predstavljen na 7. Slovenskem veterinarskem kongresu, Portorož, 3-6. april, 2019



Ocena dobrobiti na večjih farmah krav molznic v Sloveniji s protokolom Welfare Quality® Assessment Protocol in merjenjem vsebnosti kortizola v dlaki

Urška Vesel¹, Tea Pavić¹, Jožica Ježek¹, Tomaž Snoj², Jože Starič¹

¹ Veterinarska fakulteta, Klinika za reprodukcijo in velike živali, Cesta v Mestni log 47, 1000 Ljubljana, Slovenija

² Veterinarska fakulteta, Inštitut za predklinične vede, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija

*tea.pavic8@gmail.com

Dobrobit krav molznic na velikih slovenskih farmah smo ocenili s protokolom Welfare Quality Assisment Protocol, kjer so bili vrednoteni posamezni sklopi: Odsotnost žeje in lakote, Dobri bivalni pogoji, Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine in Primerno vedenje. Poleg tega smo naredili skupinski vzorec iz dlake na repu in izmerili koncentracijo kortizola v njem. Rezultati kažejo, da je stanje dobrobiti glede na protokol na ocenjenih farmah sicer sprejemljivo, a je za izboljšave veliko prostora. Ocena dobrobiti pridobljena s protokolom in vsebnost kortizola v dlaki glede na naše meritve nista povezani, saj nismo ugotovili manjše koncentracije kortizola v dlaki pri bolje ocenjenih farmah. Uporaba koncentracije kortizola v dlaki, glede na naše rezultate, ni primeren indikator dobrobiti, vendar je potrebno še veliko nadaljnih raziskav, ki bodo potrdile naše ugotovitve.

Ključne besede: dobro počutje; govedo; farma molznic; stres

Uvod

Dobrobit se v zadnjem času namenja vedno več pozornosti tudi na področju farmskih živali. Potrošniki se začenjajo zavedati pomena dobrobiti in želijo kupovati izdelke, ki prihajajo iz živalim prijaznega okolja. Prav pobuda strani potrošnikov je spodbudila do oblikovanja evropskega projekta Welfare Quality, katerega cilj je standardizacija načinov ocenjevanja dobrobiti. Del projekta je tudi protokol za oceno dobrobiti krav molznic [1]. Poleg omenjenega protokola pa obstajajo še drugi načini ocenjevanja, med drugim tudi analiza vsebnosti kortizola v dlaki, ki za razliko od analize vsebnosti kortizola v krvi, prikaže vpliv dolgorajnega stresa [2].

Vzreja krav molznic je ena izmed pomembnejših živilnorejskih dejavnosti v Sloveniji, vendar pa stanje dobrobiti v rejah molznic še v veliki meri ni znano. V raziskavi smo ocenjevali dobrobit krav na večjih farmah v Sloveniji, z uporabo Welfare Quality Assisment Protocol-a in z merjenjem vsebnosti kortizola v dlaki. Poleg vpogleda v stanje dobrobiti na izbranih večjih slovenskih farmah krav molznic smo želeli preveriti obeh metod.

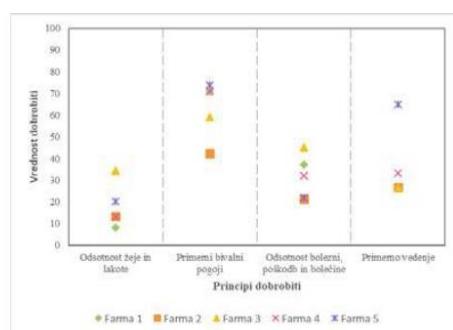
Materiali in metode

Raziskavo smo izvedli na petih večjih farmah v Sloveniji, kjer imajo od 180 do 400 krav molznic. Dobrobit krav smo ocenjevali z uporabo vprašalnikov Welfare Quality Quality Assisment Protocol in z merjenjem vsebnosti kortizola v dlaki. Ocenjevanje s protokolom Welfare Quality Assisment Protocol je razdeljeno na štiri sklope, znotraj katerih so posamezni kriteriji. Prvi sklop obravnava **preskrbljenost s hrano in vodo**, s kriterijem **odsotnost daljše lakote**, pri katerem ocenjujemo kondicijo živali in kriterijem **odsotnost daljše žeje**, pri čemer ocenjujemo korita oziroma posode z vodo. Sklop **dobri bivalni pogoji** vključuje kriterija **udobje med počivanjem**, kjer ocenjujemo čas potreben za uleganje, trk z opremo med uleganjem, čistočo spodnjih delov živali, ležanje izven za-to predvidenih mest in **možnost gibanja**. O **zdravju** živali nam povedo kriteriji odsotnost bolezni, pri katerem opazujemo morebitne znake bolezni, preverimo pa tudi somatske celice, mortalitetu, odstotek distocije in odstotek obležanih – downer krav in enem letu, **odsotnost poškodb in odsotnost bolečine pri rejskih postopkih** (odstranjevanje rogov). Zadnji sklop obravnava **primerno vedenje**, ki vključuje kriterije **izražanje socialnega obnašanja**, kjer opazujemo agresivno vedenje, dober odnos med živalmi in ljudmi, pri čemer opazujemo razdaljo umika krav pred roko ocenjevalca,

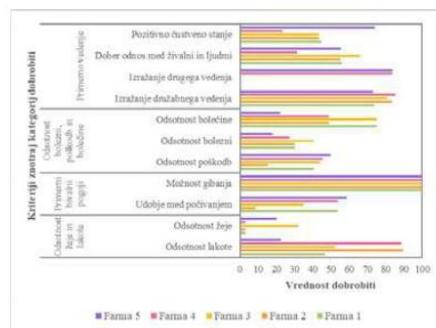
pozitivno čustveno stanje, pri katerem ocenjujemo čustva, ki so lahko pozitivna (na primer zadovoljstvo) in negativna (na primer strah) ter dostop do pašč. Posamezni sklopi so ocenjeni z ocenami od 0 do 100, pri čemer 0 pomeni najslabšo dobrobit, ocena 100 pa predstavlja najboljšo dobrobit. Glede na zbrane informacije se farmi dodeli končno oceno dobrobiti, ki je lahko odlična, dobra, sprejemljiva in nesprejemljiva. Kot odlično se označi farma, ki ima oceno višjo kot 55 v vseh in več kot 80 v dveh sklopih, kot dobro se označi, če je ocena v vseh sklopih več kot 20, ter v dveh več kot 55, sprejemljiva pa je, če je v vseh sklopih več kot 10, in v več kot treh nad 20. Reje s slabšo oceno so označene kot nesprejemljive.

Dlako za analizo vsebnosti kortizola smo pridobili tako, da smo določenemu številu krav (17 – 33) na posamezni farmi na sredini repa s škarjami tik ob koži odrezali šop dlak. Pripravili smo skupni vzorec za posamezno rejo, in sicer tako, da smo vzeli enako število dlak od vsake živali, v dolžini 1 cm od kože. Dlake smo sprali z izopropanolom in ekstrahirali kortizol s 55 % metanolom. Koncentracijo kortizola v ekstraktu smo določili z uporabo komercialnega kita Cortisol Enzyme linked immunosorbent assay (Demeditec Diagnostics GmbH, Nemčija) po navodilu proizvajalca, ter jo izrazili kot ng/g dlake.

Rezultati



Graf 1: Ocena sklopov dobrobiti na posameznih farmah

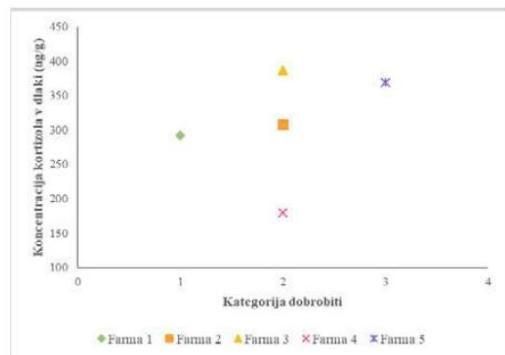


Graf 2: Ocena kriterijev znotraj sklopov dobrobiti na posameznih farmah

V grafu 1 je prikazana ocena sklopov dobrobiti na farmah, v grafu 2 pa ocena kriterijev znotraj sklopov. Najslabše ocenjen sklop je bil Odsotnost žeje in lakote, in sicer kriterij Odsotnost žeje. Na treh od petih farm se je izkazalo, da krave niso imele na voljo dovolj napajalnikov. Ocena sklopa Odsotnost bolezni, poškodb in bolečine je bila sprejemljiva, najslabše je bil ocenjen kriterij Odsotnost bolezni predvsem zaradi razmeroma velikega odstotka krav s številom somatskih celic nad $400 \times 10^3 / mL$, kar nakazuje subklinični mastitis. Pri vseh farmah je odsotek teh

krav večji od 17,5, kar je glede na protokol alarmantno in bi bilo potrebno ukrepati. Poleg tega je prevelik odsotek mortalitete, ki je bil na večini farm višji od 4,5, kar je glede na protokol prav tako alarmantno. Pri vseh farmah smo ugotovili povisan odsotek krav z nosnim izcedkom, neprimerno stanje pa je bilo ugotovljeno tudi za odsotek težkih porodov in primerov obležanih krav na leto. Bolje ocenjen sklop je bil Primerno obnašanje, kjer je oceno na treh farmah znižalo dejstvo, da krav ne pasejo. V tem sklopu je bil najbolje ocenjen kriterij Izražanje socialnega vedenja, kjer smo opazovali agonistično vedenje. Najbolje je bil ocenjen sklop Primerni bivalni pogoji, kjer je izstopal kriterij Možnost gibanja, saj so imele vse ocenjene farme prosto rejo.

Izmerjene koncentracije kortizola v dlaki znašajo od 180 ng/g do 386 ng/g. Primerjava med končno oceno dobrobiti posameznih farm in vsebnostjo kortizola v dlaki krav, ki jo prikazuje graf 3, ni pokazala ujemanja med obema načinoma ocenjevanja.



Graf 3: Primerjava ocene dobrobiti pridobljene s protokolom Welfare Quality Assessment Protocol in koncentracije kortizola v dlaki. Kategorije dobrobiti: 1=nesprejemljiva, 2=sprejemljiva, 3=dobra, 4=odlična

Razprava

Naša raziskava ponazarja stanje dobrobiti krav molznic v večjih rejah v Sloveniji, vendar pa bi bilo za bolj celovito oceno stanja potrebno oceniti večje število rej. Stanje dobrobiti v večjih rejah krav molznic v Sloveniji je glede na našo oceno v večini sprejemljivo, vendar pa je za izboljšave še veliko prostora. Največji problem predstavlja preskrbljenost z vodo, saj v kar treh od petih farm krave niso imele na razpolago dovolj korit oziroma posod z vodo glede na število krav v skupini. Potrebno je omeniti, da se upošteva najslabše ocenjena skupina krav, ki mora zajemati vsaj 15 % krav na farmi. Prav zaradi slabe ocene kriterija Odsotnost žeje, je bila končna ocena dobrobiti na mnogih farmah slabša. Več farm je bilo slabše ocenjenih tudi glede kriterija Odsotnost bolezni, kjer je stanje pri vseh oziroma večini farm označeno kot alarmantno ali opozorilno pri odstotku krav s subkliničnim mastitisom, odstotku mortalitete, odstotku težkih porodov, odstotku obležalih krav na leto in odstotku krav z nosnim izcedkom, pri čemer je potrebno izpostaviti, da smo upoštevali tudi serozne in sero-mukozne izcedke, ki so bili ugotovljeni v večini primerov. Najbolje ocenjen sklop je bil Dobri gibalni pogoji, saj so imele vse analizirane farme prosto rejo. Vse farme so bile dobro ocenjene tudi pri kriteriju Izražanje socialnega obnašanja, kjer smo opazovali različne oblike agonističnega obnašanja (udarjanje z glavo ob drugo kravo, premike zaradi udarca, zasledovanje druge krave po fizičnem kontaktu, pretepanje in napad na ležečo žival).

Izkazalo se je, da je protokol v praksi izvedljiv, vendar je potrebno veliko časa in dobra izurjenost ocenjevalcev. Protokol se je izkazal za manj uporabnega predvsem pri ocenjevanju čustvenega stanja krav, kjer smo ugotavljali ali so krave veseli, zadovoljne, živahne, razpoložene, zdolgočasene itd, saj je takšna občutja kravam težko pripisovati in je tako ocena subjektivna. Poleg tega se po našem mnenju nekaterim kriterijem v protokolu pripisuje prevelik pomen, medtem, ko druge ostajajo v ozadju. To smo opazili pri oceni oskrbe z vodo, ki po našem mnenju v preveliki meri vpliva na končno oceno dobrobiti. Podobno so ugotavljali tudi v raziskavi, kjer so izurjeni uporabniki protokola Welfare Quality Assessment Protocol podali mnenje o protokolu [3].

Pri primerjavi rezultatov končnih in posamičnih ocen dobrobiti, ki smo jih pridobili s protokolom Welfare Quality Assessment Protocol in koncentracijo kortizola v dlaki, nismo ugotovili ujemanja. Naši rezultati nakazujejo, da eden od uporabljenih načinov ocenjevanja, ne pokaže dejanske dobrobiti in ga na način uporabljen v tej raziskavi ni primerno uporabljati. Čeprav mnoge raziskave kažejo povezave med kroničnim stresom in količino kortizola, so druge raziskave pokazale ravno nasprotno. Študije plazme, sline in urina dokazujejo, da lahko kronični stres pod določenimi pogoji privede do zmanjšane aktivnosti osi hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza. To lahko v veliki meri pripišemo lastnostim stresorja in individualnemu odzivu nanj. Običajno se sekrecija kortizola zviša ob pojavu stresorja, nato pa se postopoma znižuje [2]. Tako je izmerjena vrednost kortizola v dlaki odvisna tudi od časa vzorčenja glede na pojav stresorja. Koncentracija kortizola kot indikatorja dobrobiti pri kravah molznicah se je pokazala kot manj uspešna v raziskavi, kjer so primerjali koncentracijo kortizola v dlaki pri zdravih kravah molznicah in tistih, ki so kronično šepale. Korelacje med šepanjem in koncentracijo kortizola niso dokazali, in zaključili, da kortizol ni primeren indikator kroničnega šepanja [4]. Potrebne so nadaljnje raziskave glede protokola vzorčenja dlake za merjenje kortizola in tudi optimiziranje protokola za ocenjevanje dobrobiti krav molznic.

Reference

1. Welfare Quality® (2009). Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.
2. J. S. Meyer, M. A. Novak. Minireview: Hair Cortisol: A Novel Biomarker of Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Activity. *Endocrinology* 2012; 153(9): 4120-4127.
3. S.de Graaf, B.Ampe, C.Winckler et al. Trained-user opinion about Welfare Quality measures and integrated scoring of dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science* 2017; 100(8): 6376-6388.
4. C. Fischer-Tenhagen, M. Ladwig-Wiegard, W. Heuwieser et al. Short communication: Is hair cortisol a potential indicator for stress caused by chronic lameness in dairy cows? *J Dairy Sci.* 2018; 101(6): 5439-5443.

Welfare Assessment of dairy cows in bigger Slovenian farms using Welfare Quality Assessment Protocol and hair cortisol concentration

Welfare was assessed on bigger Slovenian dairy farms using Welfare Quality Assessment Protocol, consisting of principles: Good feeding, Good housing, Good health and Appropriate behaviour. Cortisol concentration in a sample of pooled hair from the tail in cows from assesed farms was measured as well and results were compared. Results show, that welfare on most dairy farms is acceptable, however there is still space for improvement. According to our results the welfare score obtained with the protocol, and the concentration of hair cortisol are not correlated, since lower cortisol concentrations are not associated with farms that were given better score. Using hair cortisol concentration to assess welfare of dairy cows is not appropriate, according to our results, but more research is needed to confirm these findings.

Key words: well being; cattle; dairy farm; stress