

ANALIZA REJE ALTERNATIV KIRURŠKE KASTRACIJE PUJSKOV S STALIŠČA DOBROBITI ŽIVALI IN RAZLIČNIH REJSKIH PRAKS

ANALYSIS OF ALTERNATIVES TO PHYSICAL CASTRATION OF PIGLETS FROM THE POINT OF VIEW OF ANIMAL WELFARE AND REARING PRACTICES

Martin ŠKRLEP¹, Nina BATOREK LUKAČ², Marjeta ČANDEK-POTOKAR³

IZVLEČEK

Čeprav je kirurška kastracija pujskov še vedno prevladujoča praksa v Evropi, se kot alternativni vse pogosteje uporabljata vzreja nekastriranih merjascev in imunokastracija. Ta članek se posebej osredotoča na vidik dobrobiti teh dveh alternativ. Z vzrejo merjascev se izognemo bolečinam in zapletom, ki so povezani s kirurško kastracijo. Hkrati s tem pa se pojavi problem večje agresivnosti med pitanjem, posledično več poškodb in stresa. Obstaja več strategij za obvladovanje te težave, predvsem v povezavi z obogatitvijo okolja in načinom vhljevitve ter ustreznim grupiranjem živali. Z vidika dobrobiti živali je imunokastracija ugodnejša alternativa. Bolečina pri posegu (vbod igle) in stres zaradi aplikacije sta minimalna, ta alternativa ustrezno rešuje tudi problem agresije in spolnega vedenja nekastriranih samcev, poleg tega pa zagotavlja eliminacijo vonja po merjascu in dobro kakovost mesa. Imunokastracija se lahko uporablja tudi za posebne kategorije, kot so plemenski merjasci predvideni za izločitev, samice, podaljševanje pitanja v pubertetno obdobje kot so različni ekstenzivni sistemi rej.

Ključne besede: dobrobit,reja nekastriranih samcev,reja imunokastratov, standardna reja, posebne rejske prakse.

ABSTRACT

Although surgical castration of piglets is still the predominant practice in Europe, rearing of the entire males or immunocastrates is increasingly used as alternatives. The present paper specifically focuses on welfare aspect of these alternatives. Rearing of entire males avoids the pain and complications associated with surgical castration while it aggravates the problem of aggressive behaviour, injuries and stress during fattening. Several strategies to cope with this issue exist, mainly in association with environmental enrichment and housing (group) management. From the animal welfare standpoint, immunocastration is more favourable. The pain and stress associated with the procedure (needle insertion) and vaccine application are minimal, while this alternative mainly solves the problem with aggression and sexual behaviour of entire males. In addition, it prevents boar taint and poses no meat quality issues compared to entire males. It is applicable to several special categories, such as old boars, females, and systems where fattening is prolonged to puberty as in the case of extensive rearing systems.

Key words: welfare, rearing entire males, immunocastration, intensive rearing system, extensive rearing system

¹ dr., dr.vet.med., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Slovenija

² dr., dr.vet.med., prav tam

³ dr., univ. dipl. inž. zoot., prav tam

1 UVOD

V Evropi je kirurška kastracija moških pujskov še vedno prevladujoča praksa v prašičereji. Glavni razlog za kastracijo je preprečevanje vonja po merjascu, t.j. neprijetnega vonja mesa in maščobi zaradi nalaganja kemičnih substanc skatola in androstenona. Drugi pomemben vidik je obvladovanje agresivnega in spolnega vedenja, značilnega za nekastrirane samce - merjasce (Bonneau in Weiler, 2019). Pozitiven aspekt oziroma razlog za kastracijo je tudi zagotavljanje dobre kakovosti mesa in maščobe ter posledično dobre kakovosti mesnih izdelkov (Škrlep in sod., 2020). Čeprav ne tako široko razširjeno, se ponekod (npr. v JZ Španiji) prakticira tudi kastracija ženskih živali, predvsem z namenom preprečevanja nezaželenih brejosti, posebno še zaradi kontaktov z divjimi prašiči (EFSA, 2004).

Sam postopek kastracije tradicionalno izvajajo rejci sami v prvem tednu življenja pujskov (kot to predpisuje tudi evropska zakonodaja). Postopek večinoma vključuje predhodno razkuževanje, rez skozi kožo in ovojnice moda ter prekinitev povezave mod s telesom. Nastala rana se lahko še enkrat razkuži in se ne zapira, saj se navadno hitro zaraste (Prunier in sod., 2006). Klasična kastracija se izvaja brez lajšanja bolečin, čeprav sta pri pujskih bolečina in stres med postopkom jasno dokazana na podlagi vokalizacije in značilnega obnašanja. Pri določenem procentu kastriranih živali se lahko pojavijo tudi post-operativni zapleti npr. okužba kastracijske rane ali skrotalna hernija (von Borell in sod., 2009).

Praksa kirurške kastracije, ki se izvaja brez anestezije in analgezije, povzroča zadnje čase veliko zaskrbljenost javnosti (Prunier in sod., 2006; Bonneau in Weiler, 2019). Zaradi povečane ozaveščenosti in zahtev javnosti o dobrem počutju živali tudi številni deležniki v sektorju prašičereje resno razmišljajo o prehodu ali pa so celo alternative že začeli uporabljati. Kot najbolj verjetna alternativa, vsaj v Evropi, se uveljavlja vzreja merjascev. Praksa reje merjascev se že dolgo uporablja v državah, kot so Združeno kraljestvo, Irska, Portugalska in Španija, postopoma pa se uvaja v več zahodnoevropskih državah (npr. Nemčija, Nizozemska) ali v nekaterih evropskih proizvodnih verigah svinjine (Čandek-Potokar in sod., 2015; Fontanesi in sod. 2017). Čeprav se pri vzreji merjascev izognemo samemu postopku kastracije, pa omenjana praksa ni neproblematična z vidika dobrega počutja živali. Prav tako je treba upoštevati tudi nedorečen ekonomski vidik, na eni strani boljšo produktivnost in priraste, na drugi strani pa nekatere druge nastale stroške, povezane s predelavo in mesom slabše kakovosti (de Roest in sod., 2009; Čandek-Potokar in sod., 2015). Naslednji pomemben (pozitiven) vidik reje merjascev je sicer njihov večji anabolni potencial. Zaradi prisotnih steroidnih hormonov so sposobni nalaganja večje količine proteinov, imajo boljši faktor konverzije krme, njihovi trupi pa vsebujejo več mesa in manj maščobnega tkiva kot kastrati. Tudi za okolje so zaradi večje učinkovitosti in s tem manjših emisij dušika bolj prijazni (Bonneau in Weiler, 2019).

Kar zadeva rejo druge alternative - imunokastratov, se njihova uporaba v Evropi uvaja v precej manjši meri kot drugod po svetu (npr. Brazilija, Avstralija in JV Azija), kljub temu, da je to bolj

optimalna rešitev glede dobrobiti in je potencialno bolj primerna za ekstenzivne sisteme reje kjer sta starosti oziroma teža ob zakolu večja. Prav tako je metoda uporabna tudi za preprečevanje estrusa pri ženskih živalih. Uvedbo imunokastracije večinoma ovira strah rejcev in predelovalcev pred sprejemljivostjo postopka s strani potrošnikov (Čandek-Potokar in sod., 2015; Fontanesi in sod., 2017). Pri imunokastraciji je deprivacija androgenih hormonov dosežena veliko pozneje v življenju prašiča kot pri klasični kirurški kastraciji. Da bi dosegli fiziološki odziv (tj. imunizacijo organizma proti njegovemu lastnemu gondadotropin-sproščujočemu hormonu), sta potrebni dve zaporedni aplikaciji cepiva v razmaku vsaj štirih tednov, pri čemer je treba drugi odmerek cepiva aplicirati najmanj štiri do šest tednov pred zakolom. Po drugi vakcinaciji v telesu pride do hitrega preklopa v presnovi zaradi padca nivoja steroidnih hormonov v prvem tednu po cepljenju. Ob prisotnosti nekaterih rezidualnih hormonov (npr. somatotropina in IGF-1) se zato znatno poveča apetit ter s tem vnos krme, kar spodbuja rast, predvsem pa odlaganje maščobe (Claus in sod., 2007; Bato-rek-Lukač in sod., 2016). Pri uspešni imunokastraciji dosežemo učinkovito odpravo vonja po merjascu. Tudi te spremembe so hitre, po nekaterih podatkih že po dveh tednih (Lealiifano in sod., 2011; Kubale in sod., 2013). Proizvajalec vakcine sicer priporoča minimalno štiritedenski zamik, literatura pa kot razpolovni čas androstenona v telesu navaja 4-14 dni (Bonneau in sod., 1982). Učinek cepljenja je relativno dolgotrajen, po literaturnih poročilih od 10 do 24 tednov po drugi vakcinaciji; proizvajalec vakcine pa zagotavlja trajanje učinka 10 tednov. Po tem času je možna postopna restitucija z vzpostavitvijo sinteze steroidnih hormonov in povrnitev k prejšnjim reprodukcijskim funkcijam (Einarsson in sod., 2009; Lugar in sod., 2017). Pri mladih živalih imunokastracija učinkuje pri veliki večini cepljenih živali, čeprav postopek ni 100 % učinkovit. Obstaja določeno sicer majhno število neodzivnih živali (1-3 %), kot je razvidno iz več poročil o sodobnih (Kubale et al., 2013; Hilbe in sod., 2006; Škrlep in sod., 2012) in pa tudi tradicionalnih pasmah (Hernandez-Garcia in sod., 2015). Razlogi so lahko izključno tehnični (nezadostna ali slaba aplikacija cepiva) ali zaradi prave imunološke nereaktivnosti (i.e. dejavnikov, kot so slabo zdravstveno stanje, huda omejitev krme ali stres), ki pa še ni dovolj raziskana.

2 PREDNOSTI IN SLABOSTI ALTERNATIV S STALIŠČA DOBROBITI

2.1 Merjasci

Reja nekastriranih samčkov izboljša njihovo dobrobit, vsaj v zgodnjem obdobju življenja. Živali namreč niso izpostavljene bolečini in neugodju, povezanim s kirurško kastracijo in post-operativnimi zapleti (Prunier in sod., 2006; von Borell in sod., 2009). Čeprav ne obstajajo nobene študije, ki bi skozi življenje sistematično spremljale zdravstveno stanje merjascev v primerjavi z drugimi kategorijami, določena obstoječa literatura pri nekastriranih živalih nakazuje na boljše zdravstveno stanje (in

posledično tudi prirejo) v zgodnjih obdobjih življenja npr. pred odstavitvijo (Prunier in sod., 2020). Ne glede na to pa je lahko dobro počutje bistveno prizadeto pozneje v življenju, ko merjasci dosežejo spolno zrelost. Pojavi se vedno višji nivo agresivnega in spolnega vedenja, merjasci pa so tudi na splošno bolj fizično aktivni kot njihovi kastrirani sovrstniki (von Borell in sod., 2009). Agresija se izkazuje v nenehnih spopadih med sovrstniki ali kot nadlegovanje hierarhično podrejenih živali s strani tistih, ki so bolj dominantne. Pojavi se tudi spolno vedenje (zaskakovanje). Posledice so jasno vidne kot poškodbe kože, ušes, repa in penisa, pa tudi kot šepavost, poškodbe nog in burzitis (Rydhmer in sod., 2006; Weiler in sod., 2016). Problemi z agresijo se pojavljajo oz. še potencirajo v bolj kompetitivnih pogojih reje, kot so npr. pomanjkanje prostora in restriktivno krmljenje (Velarde, 2007). Povečano agresijo in borbe med živalmi opazimo tudi med premeščanjem npr. med prevozom ali pred zakolom, ko se zaradi mešanja skupin izgubijo stabilna hierarhična razmerja v čredi (Rydhmer in sod., 2006). Višja starost ob zakolu poveča tveganje za poškodbe (Weiler in sod., 2016). Kljub večjemu nivoju agresije in poškodb pri merjascih za enkrat še niso našli dokaza, da bi le-te povzročale dodaten kronični stres; indikatorji kroničnega stresa (metabolizem lipidov, želodčni čir, vedenjske motnje) se namreč niso razlikovali od tistih pri kastratih (von Borell in sod., 2020). Najbolj pragmatična rešitev problema agresije je zakol merjascev pri nižji starosti oziroma teži, preden dosežejo spolno zrelost. V deželah, kjer je reja merjascev dalj časa uveljavljena, prakticirajo zakol pri okoli 90 kg. Druge možne rešitve, ki omilijo problem agresije so predvsem zagotavljanje obogatene okolja (voluminozna krma, slama, globoki nastilj, nehrseča tla, strukturiranje pregraditve boksov) ter ustrezen in dovolj velik krmilni prostor (Velarde in sod., 2007; von Borell in sod., 2020). Omenjeno sicer ne znižuje nujno obsega agresivnega vedenja, zmanjšuje pa nastanek poškodb, saj hierarhično podrejenim prašičem daje možnost umika. Obogatitev okolja na drugi strani lahko celo stimulira pojav zaskakovanja (Prunier in sod., 2013). Ukrep za čim manjšo agresijo je zagotavljanje stabilnih skupin in čim manj mešanja med živalmi, če pa do tega že pride (transport), mora biti kar se da kratkotrajno. Zmanjšano frekvenco agresivnih dejanj so opazili pri vzreji v stabilnih skupinah; če živali iz istega gnezda ostanejo skupaj do zakola, v tem primeru niso bili merjasci nič bolj agresivni od kastratov (Fredriksen in sod., 2008; Rydhmer in sod., 2013). Faktor, ki lahko spodbuja agresijo, je reja v po teži izenačenih skupinah, medtem ko je v heterogenih skupinah nasilja precej manj, verjetno zaradi bolj jasno vzpostavljene hierarhije (Andersson in sod., 1999). Po nekaterih raziskavah naj bi imela na frekvenco spolnega in agresivnega vedenja merjascev vpliv tudi sestava skupine glede na spol (von Borell in sod., 2020); znatno več neustreznega obnašanja so namreč opazili pri skupinah sestavljenih iz samih merjascev kot pri tistih, kjer so bili spoli mešani; ženske živali so bile pri tem le redko opažene kot predmet agresije (Holinger in sod., 2015). Pri praksi mešanih skupin je treba opozoriti na nevarnost zgodnje obrejitve, ki je kljub zakolu pri nižji teži (90-100 kg) v določenem deležu že lahko prisotna (i.e. 3-20 %, von Borell in sod., 2020).

2.2 Imunokastrati

Pri postopku imunokastracije je bolečina omejena na vbod injekcijske igle med vakcinacijo in se zato s stališča dobrobiti šteje za živalim bolj prijazno. Kljub temu, da pri cepljenju pride do določenega manipulativnega stresa, je ta kratkotrajen, s postopkom pa se izognemo akutni bolečini in post-operativnim zapletom, povezanim s kirurško kastracijo (Prunier in sod., 2006). Literatura večinoma ne poroča o reakcijah na cepivo ali pa so reakcije zmerne in hitro izzvenijo (Einarsson, 2006). Standardni protokol imunokastracije (npr. cepljenje pri 12 in 19 tednih, zakol pri 24 tednih starosti) zmanjša agresivno in spolno vedenje, značilno za merjasce, kmalu po učinkoviti imunizaciji. Omenjeno bi se sicer začelo pri 5 mesecih starosti s spolnim dozorevanjem (Zamaratskaia in sod., 2008; Rydhmer in sod., 2010). To dejstvo ni pomembno le med vzrejo, ampak tudi v obdobju pred zakolom (transport, zakol), kjer lahko morebitno mešanje živali sproži prej omenjeno agresijo, povezano z vzpostavitvijo hierarhije (Bolhuis in sod., 2005). Kot je razvidno iz incidence kožnih lezij trupov in ravni kortizola v krvi, se stopnja agresije in stresa sicer ne zmanjša čisto na nivo, ki je opažen pri njihovih kirurško kastriranih sovrstnikih (Batorek in sod., 2012a). Rezultati pri imunokastratih so pokazali stopnjo agresije, ki je neke vmes med merjasci in kirurškimi kastrati. Podobno so tudi raziskave glede poškodb penisov sicer pokazale znatno zmanjšanje poškodb pri imunokastratih, vendar le-te niso bile povsem odpravljene (Zoels in sod., 2020). Kot že omenjeno, se pri imunokastratih na račun večjega apetita poveča rast in predvsem zamaščevanje. Energijska restrikcija ali pa redčenje krme bi lahko bila rešitev za nadzor prekomernega odlaganja maščob po učinkovitem cepljenju (Batorek Lukač in sod., 2021), medtem ko (predvsem) količinska restrikcija lahko vodi do povečane agresije podobno kot pri merjascih (Batorek in sod., 2012a). Kot že rečeno, se apetit pri imunokastratih močno poveča po drugem cepljenju (zaužitje krme je celo večje kot pri kirurških kastratih) in je zato stres zaradi omejitve krme toliko večji. Omeniti je treba tudi, da večja raven restrikcije (kot se na primer izvaja v določenih obdobjih pri prosti reji prašičev iberijske pasme) lahko znatno zmanjša uspešnost cepljenja, kar zahteva prilagoditve v režimu krmljenja, t.j. dvig količine krmil v času vakcinacije (Hernandez-Garcia in sod., 2016).

Imunokastracija kaže pomembne koristi v sistemih reje na prostem, saj se lahko uporablja pri obeh spolih in bi lahko poleg dobrobiti (odsotnost fizičen kastracije samcev ali samic) zagotovila tudi prednosti v manipulaciji s čredo (ni potrebe po ločevanju samcev in samic, postavljanja ograd za preprečitev stika z divjimi prašiči) ter določene ekonomske koristi kot so boljša rastnost in bolj homogena čreda (Martinez-Macipe in sod., 2016; Fernandez-Moya, 2011). Po drugi strani pa je postopek v teh sistemih reje (npr. reja na prostem ali v izpustu) lahko tehnološko bolj zahteven (živali so manj navajene človeške prisotnosti in zato težje obvladljive pri vakcinaciji). Zaradi same dolgotrajnosti tovrstne reje (i.e. pogosto gre za paitanje na večje teže), hitrejše spolne zrelosti v primeru uporabe lokalnih pasem ter omenjenih problemov z uspešnostjo celjenja, tovrstna praksa zahteva še dodatno

tretjo dozo cepljenja, ki predstavlja dodaten stres ob manipulaciji odraslih (težkih) prašičev (von Borell in sod., 2009). Kar se tiče uspešnosti imunokastracije v povezavi z nivojem stresa, literatura ne kaže vpliva, če se stres inducira pri normalno krmljenih in zdravih živalih. Kress in sod. (2020) so tako v svoji raziskavi izpostavili zanemarljiv vpliv različnih rejskih pogojev (primerjava konvencionalne in ekološke reje ter reje z večjim nivojem stresa zaradi mešanja prašičev).

Ena izmed dobrih praks z vidika dobrobiti bi bila imunokastracija odraslih plemenskih merjascev. Usoda teh živali ob koncu njihove uporabe je bodisi evtanazija, prodaja v zakol za izredno nizko ceno ali pa kirurška kastracija. V nasprotju s kastracijo novorojenih pujskov je kastracija odraslih živalih za dobrobit etično sporna, saj gre za težko operacijo z obsežno kirurško rano z možnostjo post-operativnih komplikacij, da niti ne omenjamo cene posega, ki ga izvaja veterinar. Literatura, ki obravnava imunokastracijo odraslih spolno popolnoma razvitih merjascev je redka; večinoma gre tu za merjasce izključene iz reprodukcije med ali na koncu njihove uporabe v osemenjevalnih centrih, stare 3-4 leta. Čeprav je takih živali malo, bi lahko imunokastracija pripomogla tako k izboljšanju dobrobiti kot tudi tržne vrednosti njihovega mesa. Kar se tiče učinkovitosti imunokastracije pri odraslih živalih, obstajajo znanstvene indikacije, po katerih naj bi starost pri cepljenju (bodisi znotraj zgodnjega, bodisi poznega spolnega razvoja) igrala ključno vlogo pri zaviranju reprodukcijske funkcije (Einarsson in sod., 2009). V primerjavi z mladimi živalmi cepljenimi pred puberteto, kjer je uspešnost vakcinacije velika (pride do zaviranja spolnega razvoja), je situacija pri že razvitih odraslih merjascih drugačna in učinek manj izrazit. Študija na starih merjascih (Batorek-Lukač in sod., 2022) je pokazala precej slabšo odzivnost (53 % uspešnost) na imunokastracijo. Čeprav je bilo v omenjeni raziskavi pri vseh cepljenih odraslih merjascih moč ugotoviti določen nivo imunološkega odziva, pa se to ni vedno odrazil v učinkih na testikularno tkivo, akcesorne spolne žleze in nivo steroidnih hormonov oziroma na preprečitev vonja po merjascu. Nasprotno je raziskava Agudelo-Trujillo in sod. (2012) poročala o učinkoviti atrofiji testisov in eliminaciji vonja po merjascu, vendar so pri zakolu (5 tednov po drugi vakcinaciji) že opazili tudi znamenja restitucije. Za doseganje dobrega učinka bi bila torej verjetno potrebna še tretja vakcinacija (Paixao in sod., 2021; Bilskis in sod., 2012).

3 IZZIVI PRI UPORABI ALTERNATIV Z VIDIKA DOBROBITI

3.1 Pitanje na večje teže

Za nekastrirane merjasce zakol pri večji teži oziroma starosti ne pride v poštev, na prvem mestu zaradi pojava vonja po merjascu ter tudi zaradi slabše tehnološke in senzorične kakovosti mesa. S stališča dobrobiti bi se pri taki reji pojavili znatni problemi agresivnim obnašanjem oziroma manipulacije s čredo (ločevanje po spolu zaradi parjenja, preprečitev mešanja skupin). Z vidika reje

težkih (starejših) prašičev je imunokastracija veliko primernejša, saj ustrezno zmanjša nivo agresije in prepreči parjenje, omogoča pa tudi rejo prašičev ustrezne kakovosti (brez vonja po merjascu, dobra kakovost mesa in maščobe). Glede dobrobiti se bi se lahko pojavili problemi pri restriktivnem krmljenju, ki se izvaja v nekatereh sistemih reje težkih prašičev namenjenih za posebne proizvode. Za podaljšano pitanje (posebno v kombinaciji z lokalnimi pasmami) bi bilo potrebno razviti ustrezen protokol vakcinacij.

3.2 Stari odsluženi merjasci

Imunokastracija starih odsluženih merjascev bi lahko omogočila uporabnost mesa teh živali; s tem načinom bi se preprečila bolečina, morebitne infekcije in stres povezan s kirurško kastracijo v odrasli dobi, hkrati pa zagotovila eliminacijo vonja po merjascu in s tem ustrezno surovino za predelavo. Problem pa obstaja, ker tovrstna praksa še ni dovolj dobro raziskana, saj poleg drugačnega fiziološkega odziva (slabša uspešnost imunizacije) še vedno manjka natančnejših podatkov glede potrebnega časa za eliminacijo vonja po merjascu, protokola cepljenja in nekaterih motečih dejavnikov (npr. zdravstveno stanje).

3.3 Posebni sistemi reje

Reja merjascev je sprejemljiva za ekološko rejo in rejo na prostem, vendar v tem primeru z omejitvami (pitanje do določene nižje teže, vpeljava okoljskih izboljšav za kontrolo agresije, kontrola nad mešanjem skupin). Tako s stališča dobrobiti (odsotnost kirurške kastracije) kot tudi drugih aspektov (manipulacija s čredo, kakovost mesa) bi bila imunokastracija primerna za implementacijo v ekološki sistem reje. Prav tako je uporabna za sisteme reje na prostem, saj zmanjšuje agresijo, prepreči parjenje v mešanih skupinah ter zagotavlja prirejo mesa ustrezne kakovosti. Ob ustrezni adaptaciji protokolov cepljenja (še niso povsem dobro raziskani, razlike glede na pasmo in specifičen sistem reje) in premostitvi nekaterih tehničnih težav (aplikacija vakcine v prosti reji) je postopek primeren tako za moške kot za ženske živali. **Žal za ekološki način reje imunokastracija ni sprejemljiva metoda**, saj postopka ne priznavajo kot skladnega z ekološkimi načeli.

4 ZAKLJUČEK

Tako reja merjaščkov kot imunokastratov ima s stališča dobrobiti živali svoje prednosti in pomanjkljivosti. Z ustrezno obogatitvijo okolja, upoštevanja socialne strukture in ustrezno manipulacijo s čredo lahko učinkovito zmanjšamo raven agresije in poškodb pri reji merjascev. Vendar je tovrstna reja primerna le za standardno pitanje ne pa za pitanje na večje teže. Nasprotno je imunokastracija metoda, ki je primerna za posebne sisteme reje, pri starejših in težjih živalih ter pri reji na prostem. Tudi v tem primeru pa je treba upoštevati nekatere specifične glede krmljenja, potrebne pa so še dodatne raziskave glede protokolov vakcinacije.

5 ZAHVALA

Avtorji se za financiranje zahvaljujejo Javni agenciji za znanstveno raziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije in Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Prispevek je bil pripravljen v sklopu projekta V4-2024 »Reja domačih živali z nadgradnjo dobrobiti živali v skladu z družbenimi zahtevami« ter znotraj programa P4-0133 »Trajnostno kmetijstvo«.

6 LITERATURA

- Agudello-Trujillo, J., Estrada-Pineda, J., Guzmán-González, P. 2012. Effectiveness of immunocastration in adult boars. *Opt. Mediterran. Serie A*, 101, 137-40.
- Andersson, H.K., Hullberg, A., Malmgren, L., Lundström, K., Rydhmer, L., Squires, J. 1999. Sexual maturity in entire male pigs - environmental effects, relations to skatole level and female puberty. *Acta Agric. Scand. A Anim. Sci.*, 49, 103-112.
- Batorek, N., Škrlep, M., Prunier, A., Louveau, I., Noblet, J., Bonneau, M., Čandek-Potokar, M. 2012a. Effect of feed restriction on hormones, performance, carcass traits, and meat quality in immunocastrated pigs. *Journal of Animal Science*, 90, 4593-4603.
- Batorek, N., Čandek-Potokar, M., Bonneau, M., Van Milgen, J. 2012b. Meta-analysis of the effect of immunocastration on production, reproductive organs and boar taint compounds in pigs. *Animal*, 6, 1330-1338.
- Batorek Lukač, N., Dubois, S., Noblet, J., Čandek-Potokar, M., Labussière, E. 2016. Effect of high dietary fat content on heat production and lipid and protein deposition in growing immunocastrated male pigs. *Animal*, 10, 1941-1948.
- Batorek Lukač, N., Čandek-Potokar, M., Škrlep, M., Kubale, V., Labussière, E. 2021. Effect of changes in dietary net energy concentration on growth performance, fat deposition, skatole production, and intestinal morphology in immunocastrated male pigs. *Front. Vet. Sci.* 8, 1-14.
- Batorek Lukač, N., Kress, K., Čandek-Potokar, M., Fazarinc, G., Škrlep, M., Poklukar Žnidaršič, K., Wesoly, R., Stefanski, V., Vrecl, M. 2022. Immunocastration in adult boars as a model for late-onset hypogonadism. *Andrology*, 10, 1217-1232.
- Bliskis, R., Stukeviciene, N., Riskeviciene, V., Januskauskas, A., Zilinskas, H. 2012. Effect of active immunization against GnRH on testosterone concentration, libido and sperm quality in mature AI boars. *Acta Vet. Scand.*, 54, 33.
- Bolhuis, J.E., Schouten, W.P.G., Scharma, J.W., Wiegants, V.M. 2005. Individual chopping characteristics, aggressiveness and fighting strategies in pigs. *Anim. Behav. Sci.*, 69, 1085-1091.
- Bonneau, M., Meusy-Dessolle, N., Leglise, P.C., Claus, R. 1982. Relationships between fat and plasma androstenedione and plasma testosterone in fatty and lean young boars following castration. *Acta Endocrinol.*, 101, 129-133.
- Bonneau, M., Weiler, U. 2019. Pros and cons of alternatives to piglet castration: welfare, boar taint and other meat quality traits. *Animals*, 9, 884.
- Čandek-Potokar, M., Škrlep, M., Batorek Lukač, N. 2015. Raising entire males or immunocastrates - outlook on meat quality. *Proc. Food Sci.*, 5, 30-31.
- De Roest, K., Montanari, C., Fowler, T., Baltussen, W. 2009. Resource efficiency and economic implications of alternatives to surgical castration without anaesthesia. *Animal*, 3, 1522-1531.
- Claus, R., Lacorn, M., Danowski, K., Pearce, M.C., Bauer, A. 2007. Short-term endocrine and metabolic reactions before and after second immunization against GnRH in boars. *Vaccine*, 25, 4689-4696.
- Einarsson, S. 2006. Vaccination against GnRH: pros and cons. *Acta Vet. Scand.*, 48 (Suppl. 1), S10.
- Einarsson, S., Andersson, K., Wallgren, M., Lundström, K., Rodríguez-Martínez, H. 2009. Short- and long-term effects of immunization against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac[™], in sexual maturity, reproductive organs and sperm morphology in male pigs. *Theriogenology*, 71, 302-310.
- EFSA. 2004. Welfare Aspects of the Castration of Piglets. Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a Request from the Commission Related to Welfare Aspects of the Castration of Piglets. European Food Safety Authority. EFSA J., 91, 1-18.
- Fernandez-Moya, E. 2011. Resultados del uso de la vacunación como alternativa a la castración física en cerdas ibéricas. *Solo Cerdo Ibérico*, 26, 26-28.
- Fontanesi, L., Nanni Costa, L., Aluwé, M., Bonneau, M., Buttazzoni, L., Čandek-Potokar, M., Courbolay, V., Failla, S., Font i Furnols, M., Fredriksen, B., Škrlep, M., von Borell, E. 2017. Pig castration: methods of anaesthesia and analgesia for all pigs and other alternatives for pigs used in traditional products: Study on methods of anaesthesia and analgesia for the castration of all pigs and on alternative methods to the castration of pigs used in traditional products. Brussels: Directorate-General for Health and Food Safety, Animal Welfare, <http://boars2018.com/wp-content/uploads/2017/02/Castrum-study.pdf>.
- Fredriksen, B., Lium, B.M., Marka, C.H., Mosveen, B., Nafstad, O. 2008. Entire male pigs in farrow-to-finish pens - Effects on animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 110, 258-268.
- Hernández-García, F.I., Izquierdo, M., del Rosario, A.I., Montero, A., Pérez, M.A., García-Gudiño, J., Duarte, J.L., Contreras, J.M. 2016. Adaptation of a long-term, pre-finishing male immunocastration protocol to the acorn feeding free-ranging system (montanera) of the Iberian pig: effects on reproductive parameters and carcass traits. *Proceedings of the 9th International Congress on Mediterranean Pig. Portalegre (Portugal)*, 2-5 November 2016.
- Hernández-García, F.I., Duarte, J.L., García-Gudiño, J., Pérez, M.A., Del Rosario, A.I., Dalmau, A., Izquierdo, M. 2015a. Reproductive physiology and immunocastration in fatty pigs. 3rd Fatty Pig Conference, Herzeghalom-Budapest, November 17-19, 2015. *Proceedings book*, p. 18.
- Holinger, M., Früh, B., Hillmann, E. 2015. Group composition for fattening entire male pigs under enriched housing conditions - Influences on behaviour, injuries and boar taint compounds. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 165, 47-56.

- Kubale, V., Batorek, N., Skrlep, M., Prunier, A., Bonneau, M., Fazarinc, G., Čandek-Potokar, M. 2013. Steroid hormones, boar taint compounds, and reproductive organs in pigs according to the delay between immunocastration and slaughter. *Theriogenology*, 79, 69-80.
- Lealiifano, A.K., Pluske, J.R., Nicholls, R.R., Dunshea, F.R., Campbell, R.G., Hennessy, D.P., Miller, D.W., Hansen, C.F., Mullan, B.P. 2011. Reducing the length of time between slaughter and the secondary gonadotropin-releasing factor immunization improves growth performance and clears boar taint compounds in male finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 89, 2782-2792.
- Lugar, D.W., Rhoads, M.L., Clark-Deener, S.G. 2017. Immunological castration temporarily reduces testis size and function without long term effects on libido and sperm quality in boars. *Animal*, 643-649.
- Martinez-Macipe, M., Rodriguez, P., Izquierdo, M., Gispert, M., Manteca, X., Mainauc, E., Hernández, F.I. 2016. Comparison of meat quality parameters in surgical castrated versus vaccinated against gonadotropin-releasing factor male and female Iberian pigs reared in free-ranging conditions. *Meat Sci.*, 111, 116-121.
- Paixao, G., Botelho Fontela, S., Marques, J., Esteves, A., Charneca, R., Payan-Carreira, R. 2021 Long-term immunocastration protocols successfully reduce testicle size in Bisaro pigs. *Animals*, 11, 623.
- Prunier, A., Bonneau, M., von Borell, E.H., Cinotti, S., Gunn, M., Fredriksen, B., Giersing, M., Morton, D.B., Tuytens, F.A.M., Velarde, A. 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and the evaluation of non-surgical methods. *Anim. Welf.*, 15, 277-289.
- Prunier, A., Brillouet, A., Merlot, E., Meunier-Salaun, M.C., Tallet, C. 2013. Influence of housing and season on pubertal development, boar taint compounds and skin lesions of male pigs. *Animal*, 7, 2035-2043.
- Prunier, A., Devillers, N., Herskin, M.S., Sandercock, D.A., Sinclair, A.R.L., Tallet, C., Borell, E.V. 2020. Husbandry interventions in suckling piglets, painful consequences and mitigation. In *The suckling and weaned piglet*; Farmer, C., Ed.; Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands; pp. 107-138.
- Rydhmer, L., Zamaratskaia, G., Andersson, H.K., Algers, B., Guillemet, R., Lundström, K. 2006. Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agric. Scand. A Anim. Sci.*, 56, 109-119.
- Rydhmer, L., Lundström, K., Andersson, K. 2010. Immunocastration reduces aggressive and sexual behaviour in male pigs. *Animal*, 4, 965-972.
- Rydhmer, L., Hansson, M., Lundstrom, K., Brunius, C., Andersson, K. 2013. Welfare of entire male pigs is improved by socialising piglets and keeping intact groups until slaughter. *Animal*, 7, 1532-1541.
- Škrlep, M., Batorek-Lukač, N., Prevolnik-Povše, M., Čandek-Potokar, M. 2014. Theoretical and practical aspects of immunocastration. *Stočarstvo*, 68-39-49.
- Škrlep, M., Tomašević, I., Mörlein, D., Novaković, S., Egea, M., Garrido, M.D., Linares, M.B., Peñaranda, I., Aluwé, M., Font i Furnols, M. 2020. The use of pork from entire male and immunocastrated pigs for meat products – an overview with recommendations. *Animals*, 10, 1754.
- Velarde, A. 2007. Agonistic behaviour. In: *On Farm Monitoring of Pig Welfare*; Velarde, A., Geers, R., Eds.; Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands; pp. 53-56.
- von Borell, E., Baumgartner, J., Giersing, M., Jägglin, N., Prunier, A., Tuytens, F.A.M., Edwards, S.A. 2009. Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *Animal*, 3, 1488-1496.
- von Borell, E., Bonneau, M., Holinger, M., Prunier, A., Stefanski, F., Zöls, S., Weiler, U. 2020. Welfare aspects of rising entire male pigs and immunoacstrates. *Animals*, 10, 2140.
- Weiler, U., Isernhagen, M., Stefanski, V., Ritzmann, M., Kress, K., Hein, C., Zöls, S. 2016. Penile injuries in wild and domestic pigs. *Animals*, 6, 25.
- Zamaratskaia, G., Rydhmer, L., Andersson, H.K., Chen, G., Lowagie, S., Andersson, K., Lundström, K. 2008. Long-term effect of vaccination against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac TM, on hormonal profile and behaviour of male pigs. *Anim. Rep. Sci.* 108, 37-48.
- Zoels, S., Reiter, S., Ritzmann, M., Weiß, C., Numberger, J., Schütz, A., Lindner, P., Stefanski, V., Weiler, U. 2020. Influences of immunocastration on endocrine parameters, growth performance and carcass quality, as well as on boar taint and penile injuries. *Animals*, 10, 346.