

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Darja PREVALNIK

**VPLIV KONDICIJE NA PRIREJO PLEMENSKIH
SVINJ**

MAGISTRSKO DELO

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Darja PREVALNIK

VPLIV KONDICIJE NA PRIREJO PLEMENSKIH SVINJ

MAGISTRSKO DELO

**EFFECT OF BODY CONDITION ON PRODUCTIVITY OF
BREEDING SOWS**

M. SC. THESIS

Ljubljana, 2016

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po sklepu Senata Biotehniške fakultete z dne 1. 6. 2015, je bilo potrjeno, da kandidatka izpolnjuje pogoje za magistrski podiplomski študij bioloških in biotehniških znanosti ter opravljanje magisterija znanosti s področja zootehnike. Za mentorico je bila imenovana doc. dr. Špela Malovrh.

Magistrska naloga je bila opravljena na Biotehniški fakulteti, Oddelku za zootehniko, Enoti za prašičerejo in na šestih kmetijah na območju KGZS Zavoda Ptuj.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Milena KOVAČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Janez SALOBIR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Zoran LUKOVIĆ
Agronomski fakultet, Zagreb

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Darja Prevalnik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Md
DK	UDK 636.4(043.2)=163.6
KG	prašičereja/prašiči/plemenske svinje/kondicija/debelina hrbtne slanine/velikost gnezda/interim obdobje
KK	AGRIS L01/5300
AV	PREVALNIK, Darja, univ. dipl. inž. zoot.
SA	MALOVRH, Špela (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Podiplomski študij bioloških in biotehniških znanosti, področje zootehnike
LI	2016
IN	VPLIV KONDICIJE NA PRIREJO PLEMENSKIH SVINJ
TD	Magistrsko delo
OP	X, 78 str., 22 pregl., 15 sl., 81 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	

Namen naloge je bil proučiti kondicijo svinj na slovenskih prašičerejskih kmetijah od prاسitve do odstavitve ter do pregleda na brejost. Meritve smo opravljali od januarja do septembra 2015 na 176 svinjah iz šestih kmetij ptujske regije. Debelino slanine smo merili z dvema ultrazvočnima instrumentoma: Renco in Agrosan, svetovalec je subjektivno ocenili tudi kondicijo. Statistične modele za kondicijo in debelino slanine smo razvili po metodi omejene največje zanesljivosti. Lastnosti z binomsko porazdelitvijo smo obdelali z modelom logistične regresije. Za lastnosti velikosti gnezda smo uporabili metodo najmanjših kvadratov. Na kmetijah so imeli tako izrazito presuhe živali kot predebele, obe skrajnosti pa predstavljata neprimerno kondicijo. Svinjam se je tekom laktacije ocena za kondicijo zmanjšala za 0,89 točke, debelina slanine se je zmanjšala za 5,36 mm. Do pregleda na brejost so svinje ponovno pridobile na kondiciji za 0,51 točke in 3,26 mm slanine. Pri obravnavanih lastnostih za velikost gnezda so bile značilne razlike med zaporednimi prاسitvami, kmetijami in meseci prاسitve. Na dolžino interim obdobja sta vplivala tako kondicija ob odstavitvi kot kmetija. Kar 65 % svinj se je bukalo na 5. dan. Svinje, ki so imele oceno za kondicijo ob odstavitvi 2,5 točke ali manj, so imele kar 18,88 krat večji obet za podaljšano interim obdobje kot svinje, ki so ob odstavitvi imele oceno za kondicijo več kot 2,5 točke. Rejcem predlagamo, da med redna rejska opravila uvedejo tudi spremljanje in ocenjevanje kondicije tekom reprodukcijskega ciklusa.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Md
DC UDC 636.4(043.2)=163.6
CX pigs/sows/body condition/back fat/litter size/weaning-to-oestrus interval
CC AGRIS L01/5300
AU PREVALNIK, Darja
AA MALOVRH, Špela (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Postgraduate Study of Biological and Biotechnical Science, Field: Animal production
PY 2016
TI EFFECT OF BODY CONDITION ON PRODUCTIVITY OF BREEDING SOWS
DT M.Sc. Thesis
NO X, 78 p., 22 tab., 15 fig., 81 ref.
LA sl
AL sl/en
AB

Aim of the thesis was to examine sow body condition on Slovenian pig family farms at farrowing, weaning, and at pregnancy check. The measurements were taken from January to September 2015, on 176 sows originated from six farms supported by the Ptuj area. Backfat thickness was measured by two ultrasonic instruments: Renco and Agrosan while condition was scored by one consultant. Statistical analyses for body condition score and backfat thickness was performed by restricted maximum likelihood method applied in MIXED procedure. Traits having binomial distribution were treated with logistic regression model. Least squares method was used for litter size. Some sows on observed farms were graded to be too thin as well as overweight, and represent two extremes both assigned as inappropriate condition. Sows condition score during lactation was reduced by -0.89 points, backfat thickness has been diminished by -5.36 mm. Sows increased body condition for 0.51 points and backfat for 3.26 mm from weaning to pregnancy check. Observed litter size was affected by parity, farms, and months of farrowing. The impact of body condition at weaning and farm affected litter size traits. On the 5th day after weaning, 65 % of sows were in heat. Sows scored 2.5 points or less for body condition at weaning had 18.88 times greater odds ratio for the extended weaning to oestrus interval as sows receiving more than 2.5 points. Breeders are suggested to introduce scoring and monitoring sow body condition during the reproductive cycle as daily routine.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 Prehrana plemenskih svinj in normativi	3
2.2 Krmljenje in kondicija	9
2.3 Zauživanje krme	12
2.4 Vpliv rasti mladice na kondicijo in plodnost svinj	14
2.5 Izguba telesne mase in telesnih rezerv v laktaciji	18
2.6 Oskrba svinj in velikost gnezda	20
2.7 Interim obdobje in estrus	25
2.8 Ocenjevanje kondicije	28
3 MATERIAL IN METODE	34
3.1 Meritve na živalih	34
3.2 Opis podatkov	36
3.3 Krmni obroki in krmljenje	41
3.4 Statistična obdelava	43
4 REZULTATI	46
4.1 Spreminjanje kondicije in debeline slanine pri svinjah po prasiatvi	46
4.2 Povezava med kondicijo in velikostjo gnezda	51
4.3 Povezava med meritvami debeline slanine in ocenami kondicije	56
4.4 Napovedne enačbe	58
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	59
5.1 Razprava	59
5.2 Sklepi	63
6 POVZETEK (SUMMARY)	65
6.1 Povzetek	65

6.2	Summary	67
7	VIRI	70
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Dnevne potrebe po energiji in lizinu za breje svinje (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014)	4
Preglednica 2: Izračunane potrebe po energiji za breje svinje (Close in Cole, 2000)	5
Preglednica 3: Potrebe po energiji in lizinu za svinje v laktaciji (DLG Futterwerttabelle - Schweine, 2014)	6
Preglednica 4: Krmljenje svinj glede na oceno kondicije (Coffey in sod., 1999)	29
Preglednica 5: Relacija med točkovno oceno kondicije in izmerjeno debelino hrbtna slanina (Coffey in sod., 1999)	29
Preglednica 6: Število in pasemska struktura svinj v poskusu po kmetijah	34
Preglednica 7: Opisne statistike za debelino slanina (mm) in kondicijo svinj (N=176)	37
Preglednica 8: Opisne statistike za mere plodnosti	38
Preglednica 9: Opisne statistike za interim obdobje (dni) na kmetijah	41
Preglednica 10: Število svinj po posameznih zaporednih prasitvah	41
Preglednica 11: Krmni obroki za breje svinje na kmetijah	42
Preglednica 12: Krmni obroki za svinje v laktaciji na kmetijah	43
Preglednica 13: Vir variabilnosti in p-vrednosti za kondicijo in debelino slanina	46
Preglednica 14: Ocene razlik $\pm$ SEE (nad diagonalo) in p-vrednost (pod diagonalo) med dogodki za kondicijo in debelino slanina z instrumentoma Renco in Agroscan	51
Preglednica 15: Vir variabilnosti in p-vrednosti za vplive na velikost gnezda	52
Preglednica 16: Ocene srednjih vrednosti ($\pm$ SEE) in ocene razlik med zaporednimi prasitvami za kondicijo, debelini slanina in število živorojenih pujskov na gnezdo	54
Preglednica 17: Regresijski koeficienti ($\pm$ SEE) za število odstavljenih in živorojenih pujskov na gnezdo v ponovni prasitvi	55
Preglednica 18: Vir variabilnosti in p-vrednosti za pojavnost mrtvorojenih pujskov v gnezdu, pojav bukanja in podaljšano interim obdobja	55
Preglednica 19: Razmerje obetov in 95 % interval zaupanja za podaljšano interim obdobje glede na kondicijo ob odstavitvi	56

Preglednica 20: Korelacijski koeficienti med debelinami slanine, merjenimi na treh mestih ($p < 0,0001$)	56
Preglednica 21: Korelacijski koeficient med DS in kondicijo ob prasitvi, odstavitvi in pregledu na brejost ($p < 0,0001$)	57
Preglednica 22: Napovedne enačbe za debelino slanine in kondicijo (p -vrednost $< 0,0001$)	58

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Količina krme v posameznih fazah reprodukcijskega ciklusa (po Christiansen, 2010; 153)	7
Slika 2: Položaj kolčnih in sedničnih grč pri svinjah (Coffey in sod., 1999)	30
Slika 3: Skala za ocenjevanje kondicije (Coffey in sod., 1999)	30
Slika 4: Skala za ocenjevanje kondicije na Danskem (Krogh in sod., 2015)	31
Slika 5: Beleženje kondicije v času brejosti (Coffey in sod., 1999)	32
Slika 6: Mesta meritve debeline hrbtna slanina z ultrazvočnim instrumentom (Kovač in Malovrh, 2012)	36
Slika 7: Porazdelitev za število mrtvorojenih, živorojenih in odstavljenih pujskov na gnezdo	39
Slika 8: Porazdelitev za dolžino interim obdobja	40
Slika 9: Porazdelitev za kondicijo svinj po kmetijah	47
Slika 10: Ocenjene srednje vrednosti za kondicijo po kmetijah	48
Slika 11: Ocenjene srednje vrednosti za kondicijo po mesecih prasiatve	49
Slika 12: Ocenjene srednje vrednosti za debelino slanina po kmetijah	49
Slika 13: Ocenjene srednje vrednosti za debelino slanina po mesecih prasiatve	50
Slika 14: Ocenjene srednje vrednosti za kondicijo in debelino slanina ob prasiatvi, odstavitvi in pregledu na brejost	50
Slika 15: Ocenjene srednje vrednosti s standardnimi napakami ocene za velikost gnezda po kmetijah	53

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

DE – prebavljiva energija

DS – debelina slanine

DS1 – debelina slanine, merjena za zadnjim rebrom 2 cm vstran od trnov hrbtenice (mm)

DS2 – debelina slanine, merjena za zadnjim rebrom 2 cm vstran od trnov hrbtenice, 2 cm proti glavi

DS3 – debelina slanine, merjena za zadnjim rebrom 10 cm vstran od trnov hrbtenice, 2 cm proti glavi (mm)

DSP – povprečje treh meritev debeline slanine

DS-R – debelina slanine merjena z instrumentom Renco

DS-A – debelina slanine merjena z instrumentom Agrosan

IO – interim obdobje

ME – metabolna energija

MVD – mineralno vitaminski dodatek

NE – neto energija

NEFA – nezaestrene maščobne kisline

RSD - standardni odklon za ostanek

R² – koeficient determinacije

SEE – standardna napaka ocene

SP – stopinje prostosti

SS – suha snov

11 – pasma slovenski landrace - linija 11

12 – hibrid 12 (križanke med slovenskim landracem - linija 11 x slovenskim velikim belim prašičem)

88 – krškopoljski prašič

00 – neznani genotip

1 UVOD

Za doseganje čim gospodarnejše prireje plemenskih svinj si želimo čim večja gnezda, optimalno in izenačeno rojstno maso pujskov, čim več gnezd na svinjo letno, čim večji prirast pujskov v laktaciji ter optimalno dolgoživost in življenjsko prirejo svinj. Omenjeni parametri so tesno povezani s telesno kondicijo svinj, predvsem z njenim spreminjanjem tekom reprodukcijskega ciklusa, kar je bilo dokazano tako v načrtovanih poskusih kot v praktičnih pogojih (Prunier in Quesnel, 2000).

Eden najpomembnejših dejavnikov, ki vpliva na kondicijo, je, da živali zaužijejo ustrezne količine hranljivih snovi glede na svoje fiziološke potrebe. Z različnimi rejskimi ukrepi (uravnavanjem temperature okolja, naseljenosti, velikosti skupin, oskrbe s pitno vodo) in ustrezno sestavo krmnih obrokov lahko pri svinjah dosežemo, da bodo zaužile več krme in posledično več hranljivih snovi. Potrebe živali lahko tudi presežemo (npr. v nizki brejosti), kar se prav tako odrazi v slabši proizvodnosti. Predebele svinje so praviloma dobile preveliko koncentracijo hranljivih snovi in energije oziroma smo jim nudili preobilan obrok. Pri načrtovanju obroka za svinje, ki imajo manjše potrebe (nebreje svinje in svinje v nizki brejosti), si lahko pomagamo s tem, da svinjam dajemo količinsko enako velik obrok, a z manjšo koncentracijo energije, kar dosežemo s sestavinami z več vlaknine. Količinsko manjši obrok predstavlja za svinje na začetku brejosti stres, ker jim ne nudi občutka sitosti. Svinjam pa mora biti vedno na voljo tudi neoporečna pitna voda.

Pri odbiri mladic spremljamo starost, telesno maso, zunanost ter debelino hrbtne slanine, saj vsi naštetih dejavniki vplivajo na število rojenih pujskov (Roongsitthichai in Tummaruk, 2014). V času pripustov upoštevamo tudi pojavnost estrusa in izraženost bukanja. Rejci v Sloveniji imajo pri vzreji plemenskega podmladka še rezervo, saj vsi ne dosegajo zelenih rezultatov v prirastu (Kovač in sod., 2016a), ki je med 600 in 700 g/dan od rojstva do konca preizkusa (Amaral Filha in sod., 2010).

Telesna kondicija svinje je odraz njenih telesnih rezerv. Kondicija se tekom reprodukcijskega ciklusa spreminja. Ob odstavitvi in pripustu je najslabša. Tekom brejosti se kondicija izboljšuje in naj bi ob naslednji prasiatvi dosegla najvišjo vrednost. V laktaciji se kondicija poslabša, zaradi produkcije mleka, ki običajno presega konzumacijsko sposobnost svinj. V času laktacije svinje praviloma shujšajo. Preslaba kondicija ima za

posledico slabšo prirejo in s tem gospodarnost plemenske črede. V 90-ih letih prejšnjega stoletja je bil poznan sindrom suhih svinj, saj rejci s prehrano niso uspeli pokriti povečanih potreb svinj, ki so bile posledica povečane velikosti gnezda.

Roongsitthichai in Tummaruk (2014) menita, da je merjenje debeline slanine primernejša metoda kot samo subjektivna ocena kondicije. Mladice, ki imajo več slanine v primerjavi s tistimi z manj slanine, imajo enega pujska več v gnezdu.

Terenski selekcionisti pri svojem delu ob obiskih slovenskih družinskih kmetij opazamo, da rejci in strokovne službe dajemo premalo poudarka telesni kondiciji svinj in njeni potencialni vlogi pri uravnavanju prireje. Svinje prihajajo v estrus relativno pozno po odstavitvi (Kovač in sod., 2016b), pa tudi velikost gnezda bi bila lahko boljša na večini kmetij. Eden od možnih vzrokov je lahko tudi neustrezna kondicija živali. V Sloveniji praktično ni bilo opravljenih raziskav glede kondicije svinj in njenega vpliva na plodnost, dolgoživost in življenjsko prirejo. To je bil tudi vzrok, da smo se odločili to tematiko podrobneje proučiti.

Rejcem bomo lahko na osnovi rezultatov naše raziskave pripravili navodila, kako na enostaven način oceniti kondicijo svinj. Čeprav nimajo ultrazvočnega instrumenta, s katerim bi merili debelino hrbtne slanine, bi vseeno lahko ocenili kondicijo svinj in jih primerno krmili skladno z oceno.

Raziskovalne hipoteze so sledeče:

- Kondicija svinj se v laktaciji poslabšuje.
- Svinje v predobri in slabi kondiciji imajo slabše rezultate pri velikosti gnezda (večje število mrtvorojenih pujskov, manjše število živorojenih pujskov, večje izgube v času laktacije ter slabše priraste pujskov).
- Velikost spremembe v kondiciji vpliva na dolžino interim obdobja ter uspešnost obrejitve.
- Kljub slabi korelaciji med subjektivno oceno kondicije in ultrazvočnimi meritvami debeline hrbtne slanine po literaturi, bi bila subjektivna metoda lahko zadosti dobra za družinske kmetije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PREHRANA PLEMENSKIH SVINJ IN NORMATIVI

Pomen prehrane na plodnost svinj in sistem ocenjevanja kondicije so predstavili Coffey in sod. (1999). Svinje tekom reprodukcijskega ciklusa ne smejo preveč shujšati ali preveč pridobiti na masi. Ohranjanje svinj v dobri kondiciji skozi celotno proizvodno obdobje ima za posledico dobre rezultate pri plodnosti. Nezahtoven nadzor telesne mase svinj (prekomerna telesna masa) ima lahko za posledico težke prasitve, presuhe živali pa lahko imajo težave s pojavom bukanja in z uspešnostjo naslednjih pripustov. Posledično morajo rejci preveč živali izločiti ali pa si z njimi pridelajo veliko neproduktivnih dni.

V reji plemenskih svinj poskušamo doseči čim večje število odstavljenih pujskov s primerno odstavitveno maso na svinjo na leto, kar je pomembna gospodarska lastnost, ki ji moramo posvečati večjo pozornost. Pri plodnosti svinj ne dosežemo pravega učinka, če ne odstavimo vseh ali vsaj večine živorojenih pujskov (Foxcroft in sod., 2006). To pa uravnavamo s pravilno izbiro genotipov, skrbnim vodenjem reprodukcije, ustreznim zdravstvenim stanjem v čredi in prehrano. Svinjam moramo zagotoviti dovolj hranil. Prehrana odločilno vpliva na zapletena življenjska dogajanja v živalskem organizmu, saj vpliva na spolno zrelost mladice, izraženost spolnega nagona, število ovuliranih jajčec in s tem na število rojenih pujskov, smrtnost zarodkov, rast plodov in rojstno maso pujskov, razvoj mlečne žleze, zdravstveno stanje živali predvsem ob prasitvi ter na razvoj pujskov in odpornost v prvih tednih življenja. Pri izboru odgovarjajočega programa prehrane plemenskih svinj moramo upoštevati številne dejavnike, med katerimi so naj pomembnejši: okolje (temperatura, skupinska reja), v katerem živi plemenska svinja, genotip živali (specifični prehranski normativi za genotipe).

Hkrati moramo slediti učinkom in spremembam v okolju, da lahko program prehrane po potrebi tudi prilagodimo. Raziskave na področju fiziologije, prehrane, genetike, obnašanja živali, okolja in uhlevitve v zadnjih 40 letih so bile osnova razvoju zelo plodnih svinj, različnih dobrih praks ter razvoju tehnologij, ki so izboljšale mere plodnosti v plemenskih čredah (Kraeling in Webel, 2015). Pri svinjah lahko ovulira tudi nad 20 jajčec (Foxcroft in sod., 2006). Če brejost traja 115 dni, laktacija 21 dni, interim obdobje (IO) 5 dni, dosegamo popolno uspešnost pripustov in imamo vsa jajčeca oplojena, bi svinje v idealnih pogojih lahko imele 2,6 gnezd na leto in tako bi lahko hipotetično odstavili 52 pujskov na svinjo na

leto. Vendar zaradi različnih odstopanj od idealnih pogojev, med katere prištevamo sezono, klimo, prehrano, higieno, preventivo in zdravstveno stanje, ne dosegajo takšnih rezultatov.

Spoznanja o prehrani svinj so v zadnjih 20 letih napredovala in spremenile so se tudi prehranske potrebe svinj (Dourmad in sod., 2008). Prehranska navodila upoštevajo potrebe po energiji in prebavljivih beljakovinah. Hranljive snovi iz krme se z najvišjo prioriteto uporabljajo za vzdrževanje, rast plodov in prirejo mleka (Sakomura in sod., 2014;50). Nalaganje telesnih rezerv v obliki maščobnega ali mišičnega tkiva imajo najnižjo prioriteto. Ocenjene zaloge maščobnega in mišičnega tkiva pa se uporabljajo pri ocenjevanju sprememb v telesni masi, debelini hrbtne slanine svinj ter kondiciji in so orodje za pomoč pri pravilnem krmljenju.

Svinja s telesno maso 120 kg je sposobna zaužiti 5 kg krme s 70 % prebavljivostjo in 11 kg pri masi 250 kg (Kyriazakis in Whittemore, 2006; 428). Poleg popolne krmne mešanice lahko svinje zaužijejo še do 0,5 kg slame, da zapolnijo prebavila in dobijo občutek sitosti. Appetit brejih svinj v drugi ali višjih zaporednih prasitvah je povezan s povečanimi potrebami za vzdrževanje, termoregulacijo, rastjo (predvsem prvesnice) in obnovo maščobnega tkiva, porabljenega v predhodni laktaciji.

Preglednica 1: Dnevne potrebe po energiji in lizinu za breje svinje (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014)

Figure 1: Energy and lysin requirements for sow during pregnancy (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014)

Dolžina brejosti (dni)	MJ ME/dan ¹⁾		Lizin (g/dan)		Pcp lizin (g/dan)	
	Mladice	Svinje	Mladice	Mladice	Mladice	Svinje
1-84	31	35	14,1	14,6	11,3	11,3
85-115	39	43	20,1	20,4	16,1	16,1

¹⁾Predpostavka, da svinja v laktaciji shujša 15 kg; Pcp lizin = precekalno prebavljivi lizin

Dnevne potrebe svinj po energiji (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014; Preglednica 1) so v prvih dveh tretjinah brejosti 31 MJ metabolne energije (ME) za mladice, za stare svinje pa priporočajo za 4 MJ ME bogatejši dnevni obrok. V sredini brejosti in do konca brejosti se potrebe povečajo, in sicer na 39 MJ ME/dan za mladice in 43 MJ ME/dan za stare svinje.

Pri beljakovinah je najbolj problematično pokriti potrebe po lizinu. V priporočilih (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014; Preglednica 1) zahtevajo za mladice v prvih treh mesecih brejosti 14,1 g lizina v dnevnem obroku in 0,5 g več za stare svinje. V zadnjem

mesecu brejosti priporočila po lizinu povečajo na 16,1 g/dan za mladice in 16,3 g/dan za stare svinje.

V angleški literaturi (Close in Cole, 2000; Preglednica 2) pri izračunu potreb v brejosti upoštevajo starost svinje (zaporedno prasitev), telesno maso, priporočila pa so izdelana po stadijih brejosti. Pri tem upoštevajo vzdrževalne potrebe in prirast svinj ter prirast plodov. Priporočata, da svinje do tretje zaporedne prasitve krmijo na začetku brejosti od 27,3 MJ prebavljive energije (DE) na dan in povečujejo obrok do 112. dneva brejosti. Takrat naj bi svinje krmili tako, da bi s krmo zaužile 34,8 MJ DE /dan (33,4 MJ ME/dan). Za svinje, ki so v četrti ali višji zaporedni prasitvi, pa naj bi bilo v krmi od 32,2 MJ DE/dan (30,9 MJ ME/dan) na začetku brejosti do 39,1 MJ DE/dan (37,5 MJ ME/dan) v zadnjem obdobju brejosti.

Preglednica 2: Izračunane potrebe po energiji za breje svinje (Close in Cole, 2000)
Table 3: The calculated energy requirements for pregnant sow (Close in Cole, 2000)

Brejost (dan)	Vzdrževalne potrebe (DE MJ/dan)	Maternalni prirast (DE MJ/dan)	Prirast plodov (DE MJ /dan)	Potrebe skupaj (DE MJ/dan) (ME MJ/dan)	
Prva zaporedna prasitev (masa 120 ob pripustu; 70 kg pridobi tekom brejosti)					
0	16,6	10,7	0,0	27,3	26,2
28	18,4	9,6	0,7	28,7	27,6
56	20,1	8,6	1,3	30,0	28,8
84	21,8	7,5	2,6	31,9	30,6
112	23,4	6,4	5,0	34,8	33,4
Četrta zaporedna prasitev (masa 250 ob pripustu; 40 kg pridobi tekom brejosti)					
0	28,6	3,6	0,0	32,2	30,9
28	29,5	3,3	0,7	33,5	32,2
56	30,3	2,9	1,3	34,5	33,1
84	31,1	2,5	2,6	36,2	34,7
112	32,0	2,1	5,0	39,1	37,5

Za primerjavo z drugimi normativi smo potrebe preračunali iz prebavljive energije v metabolno energijo. Priporočila Close in Cole (2000) so za mlajše svinje (mladice) nekoliko nižja (26,2 MJ ME/dan) v primerjavi z nemškimi (31,0 MJ ME/dan). Pri svinjah po četrti zaporedni prasitvi so priporočila na začetku brejosti primerljiva z danskimi (Christiansen, 2010;150).

V času laktacije se potrebe še povečujejo in so odvisne tudi od števila pujskov v gnezdu. V nemških normativih priporočajo 70 MJ ME/dan za vzdrževalne potrebe in prirejo mleka (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014; Preglednica 2). Mladice potrebujejo nekoliko manj energije (4 MJ ME/dan), pri večjem številu pujskov v gnezdu pa se potrebe povečujejo

za približno 3 MJ ME/dan na pujska. Lizina potrebujejo od 38 g/dan, če je v gnezdu mladice do 10 pujskov, do 66 g/dan, če je v gnezdu starejše svinje več kot 12 pujskov.

Preglednica 3: Potrebe po energiji in lizinu za svinje v laktaciji (DLG Futterwerttabelle - Schweine, 2014)

Figure 2: Energy and lysin requirements for lactating sows (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014)

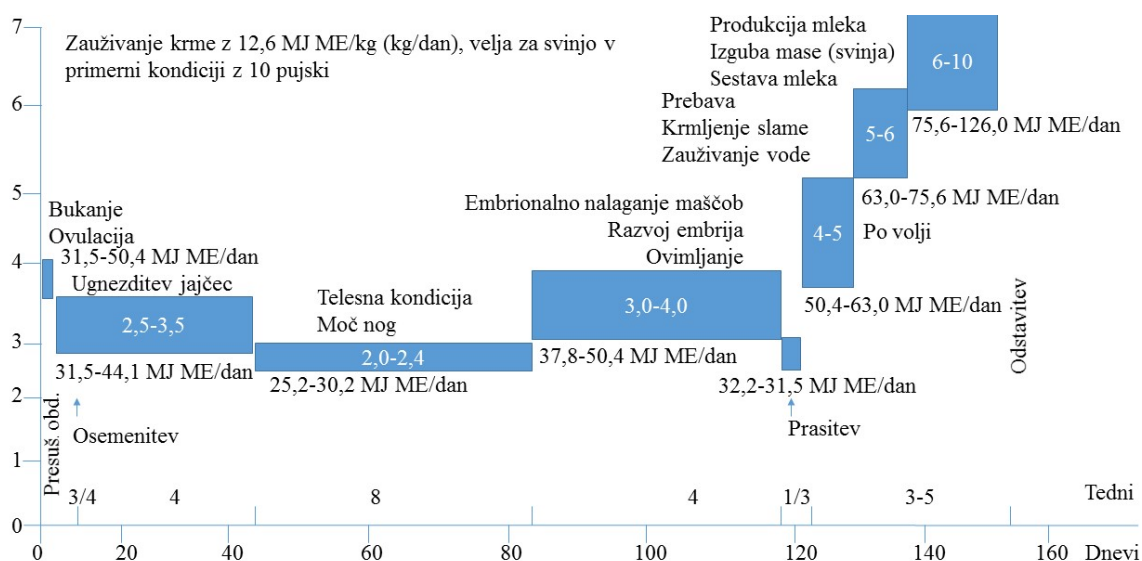
Število pujskov	Dodatna krma kg/dan	MJ ME/dan ¹⁾		Pcp lizin g/dan	
		Mladice	Svinje	Mladice	Svinje
8-10	2,0	66	70	38	45
11-12	2,5	81	85	48	57
13-14	3,0	90	95	56	66

¹⁾ Predpostavka, da svinja v laktaciji shujša 15 kg; Pcp lizin = precekalno prebavljivi lizin

Na Danskem (Christiansen, 2010;153; Slika 1) svinjam v laktaciji krmijo isto krmno mešanico kot v brejosti, a povečujejo količino krme. Prvi teden priporočajo od 4,0 do 5,0 kg/dan, v drugem povečajo količino za 1 kg/dan, v tretjem in četrtem tednu pa naj dobijo dnevno od 6,0 do 10 kg krme. Kljub temu pričakujejo zmanjšanje mase pri svinji, manjše količine krme pa neugodno vplivajo na količino in sestavo mleka. V času laktacije še posebno izpostavljajo stalen dostop in zadosten pretok pitne vode. Priporočajo tudi dodatek slame za zaposlitev.

Danski normativi so še nekoliko višji kot DLG Futterwerttabellen - Schweine (2014), saj priporočajo, da svinja v pozni brejosti zaužije do 50,4 MJ ME/dan. Tako naj bi svinje dobile dnevno s krmo tudi do 126 MJ ME/dan. Po priporočilih DLG Futterwerttabellen - Schweine (2014), naj bi mladica s 13-14 pujski v gnezdu zaužila 90 MJ ME/dan in svinja 95 MJ/dan ME.

Po prehranskih normativih, ki jih uporabljajo Danci (Christiansen, 2010; 153; Slika 1), naj bi svinje, ki so v primerni kondiciji z 10 pujski, ob bukanju in ovulaciji dnevno zaužile od 3,5 do 4,0 kg krme z 12,6 MJ ME/kg. Od osemenitve do petega tedna brejosti svinje krmijo od 2,5 do 3,5 kg krme na dan. Po 30. dnevu po odstavitvi svinje krmijo glede na telesno kondicijo in moč nog od 2,0 do 2,4 kg krme na dan. Količino krme po 80. dnevu brejosti postopno povečujejo in svinje krmijo s 3,0 do 4,0 kg krme dnevno. Pred pravitvijo količino krme zmanjšajo na 2,0 do 2,5 kg/dan.



Slika 1: Količina krme v posameznih fazah reprodukcijskega ciklusa (po Christiansen, 2010; 153)

Figure 1: Feed amount during reproduction cycle (after Christiansen, 2010; 153)

Predvsem svinje v prvi laktaciji niso sposobne zaužiti zadostnih količin krme za pokritje vzdrževalnih potreb in produkcijo mleka, kar se odraža v negativni bilanci energije in beljakovin (Mullan in Williams, 1990). Deloma lahko uravnavamo količino zaužite krme v laktaciji s povečanjem števila krmljenj na 5–7-krat dnevno in zagotovitvijo temperatur v termonevtralni coni za svinjo (Christiansen, 2010; 26).

Rezultati velikega števila opravljenih poskusov kažejo, da breje mladice potrebujejo v krmnem obroku od 10 do 13 g lizina v zgodnji fazi brejosti in od 17 do 18 g lizina v pozni brejosti (Goodband in sod., 2013). Pri starejših svinjah se vsebnost lizina v krmi lahko zmanjša.

Zhang in sod. (2011) so proučevali vpliv skupnega lizina v krmi na mere plodnosti. Svinje so razporedili v štiri skupine glede na telesno maso in zaporedno prasitev. Vsebnost lizina v krmi je bila v prvi skupini 0,46 %, v drugi 0,56 %, v tretji 0,65 % in v četrti 0,74 % lizina. Svinje so od 30. do 80. dneva krmili s krmo, ki je vsebovala 27,6 MJ ME/dan. Po 80. dnevu so krmni obrok spremenili in so svinje krmili s krmo, ki je vsebovala 38,12 MJ ME/dan. Ugotovili so, da je imelo povečanje lizina na 0,65 % v krmnem obroku (skupno 14,3 g lizina/dan) vpliv na kondicijo svinj od 30. do 80. dneva brejosti. Povečana vsebnost lizina v obroku na 14,3 g/dan oziroma 19,5 g/dan med 80. in 110. dnevom brejosti je imela prav tako

značilen vpliv na rojstno maso pujskov. V tretji in četrti skupini svinj se je debelina hrbtne slanine značilno povečala (1,79 mm oziroma 2,01 mm). Priporočajo tudi, da mladice v času brejosti krmimo s 18 % surovih beljakovin v krmnem obroku, saj se je v poskusu pokazal pozitiven vpliv na rast pujskov v laktaciji.

Vpliv lizina v pozni brejosti in laktaciji svinj na kondicijo in plodnost svinj ter rojstno maso ter rast pujskov so potrdili tudi Yang in sod. (2009), ko so spremljali svinje križanke F1 od 1. do 5. zaporedne prasiatve. Svinje v pozni brejosti (od 80. do 110. dneva) so krmili z obrokom, ki je vseboval 0,60 % lizina (nizka vsebnost) ali 0,80 % lizina (visoka vsebnost) v pozni brejosti. V laktaciji so vsebnost lizina povečali na 1,0 % (nizka vsebnost) in 1,3 % lizina (visoka vsebnost). Krmljenje z večjo vsebnostjo lizina v brejosti povečuje maso svinje, debelino slanine in izboljšuje kondicijo. Ugodnejše rezultate so dosegli pri svinjah z več prasiatvami kot svinjami v prvi laktaciji. Vsebnost lizina v obroku ni imela vpliva na število rojenih pujskov, pač pa na rojstno in odstavitveno maso gnezda. Opazili so tudi razlike v sestavi kolostruma in mleka med svinjami v višjih zaporednih prasiatvah in svinjami v prvi laktaciji. Da bi izboljšali kondicijo in sestavo mleka v prvi laktaciji, priporočajo povečanje vsebnosti lizina v krmi za mladice. Opozarjajo, da so normativi za prehrano svinj pogosto naravnani na povprečno produktivnost in ne zadoščajo za sodobnejše genotipe. Vsebnost lizina v krmi naj bi na začetku brejosti bila 0,62 % in naj bi proti koncu brejosti naraščala do 0,82 % (Yang in sod., 2009).

Cilj raziskave, ki sta jo izvedla Perez Laspiur in Trottier (2001), je bil ugotoviti, ali dodana aminokislina arginin v krmni obrok povečuje mlečnost svinj, ki so izpostavljene vročini. Poskus sta izvajala na 66 svinjah od druge do četrte zaporedne prasiatve. Svinje so bile uhlevljene od 95. dneva brejosti v dveh prasiliščih z različnima temperaturama. Od 110. dneva brejosti do odstavitve so svinje krmili z enim od treh obrokov, ki so vsebovali različno razmerje med aminokislinama lizin in arginin. Prva skupina svinj je bila uhlevljena v termonevtralnem okolju, to je pri 20 °C. Pri teh svinjah nista opazila pospešenega dihanja in povišane telesne temperature. Druga skupina svinj je bila uhlevljena v vročem okolju pri 29,4 °C. Pri teh svinjah sta opazala pospešeno dihanje, povišano telesno temperaturo in povečan srčni utrip. Dodan arginin v krmi ni imel vpliva na srčni utrip in hitrost dihanja pri svinjah. Svinje, ki so dobivale obrok s srednjim razmerjem arginin:lizin, so imele nižjo telesno temperaturo v primerjavi s prvo skupino svinj, ki so dobivale isto krmo. V vročem

okolju so svinje v laktaciji zauživale manj krme, pujski so počasneje rasli, zato je bila masa gnezda nižja. Dodatek arginina v obroku ni imel značilnega vpliva na odstavitveno maso gnezda. Ugotovila pa sta, da vsebnost arginina v krmi v pozni brejosti vpliva na manjšo izgubo telesne mase svinj v laktaciji.

2.2 KRMLJENJE IN KONDICIJA

Yoder in sod. (2013) so proučevali negativne odklone v zauživanju krme v laktaciji za svinje pasme yorkshire in landrace ter njihove F1 križanke. Ocenili so učinek količine zaužite krme na kasnejše mere plodnosti. Svinje so spremljali od 1. do 22. dneva laktacije, 60 % živali je zaužilo predvideno količino krme, 18 % svinj je zaužilo 1,9 kg krme manj kot so bile njihove potrebe ter 22 % svinj je bilo takšnih, ki so zaužile več kot 1,9 kg manj. V poletnih mesecih (junij, julij, avgust) kar 34 % svinj ni zaužilo predvidene količine krme. Manjša odstopanja so bila pomladi (26 %), jeseni (23 %) in pozimi (17 %). Svinje, ki niso zaužile predvidene količine krme, so izgubljale na telesni masi in kondiciji ter so bile posledično prej izločene. Negativno odstopanje od predvidene količine zaužite krme v začetku laktacije je imelo za posledico negativen vpliv na odstavitveno maso gnezda in na dolžino interim obdobja.

V poskusu so Young in sod. (2004) kontrolno skupino mladic in svinj krmili na osnovi subjektivne ocene telesne kondicije, in sicer tako, da so imele svinje ob praritvi oceno kondicije 3. Druga skupina je bila krmljena na osnovi debeline hrbtne slanine. Pri mladicah so slanino merili ob pripustu in pri svinjah ob odstavitvi. Svinje so tudi tehtali. Krmni obrok je bil nastavljen tako, da bi svinje ob praritvi imele 19 mm slanine. Obrok je bil enak po sestavi in količini do 101. dneva brejosti. Tretja skupina je bila zelo podobno krmljena kot druga skupina, vendar so krmni obrok prilagodili tako, da bi tudi te svinje do 36. dneva brejosti imele 19 mm hrbtne slanine. Svinje so tehtali ob odstavitvi, mladice še ob pripustu in ponovno med 112. in 114. dnevom brejosti. Količina zaužite krme v laktaciji je bila manjša pri svinjah, ki so imele več kot 21 mm hrbtne slanine ob praritvi v primerjavi s svinjami, ki so imele manj kot 21 mm hrbtne slanine. Visok delež svinj, ki so imele optimalno debelino hrbtne slanine, dokazuje, da krmljenje, ki temelji na debelini hrbtne slanine in telesni masi, pripomore k boljši produkciji mleka v času laktacije.

Dourmad in sod. (1996) so svinje v času brejosti krmili s tremi različnimi količinami krme (2,3, 2,7 in 3,1 kg). Svinje so v času laktacije glede na količino krme, ki so jo dobile v času

brejosti, shujšale od 34,9 do 39,0 kg. Debelina slanine se je med laktacijo zmanjšala od 5,2 mm do 2,9 mm pri svinjah, ki so bile krmljene s 3,1 kg krme.

Thingnes in sod. (2012) so proučevali vpliv krmljenja svinj na izgubo telesne mase v laktaciji. V poskus je bilo vključenih 150 svinj križank med švedskim landracem in norveškim landrasom. V času laktacije so bile proste. Krma, ki so jo svinje dobivale, je vsebovala 9,86 MJ NE/kg (13,66 MJ ME/kg) in 8,26 g lizina/kg. Po prasitvi so dobile 2,8 kg krme, količino krme so postopoma povečevali za 0,8 kg na dva dni do 9. dneva pri prvi ponovitvi oziroma do 14. dneva v drugi in tretji. Pri vsaki ponovitvi so nato skupino razdelili. Prva polovica svinj je dobivala krmo po volji, pri drugi pa so še naprej postopno povečevali obrok do maksimalne zaužite količine. V analizi so ločeno opazovali prvo in drugo zaporedno prasitev, svinje s tremi in več prasitvami pa so združili v tretjo starostno skupino. Svinje so po prvi prasitvi v povprečju izgubile 5,2 mm hrbtna slanina, svinje v drugi laktaciji so izgubile najmanj, in sicer samo 1,5 mm ter starejše svinje 4,4 mm. Relativna izguba telesne mase je bila višja v 1. in 2. zaporedni prasitvi v primerjavi s starejšimi svinjami. Zaporedna prasitev je imela vpliv tudi na konzumacijo krme in produktivnost svinje. Režimi krmljenja niso vplivali na skupno porabo krme, prirast gnezda, izgubo telesne mase in debeline slanine. Ker pa so svinje pogosteje zavračale krmo pri krmljenju po volji, priporočajo postopno povečevanje količine dnevnega obroka. Potrdili so korelacijo med količino zaužite krme v prvih treh tednih laktacije in izgubo telesne mase, niso pa mogli potrditi korelacije med izgubo telesne mase in zaužito krmo v zadnjih dveh tednih laktacije. Svinje sodobnih genotipov so bolj mesnate in bolj plodne, zato je še toliko bolj pomembno, da se omogoči čim boljšo ješčnost svinj v laktaciji, še posebej pri mladih svinjah.

Mobilizacijo telesnih rezerv v prvi laktaciji in njen vpliv na velikost drugega gnezda so proučevali Schenkel in sod. (2010). Svinje so dobivale prvih 5 dni po odstavitvi 1,8 kg krme. Količino krme so v času brejosti postopno povečevali za 0,2 kg na mesec. Na koncu brejosti so bile krmljene z 2,8 do 3,0 kg krme na dan. Krma je vsebovala 12,14 MJ/kg ME, 14 % surovih beljakovin in 0,77 % lizina. Svinje so razdelili v skupine glede na telesno maso, debelino slanine in oceno telesne kondicije. Če so svinje v prvi laktaciji izgubile do 5 % telesne mase, je bilo gnezdo večje (10,2 rojena pujska) kot pri svinjah, ki so izgubile od 5,1 % do 10 % telesne mase (9,7 rojenih pujskov). Še manjše gnezdo (9,4 rojenih pujskov) je bilo pri svinjah, ki so izgubile do 25 % telesne mase. V primerjavi s svinjami iz prve

skupine, ki so izgubile malo telesne mase, je bilo zmanjšanje velikosti gnezda značilno. Ocenjena izguba količine proteinov v telesu do 10,0 % ni vplivala na velikost naslednjega gnezda, medtem ko so pri večji izgubi proteinov v telesu dokazali zmanjšanje gnezda za 0,6 rojenega pujska. Pri svinjah, ki so v prvi laktaciji izgubile do 12 mm slanine in do 10 % maščobnega tkiva, ni bilo razlik v velikosti drugega gnezda. Pri tistih svinjah, ki so izgubile od 10,1 do 42,0 % maščobnega tkiva, pa so bile značilne razlike v velikosti gnezda. Pri živalih, ki so izgubile do 0,5 točke v oceni kondicije, je bila velikost naslednjega gnezda 9,9 pujska, medtem ko pri živalih, ki so izgubile od 1 do 2,5 točke v oceni kondicije, je bilo v naslednjem gnezdu 9,5 pujska. Pri velikih izgubah maščobnega tkiva ali količine proteinov v telesu so ugotovili negativne povezave z velikostjo naslednjega gnezda.

Vpliv krmljenja v pozni brejosti na spremembo kondicije v laktaciji so proučevali Miller in sod. (2000). Spremljali so 78 svinj pasme camborough v prvih treh zaporednih prasitvah, od 100. dneva brejosti do prasitve. Svinje so bile v dveh skupinah, prva skupina je dobivala 2,3 kg krme na dan, druga skupina je bila krmljena s 3,9 kg/dan. V laktaciji, ki je bila dolga 25 dni, so jih krmili po volji. Merili so količino zaužite krme, spremembo telesne mase in slanine pri svinjah ter prirast pujskov v laktaciji. Masa svinj in debelina slanine na 98. dan brejosti se med skupinama ni razlikovala, prav tako tudi ne na dan prasitve. Svinje z nižjim nivojem krmljenja so v tem času izgubile -3,9 kg, svinje krmljene z višjim nivojem pa so pridobile na masi 3,9 kg. V času laktacije se je obema skupinama primerljivo stanjšala slanina. Količina zaužite krme v pozni brejosti ni imela značilnega vpliva na rojstno maso pujskov, prirast pujskov in izgube pujskov v laktaciji.

Maščobno kislinsko sestavo v krmnem obroku pri svinjah v času brejosti so spremljali Laws in sod. (2009). Poskus so izvedli na 88 svinjah. Svinje so razdelili v dve skupini; prva skupina je dobivala dodatek maščob od 1. do 60. dneva brejosti, druga skupina pa od 61. dneva brejosti do prasitve. Vse svinje so dobile 3 kg krme/dan. Dodana energija v obroku je imela za posledico povečano nalaganje maščobnega tkiva v brejosti. Povečanje je bilo večje v skupinah, ki so bile krmljene z dodatkom sončničnega, oljčnega ali ribjega olja. Ocena telesne kondicije je bila pri svinjah, ki so jih krmili s peleti in palmovim oljem, slabša v primerjavi s svinjami, ki so kot dodatek dobivale prej omenjena olja. Svinje, ki so bile v nizki brejosti krmljene z dodatkov ribjega olja, so mobilizirale več maščobnega tkiva v obdobju laktacije v primerjavi z vsemi drugimi skupinami. Sestava krme v brejosti je

vplivala na sestavo mleka. Pri svinjah, ki so dobivale dodatek ribjega olja, je bilo v mleku več dolgoveriznih nenasičenih maščobnih kislin. Koncentracija imunoglobulinov v kolostrumu se je pri svinjah, ki so bile krmljene z dodatkom palmovega in sončničnega olja v nizki brejosti, povečala.

2.3 ZAUŽIVANJE KRME

Količina zaužite krme je pozitivno povezana z mlečnostjo svinj, produkcija mleka pa posredno s številom pujskov v gnezdu (Kyriazakis in Whittemore, 2006;495). Svinje v laktaciji naj bi dobile krmo po volji saj naj bi njihove potrebe celo presegale zmožnost konzumacije. Omejitveni dejavnik je apetit, ki je povezan predvsem z okoljskimi parametri.

Vpliv večje (113 g v kg SS) ali manjše (31 g v kg SS) vsebnosti surovih maščob v kg suhe snovi (SS) v krmnem obroku svinje v laktaciji so spremljali dihanje svinj od 2. do 4. tedna laktacije, produkcijo toplote pujskov in skupno produkcijo toplote za svinje in pujske, merjeno s posredno kalorimetrijo na bilanco dušika in energije, so spremljali Theil in sod. (2004). Bilanca dušika pri svinjah se je zmanjšala s trajanjem laktacije ne glede na krmljenje. Ocenjena produkcija mleka se je povečala od 7,69 kg/dan v drugem tednu laktacije in na 10,64 kg/dan v četrtem tednu. Toplotna bilanca svinj se tekom laktacije ni spreminjala, svinje so ves čas laktacije oddajale 686 kJ/kg^{0,75}/dan. Produkcija toplote v obeh skupinah je bila posledica oksidacije beljakovin (13 %), ogljikovih hidratov (84 % pri manjši vsebnosti in 80 % pri večji vsebnosti) in maščob (2 % pri manjši vsebnosti in 7 % pri večji vsebnosti). Rezultati so nakazali, da različni nivo prehrane vpliva na produkcijo mleka, vsebnost mlečne maščobe ali energetske mobilizacije telesnih rezerv svinj. Vzdrževalne potrebe po metabolni energiji znašajo 482 kJ/kg^{0,75}/dan. Ugotovili so, da je sinteza mleka omejena z oskrbo z energijo in porabo ME in se povečuje z dolžino laktacije.

Spremembe v telesni sestavi svinj in rast pujskov v laktaciji so v dveh rejah proučevali Bergsma in sod. (2009). Svinje so pred prasiatvijo stehali, izmerili debelino hrbtne slanine in ocenili maso telesnih beljakovin in maščob. Ob prasiatvi so prešteli in tehtali živorojene in mrtvorojene pujske. V laktaciji so spremljali skupno porabo krme po svinji. Tehtanje so opravil tudi ob odstavitvi tako za svinje kot pujske. V obeh rejah so za vsako svinjo izračunali njeno energetsko učinkovitost. Za rast pujskov so svinje izkoristile 68 % prebavljive energije iz krme in telesnih rezerv v prvi reji in 65 % v drugi. V obeh rejah so

ugotovili, da so energetsko bolj učinkovite svinje zaužile manj krme in so izgubile manj maščob. Te svinje so bile tudi boljše matere, rast njihovih pujskov je bila hitrejša in ob odstavitvi so bili pujski bolj izenačeni. Odstavitvena masa pujskov je bila večja pri svinjah, ki so črpale več svojih telesnih rezerv.

Količino popite vode v brejosti, konzumacijo krme, relativno izgubo telesne mase svinj in maso pujskov ob odstavitvi so beležili Kruse in sod. (2011b). Svinje so v laktaciji v povprečju popile 27,5 l vode/dan, zaužile 5,9 kg krme/dan in izgubile 0,5 % telesne mase, pujski so bili odstavljeni v povprečju pri masi 8,7 kg. Laktacijo so razdelili v tri faze: prva faza od 1. do 8. dneva, druga faza od 9. do 16. dneva ter tretja faza od 17. do 26. dneva. Količina popite vode se je povečevala od 1. do 16. dneva laktacije, po 16. dnevu je ostala nespremenjena. Svinje v drugi zaporedni prasitvi so popile več vode kot svinje v prvi in tretji zaporedni prasitvi. Korelacija za količino popite vode med sosednjima fazama laktacije je bila visoka. Povezava med popito vodo in količino zaužite krme med prvo in drugo fazo oziroma med prvo in tretjo fazo je bila slaba. Ugotovili so, da povečana količina popite vode zmanjša relativno izgubo telesne mase. Razmerje med konzumacijo krme v drugi in tretji fazi laktacije in relativno izgubo telesne mase svinj je pokazalo, da je povečan vnos krme zmanjšal relativno izgubo telesne mase svinj, povečala pa se je tudi odstavitvena masa pujskov.

Povezavo med zaužito krmo, popito vodo in telesno maso svinj v brejosti so analizirali Kruse in sod. (2011a). Poskus je bil opravljen na raziskovalni kmetiji, pri čemer so spremljali 90 svinj pasem large white in nemška landrace ter križank med njima. Zaporedna prasev je imela značilen vpliv na količino popite vode in konzumacijo krme. Mladice so dnevno popile enako količino vode do 80. dneva brejosti, nato se je količina popite vode povečala. Pri starih svinjah je bila količina dnevno popite vode večja na začetku in koncu brejosti. Razmerje med količino zaužite krme in popito vodo je bilo konstantno do 60. dneva brejosti. Količina popite vode v brejosti je enaka, poveča se šele v pozni brejosti. Razmerje med zaužito vodo in krmo se pri privesnicah ni spreminjalo z izjemo svinj v višjih zaporednih prasitvah, ki so lakoto kompenzirale s povečanim vnosom vode v času brejosti.

Oliviero in sod. (2009) so izvedli poskus, v katerem so krmili svinje tri tedne pred pravitvijo z dvema različnima krmnima obrokom, ki sta vsebovala različen delež surove vlaknine v obroku, 3,8 % oziroma 7,0 % surove vlaknine. Pujski mater, ki so dobivale v obroku več

surove vlaknine, so bili na 5. dan težji kot pujski, katerih matere so bile krmljene z manj surove vlaknine. Prav tako so spremljali prebavo svinj z dnevnim ocenjevanjem konsistence blata. Blato so ocenili s točkami od 0 do 5, kjer 0 pomeni, da svinja ni blatila, pri oceni 5 pa je blato z majhno vsebnostjo suhe snovi. Blato so pregledovali 5 dni pred prasitvijo in 5 dni po prasitvi. Blato svinj, ki so jih krmili s 7,0 % surove vlaknine, je bilo boljše ocenjeno v primerjavi z blatom svinj, ki so dobivale 3,8 % surove vlaknine. Izsledki poskusa so pokazali, da se krmni obroki, ki vsebujejo več vlaknine, lahko uporabljajo v prehrani brejih svinj, saj preprečujejo dolgotrajno zaprtje svinj, vlaknina v obroku pa nima negativnega vpliva, povezanega z energetsko bilanco svinj. Svinje, ki so bile krmljene s 7 % surove vlaknine v obroku, so popile tudi več vode v zadnji tretjini. V izmerjeni debelini hrbtne slanine med skupinama ni bilo razlik.

Vpliv moke iz gomolja konjak (*Amorphophallus konjac*) kot vlakninskega dodatka v krmnem obroku za breje svinje so proučevali Sun in sod. (2015). Gomolji omenjene rastline vsebujejo veliko topne vlaknine. V dveh zaporednih prasitvah so pri svinjah spremljali fizikalno kemične lastnosti krmnega obroka, po krmljenju pa sitost svinj in količino zaužite krme v laktaciji in rast pujskov. Svinje so naključno uvrstili v eno izmed štirih skupin, ki so v obroku dobivale različno vsebnost moke iz konjakovih gomoljev, in sicer 0 %, 0,6 %, 1,2 % ter 2,2 %. Ugotovili so, da se je s povečanjem vsebnosti konjak moke v krmnem obroku v času brejosti povečala tudi konzumacija krme v laktaciji, kakor tudi masa pujskov in masa gnezda na 21. dan laktacije. Vključevanje vira vlaknin, ki imajo veliko sposobnost vezanja vode v obrok za breje svinje, ima za posledico tudi bolj mirne živali zaradi občutka sitosti. Ker svinje zauživajo večjo količino krme tekom brejosti, so tudi v laktaciji sposobne zaužiti potrebno količino krme.

Weng in sod. (2009) so ugotovili, da svinje tako v individualnih stojiščih kot v skupinskih boksih v času brejosti v povprečju preživijo štiri ure stoje. Če so svinje v individualnih stojiščih pri temperaturi nižji od 20 °C ali pa so svinje uhlevljene v skupini pod 16 °C, moramo krmni obrok povečati zaradi povečanih potreb po energiji.

2.4 VPLIV RASTI MLADIC NA KONDICIJO IN PLODNOST SVINJ

Mladice in prvesnice skupaj predstavljajo največji del plemenske črede (Carroll, 1999). Gospodarnost cele črede je v veliki meri odvisna od njihove uspešnosti. Znano je, da stroške

vzreje mladic oziroma nakupa svinja pokrije šele po tretjem gnezd (Stalder in sod., 2003). Ravno zaradi tega si morajo rejci zagotoviti dober plemenski podmladek, s katerim bodo dosegali v čredi več zaporednih prasitev.

Vpliv telesne mase svinj ob prvi prاسitvi na uspešnost prvega pripusta, število živorojenih pujskov, dolžino laktacije, število odstavljenih pujskov so spremljali Hoving in sod. (2010). Ob prvem pripustu so mladice bile v eni reji stare 229 dni, v drugi reji 275 dni, masa mladic je bila manjša v prvi reji (124 kg) kot v drugi reji (145 kg). Mladice v prvi reji so v času brejosti pridobile več mase kot v drugi reji. Število rojenih pujskov v prvi reji v prvi in drugi prاسitvi je bilo 10,7 pujska in 11,6 pujska ter 11,8 in 11,6 pujska v drugi reji. Izločenih svinj v drugi zaporedni prاسitvi je bilo v prvi reji 11 % in v drugi reji 15 %. Ugotovili so, da masa svinj ob prvem pripustu vpliva na mere plodnosti v naslednji zaporedni prاسitvi.

Rejci v Sloveniji pri mladicah ne dosegajo želenih prirastov in ne uspejo pripustiti mladic pri optimalni masi in starosti, ki je priporočena v literaturi. V Sloveniji je bilo v letu 2015 v preizkusu 2062 mladic maternalnih pasem in hibridov (Kovač in sod., 2016a). Mladice ob koncu preizkusa so bile v povprečju stare 197,1 dni s standardnim odklonom 22,7 dni. Najmlajše so bile stare le 131 dni, najstarejše pa 321 dni. Priporočena starost je 185 do 200 dni (Kovač in sod., 2012). Debelina hrbtne slanine (DHS) je bila v povprečju samo 9,9 mm, standardni odklon je znašal 2,3 mm. Prav tako so bile mladice prelahke, saj je bila povprečna masa 111,9 kg, standardni odklon je bil 14,8 kg. V povprečju so mladice v letu 2015 priraščale 572 g/dan, standardni odklon je znašal 81,9 g/dan (Kovač in sod., 2016a). Priporočila za dnevni prirast pri vzreji mladic so, da naj bi mladice priraščale od 600 do 700 g/dan (Amaral Filha in sod., 2010).

Povezavo med dnevnim prirastom, telesno maso, debelino hrbtne slanine in starostjo ob prvem opaženem bukanju so proučevali Tummaruk in sod. (2009) v petih komercialnih rejah prašičev na Tajskem. Ob odbiri so bile mladice v povprečju težke 90 kg in so imele 13,8 mm slanine. Ob vključitvi v plemensko čredo so imele v povprečju 134 kg in 15,6 mm debelino slanine. Mladice so priraščale v povprečju 624 g/dan. Pri mladicah, ki so priraščale več kot 604 g/dan, so prvič opazili estrus pred petimi meseci starosti. Prav tako so bile mladice, ki so imele večjo izmerjeno debelino slanine, težje. Mladice, ki imajo boljše dnevne priraste,

pogostejše kažejo znake prvega bukanja (estrusa) prej kot mladice z manjšimi dnevnimi prirasti.

Williams in sod. (2005) so po opravljenih analizah zbranih podatkov (zajetih 3000 svinj) in ekonomskem izračunu priporočili, da mladice ob prvi prasitvi tehtajo vsaj 180 kg ter, da v laktaciji ne izgubijo preveč telesnih beljakovin. Predvidevali so, da mladica pridobi v prvi brejosti od 35 do 40 kg. Mladice, ki so ob pripustu tehtale manj kot 135 kg, so imele manj rojenih pujskov v prvih treh zaporednih prasitvah kot težje mladice. Mladice, ki so bile ob pripustu težke od 159 do 170 kg, so imele 33,1 pujska na leto, medtem ko so mladice, ki so bile pripuščene pri telesni masi od 135 do 159 kg, imele 32,8 pujska na leto.

Kako dnevni prirast mladic vpliva na kasnejše mere plodnosti, so spremljali Kummer in sod. (2006). Svinje so spremljali do tretje zaporedne prasitve. Skupino so oblikovali glede na maso in starost mladic na dan osemenitve. V prvi skupini so bile mladice, ki so priraščale do 700 g/dan in so bile na dan pripusta stare vsaj 210 dni, druga skupina so bile mladice, ki so priraščale več kot 700 g/dan in še niso bile stare 210 dni. Vse mladice so bile krmljene po volji in osemenjene v drugem estrusu. Najmlajše mladice so bile osemenjene pri 127 kg. Če so bile mladice osemenjene pri 127 kg in stare od 185 do 210 dni, dnevni prirast in starost nista imela vpliva na mere plodnosti v prvih treh zaporednih prasitvah.

Amaral Filha in sod. (2010) so proučevali vpliv rasti pri mladicah in debelino hrbtne slanine na mere plodnosti in rojstno maso pujskov. Mladice so razdelili v tri skupine glede na dnevne priraste v času vzreje. V prvi skupini so bile mladice, ki so priraščale od 600 do 700 g/dan, v drugi od 701 do 770 g/dan in v tretji od 771 do 870 g/dan. Oblikovali so tudi tri skupine glede na izmerjeno debelino hrbtne slanine, in sicer prva skupina od 10 do 15 mm, druga 16 do 17 mm ter tretja 18 do 23 mm slanine. Avtorji so ugotovili, da so mladice, ki so priraščale od 701 g/dan do 770 g/dan in od 771 g/dan do 870 g/dan imele v povprečju 0,50 oziroma 0,90 rojenega pujska več kot skupina z dnevnim prirastom do 700 g/dan. Ugotovili so tudi, da je bilo v teh dveh skupinah tudi več mrtvorojenih pujskov kot v prvi skupini z manjšimi prirasti. Debelina hrbtne slanine je imela vpliv na število rojenih oziroma živorojenih pujskov. V skupini, kjer je bila slanina od 10 do 15 mm, je bilo manj rojenih in živorojenih pujskov kot v drugi in tretji skupini (16-17 mm in 18-23 mm). Na dolžino interim obdobja po prvi prasitvi, dnevni prirasti in debelina hrbtne slanine niso vplivali.

Patterson in sod. (2010) so mladice pričeli spremljati pri starosti 100 dni, pri starosti 140 dni so bile prvič v stiku z merjascem. Na osnovi starosti ob prvem estrusu so mladice razvrstili v štiri skupine. Prva skupina so bile mladice mlajše od 153 dni, druga skupina mladice stare od 154 do 167 dni ter tretja skupina pozno spolno zrele živali (od 168 do 180 dni). Mladice, ki se do 180. dneva niso bukale, so tretirali s PG600 (četrta skupina). V prvih treh zaporednih prasitvah med skupinami ni bilo značilnih razlik v številu živorojenih pujskov v gnezdu. Odstopale pa so mladice, ki so bile tretirane s PG600, bistveno večji delež živali je bil izločen pred tretjo zaporedno prasitvijo.

Starosti mladic ob prvem estrusu, njihovo telesno maso in povprečni dnevni prirast ter njihove vplive na mere plodnosti v višjih zaporednih so proučevali tudi Roongsitthichai in sod. (2013). Spremljali so 4243 mladic križank F1, ki so bile namenjene obnovi osnovne črede. Razdelili so jih v skupine glede na starost ob prvem estrusu, dnevni prirast in telesno maso ob vstopu v plemensko čredo. Rezultate plodnosti, vključno s starostjo ob prvem pripustu, starostjo ob prvi prasitvi, številom rojenih pujskov v gnezdu, številom živorojenih pujskov v gnezdu, deležem prasetev, zaporedno prasitvijo in vzrokom izločitev so spremljali 3 leta. Mladice so bile ob pripustu v povprečju stare 203 dni, 230 dni in 236 dni. V povprečju je bila telesna masa živali 139 kg in povprečni dnevni prirast 602 g. Mladice, ki so bile pripuščene mlajše od 224 dni, so bile v prvem estrusu stare 200,8 oziroma 206,0 dni in so imele višji dnevni prirast (627 oziroma 588 g/dan) od tistih, ki so bile pripuščene starejše od 224 dni. Mladice s telesno maso, večjo od 150 kg pri vstopu v plemensko čredo, so imele več rojenih pujskov v drugi zaporedni prasitvi kot tiste s telesno maso od 136-140 kg. Mladice s povprečnim dnevnim prirastom od 601 do 650 g/dan so imele več rojenih pujskov v drugem gnezdu kot tiste z dnevnim prirastom od 551 do 600 g/dan. Svinje, ki so jih izločili po prvih neuspešnih pripustih ali po prvi prasitvi, so bile v prvem estrusu stare 204 dni, medtem ko so bile tiste, ki so bile izločene po 5. ali višjih zaporednih prasitvah, ob prvem pripustu stare 199 dni. Tako so sklepali, da starost ob prvem pripustu, telesna masa in dnevni prirast mladic vplivajo na njihovo plodnost v nadaljnjih reprodukcijskih cikliih.

Esbenshade in sod. (1986) so spremljali maso prvesnic, prsni obseg, debelino hrbtne slanine in kondicijo od prasitve do odstavitve. Meritve so opravili v 3., 9. in 15. tednu brejosti in dan po odstavitvi. Telesna masa svinj v času brejosti se je povečevala z zaporednimi prasitvami in je bila večja kot izguba telesne mase v laktaciji. Hrbtna slanina je bila večinoma

tanjša pri višjih zaporednih prasitvah. Telesna masa svinj, ocena obsega in izmerjena debelina hrbtne slanine se je zmanjševala od odstavitve do tretjega tedna v naslednji zaporedni prasitvi pri prvesnicah in svinjah v drugi zaporedni prasitvi. Korelacije med ocenami kondicije, debelino slanine, maso in prsnim obsegom so bile nizke ($<0,45$), razen povezave med telesno maso in obsegom (0,69). Število živorojenih pujskov v gnezdju je bilo manjše, dolžina interim obdobja se je skrajšala v višjih zaporednih prasitvah, niso pa opazili razlik v spremembi telesne kondicije in uspešnostjo pripustov pri svinjah. Rezultati kažejo, da so lahko spremembe v telesni kondiciji pri svinjah, ki so uhlevljene v pogojih reje, preveč subtilne, da imajo vpliv na sposobnost razmnoževanja.

2.5 IZGUBA TELESNE MASE IN TELESNIH REZERV V LAKTACIJI

Pri živalih je prioriteta razporejanja oziroma porabe hranilnih snovi po tkivih različna. Najvišjo prioriteto imajo vzdrževalne potrebe in rast, sledijo tkivo mlečne žleze in tvorba mleka, rast zarodkov ter razmnoževanje, medtem ko imajo najnižjo prioriteto telesne rezerve (Sakomura in sod., 2014; 50). Tako imajo vsi drugi fiziološki procesi v telesu živali prednost pred kopičenjem telesnih rezerv. V času laktacije svinja ni sposobna zaužiti toliko hranilnih snovi, kot jih potrebuje za vzdrževalne potrebe in prirejo mleka za pujske. Razliko pokrije iz telesnih rezerv (maščobno tkivo, beljakovine). To je sicer normalen proces, vendar pa ima prekomerna izguba katerega koli tkiva škodljive posledice na prirejo svinje.

Po prasitvi svinje ne zaužijejo dovolj hranil, s katerimi bi zadostile povečane potrebe za prirejo mleka. Pri svinjah z zmanjšano ješčnostjo prihajajo hranila za sintezo mleka v glavnem iz mobilizacije telesnih rezerv (Vignola, 2009). Prekomerno črpanje telesnih rezerv lahko povzroči preveliko izgubo telesne mase svinj, kar lahko ima za posledico manjšo količino mleka, manjšo maso gnezda in negativno vpliva tudi na velikost naslednjega gnezda.

Svinja je sposobna mobilizirati 25 do 30 % telesnih beljakovin, da ohrani produkcijo mleka. Svinje po prvi prasitvi praviloma izgubijo več mase, ker so manjše in imajo manjšo konzumacijsko sposobnost, hkrati pa še rastejo (Scharlach, 2001). Obsežna mobilizacija beljakovin iz telesnih rezerv ima težje posledice za lastnosti plodnosti kot obsežna mobilizacija maščob (King, 1987). Pri svinjah, ki črpajo preveč rezerv iz telesnih beljakovin, prihaja v naslednjem reprodukcijskem ciklusu do plodnostnih motenj.

Spremembe v kemični sestavi telesa svinj v treh zaporednih prasitvah sta raziskovala Everts in Dekker (1995). Krmni obrok je vseboval tri različne vsebnosti dušika (N) v krmi v času brejosti in v laktaciji. Svinje v kontrolni skupini so dobivale 28,5 g N/kg v suhi snovi, nizek nivo krmljenja je vseboval 19,3 g N/kg SS ter visok nivo krmljenja 32,8 g N/kg SS. Krmni obroki v času brejosti in laktacije so bili kombinirani glede na vsebnost dušika v SS, pri čemer je bil krmni obrok ves čas poskusa enak. Vsebnost dušika v krmnem obroku ni vplivala na velikost gnezda, priraste pujskov med laktacijo, niti na količino telesnih beljakovin po treh zaporednih prasitvah. Po tretji zaporedni prasitvi je bilo razmerje med zaužito vodo in beljakovinami višje pri obroku, ki je imel nižjo vsebnost dušika v krmi v primerjavi s kontrolnim obrokom v času brejosti. Količine maščob, suhe snovi in energije v telesu so bile v primerjavi s kontrolno skupino manjše pri svinjah, ki so jih v laktaciji krmili z obrokom z visoko vsebnostjo dušika. Svinje, ki so jih krmili z najmanjšo vsebnostjo dušika v obroku v prvem reprodukcijskem ciklusu in v brejosti, niso v celoti nadomestile primanjkljaja beljakovin v naslednjih dveh reprodukcijskih ciklihi. Pri porabi krme približno 440 kg na svinjo v brejosti in laktaciji se je svinjam povečala telesna masa, količina beljakovin, vode in energije v telesu ter zmanjšala debelina hrbtne slanine.

Povezavo med zauživanjem krme in presnovo 20 svinj v laktaciji so proučevali Mosnier in sod. (2010). Svinje so v brejosti krmili s standardnim krmnim obrokom 3 kg/dan (9,5 MJ NE/kg; 13,2 MJ ME, 13 % SB in 4,7 g/kg prebavljivega lizina). V laktaciji so svinje krmili po volji s standardnim obrokom za doječe svinje (9,6 MJ NE/kg; 13,3 MJ ME/kg, 17,4 SB in 7,9 g/kg prebavljivega lizina). Vzorce krvi so svinjam odvzeli na 70. dan brejosti, 37 dni in teden dni pred prasitvijo, en teden po prasitvi in nato še na 7., 14. in 21. dan laktacije. Svinje so v povprečju dnevno zaužile 6,3 kg krme v prvem, 8,4 kg v drugem in 8,5 kg v tretjem tednu laktacije. Debelina hrbtne slanine, telesna masa svinj in energetska bilanca se v laktaciji niso razlikovale glede na količino zaužite krme. Koncentracija glukoze v krvi se je postopno povečevala s stadijem brejosti, medtem ko je vsebnost inzulina ostajala nespremenjena. Koncentracije kortizola in NEFA v krvi so se sedem dni pred prasitvijo glede na 70. dan brejosti povečale. Zauživanje krme v prvem, drugem in tretjem tednu laktacije ter razmerje med inzulinom in glukozo v četrtem tednu laktacije je bilo v negativni povezavi. Zauživanje krme v drugem tednu in tretjem tednu je bilo v negativni povezavi s povprečno koncentracijo leptina v času brejosti. Energetska bilanca v prvem tednu je bila negativno povezana z inzulinom pri odvzemu krvi na 70. dan brejosti, koncentracija

kortizola na 37. dan pred prasiatvijo je bila v pozitivni korelaciji s koncentracijo NEFA pri odvzemu štiri ure po krmljenju v tednu pred prasiatvijo in večinoma negativno povezana z energetsko bilanco v tednu po prasiatvi. Avtorji so zaključili, da svinje z manjšim vnosom krme in negativno energetsko bilanco v zgodnjem obdobju laktacije mobilizirajo svoje telesne rezerve, pridobljene v času brejosti.

Izgubo telesne mase svinj v laktaciji v različnih zaporednih prasiatvah (prva zaporedna prasiatve, od 2. do 5. zaporedne prasiatve in več kot 5. zaporedna prasiatve) in njen vpliv na dolžino interim obdobja, uspešnost prvih pripustov ter na število rojenih pujskov sta proučevala Thaker in Bilkei (2005). Krmljene so bile po volji, in sicer so prvesnice na dan v povprečju zaužile 5,2 kg krme, stare svinje pa 7,6 kg. Svinje, ki so izgubile več kot 10 % telesne mase v laktaciji, so imele daljše interim obdobje v primerjavi s skupino svinj, ki so izgubile do 5 % telesne mase, prav tako je bila velikost naslednjega gnezda manjša pri svinjah, ki so izgubile več kot 10 % telesne mase, v primerjavi s skupinama, v katerih so svinje izgubile do 5 % telesne mase in od 5 do 10 %.

Tantasuparuk in sod. (2001) so ugotovili, da so svinje pasme landrace imele bistveno večjo relativno izgubo telesne mase v primerjavi s svinjami pasme yorkshire. Izguba telesne mase se je še dodatno povečevala za 0,7 % za vsakega odstavljenega pujska. Ko se je dolžina laktacije podaljša za 1 dan, na intervalu od 17 do 34 dni, se izguba telesne mase manjša za 0,6 %. Svinje, ki so tekom laktacije izgubile relativno veliko telesne mase, so imele daljše interim obdobje v primerjavi s svinjami z manjšo izgubo mase. Izguba telesne mase svinj, zaporedna prasiatve in dolžina laktacije niso vplivale na število ovuliranih jajčec. Je pa bilo pri pasmi yorkshire več ovuliranih jajčec kot pri pasmi landrace.

2.6 OSKRBA SVINJ IN VELIKOST GNEZDA

Velikost gnezda pri svinjah poskušamo povečati s selekcijo in tehnološkimi postopki (rejo) (Bergsma in sod., 2009). Posledično se povečujejo zahteve svinj po energiji v času laktacije. Nezadostna oskrba svinj ima za posledico prekomerno črpanje telesnih rezerv v laktaciji, kar lahko negativno vpliva na kasnejšo reprodukcijo in velikost naslednjega gnezda.

V Evropski uniji kot posledica spremenjene zakonodaje (2008/120/ES, 2009) v smeri boljšega počutja živali in želja porabnikov živali je skupinska reja svinj v času brejosti v veljavi že od leta 2013 (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, 2010). Manjšo velikost gnezda in

uspešnost prvih pripustov v skupinski reji v primerjavi z individualno uhlevljenimi brejimi svinjami so ugotovili v več poskusih (Kongsted 2005). Proučevali so tudi, ali lahko razlika v vnosu energije s krmo v skupinski reji svinj v laktaciji vpliva na razlike v velikosti gnezda in uspešnosti pripustov. Majhen vnos energije v primerjavi z velikim vnosom energije pred pripustom lahko zmanjša velikost gnezda pri prvesnicah in svinjah v višjih zaporednih prasitvah ter pri svinjah, ki so v laktaciji prekomerno shujšale. Svinje, ki so bile krmljene z 41,7 MJ ME/dan v primerjavi s svinjami, ki so jih krmili s 24,2 MJ ME/dan šest dni pred estrusom in še dan po pripustu, so imele značilno več ovuliranih jajčec, kot svinje, ki so jih krmili z energetsko bogato krmo (17,6 oziroma 14,0 ovuliranih jajčec) in posledično manj embrijev na 70. dan brejosti (12,9 oziroma 10,8). Kongsted (2005) prav tako ugotavlja, da svinje z dna hierarhične lestvice zaužijejo precej manj krme kot tiste z vrha (razlika je lahko od 50-80 %). Razlike v količini zaužite krme v skupinski reji so lahko tako velike, da vplivajo na uspešnost pripustov in število rojenih pujskov v gnezdu.

Musser in sod. (2006) so proučevali vpliv količine krme v brejosti na mere plodnosti in na kasnejšo klavno kakovost pitancev na liniji klanja. Izvedli so dva poskusa v komercialni reji s 3000 svinjami. V prvem poskusu so svinje krmili z enim od treh krmnih obrokov. Kontrolni skupini so pokladali 1,81 kg/dan popolne krme mešanice (145 g SB/kg, 7 g/kg lizina, 10 g P/kg in 9 g Ca/kg), drugi skupini 1,81 kg/dan popolne krmne mešanice in dodatno 1.81 kg/dan koruze na tla (dodana koruza) in tretja skupina je bila krmljena s 3,63 kg/dan popolne krme (dodana krma). Svinje so tako krmili od pripusta do 30. dne in od 50. do 100. dneva brejosti. Po 100. dnevu brejosti do prasitve (114. dan) so vse svinje krmili z 2,72 kg/dan krme. Svinje, ki so bile krmljene s 3,63 kg/dan popolne krmne mešanice, so imele več živorojenih pujskov kot svinje v kontrolni skupini, vendar pa ni bilo manj živorojenih pujskov pri svinjah, ki so jih krmili še dodatno s koruzo. Povečana količina popolne krme od 30. do 50. dneva brejosti je imela za posledico težje pitance ob zakolu, v primerjavi s potomci svinj, ki so dobivale samo dodatno koruzo. Pitancem, katerih matere so bile dodatno krmljene še s koruzo, se je povečal delež mesa. V drugem poskusu so svinje krmili s 3,63 kg/dan popolne krmne mešanice za eno od treh obdobjih brejosti (od 10. do 30. in od 30. do 50. dneva brejosti ter na celotnem intervalu) v primerjavi s kontrolno skupino, ki je dobivala obrok 1,81 kg/dan od 10. do 50. dneva brejosti. V nasprotju s prvim poskusom povečana količina popolne krme v brejosti ni vplivala na število rojenih pujskov v gnezdu. Potomci svinj, ki so dnevno dobivale 3,63 kg krme od 30. do 50. dneva brejosti, so imeli na

liniji klanja debelejšo slanino in manjši delež mesa v primerjavi z drugo skupino pitancev. Razloge za razliko avtorji pripisujejo veliki razliki v telesni masi pitancev ob zakolu, zaporedne prasitev in razlike v številu živorojenih pujskov v gnezdu.

Teden dni pred prasiatvijo in med 28 dnevno laktacijo sta Lauridsen in Danielsen (2004) proučevala krmljenje svinj z različnimi krmnimi obroki in pri svinjah spremljala vplive na mlečnost in sestavo mleka ter odstavitveno maso pujskov. Kontrolni obrok je bila krma, ki ni imela dodane maščobe, v primerjavi s šestimi krmnimi obroki, ki so vsebovali 8 % dodane maščobe iz različnih virov (repično olje, ribje olje, kokosovo olje, palmovo olje ali sončnično olje). Razen za ribje olje in olje oljne ogrščice, je dodatek maščobe v prehrani povečal povprečno rojstno in odstavitveno maso gnezda, ki je bila večja v primerjavi z masami gnezd svinj, ki so bile krmljene s kontrolnim obrokom. Med dojenjem se je pri uporabi dodanih maščob v obroku, razen pri kokosovem olju, povečala dnevna količina zaužite energije. Izgube telesne mase svinj v laktaciji so bile odvisne od krmnega obroka in zaporedne prasitve. Vsebnost skupnih maščobnih kislin v mleku je bila najnižja v kontrolni skupini v primerjavi s skupinami, ki so bile krmljene z maščobami obogatenimi obroki. Maščobno kislinska sestava mleka je odražala maščobno kislinsko sestavo dodanih maščob v obroku. Dnevna količina mleka pri svinjah in vsebnost maščob v mleku je bila višja z obogatitvijo obroka. Dodani vir maščobe na ravni 8 % v obroku za svinje je izboljšal priraste pujskov v laktaciji, kar je posledica spremenjene sestave mleka.

Vpliv temperature in sestave krmnega obroka na produkcijo mleka in maso odstavljenih pujskov sta raziskovala Renaudeau in Noblet (2001). Skupine svinj so bile krmljene s tremi različnimi obroki: prvi obrok je vseboval 17,6 % surovih beljakovin in 2,5 % maščob, drugi obrok 14,2 % surovih beljakovin in 2,6 % maščob ter tretji obrok 15,5 % surovih beljakovin in 6,1 % maščob (od tega 4,0 % rastlinskih maščob). Prva skupina svinj je bila v prasilišču uhlevljena pri temperaturi 20 °C (termonevtralna cona) in druga skupina pri temperaturi 29 °C. Laktacija je bila v povprečju dolga 28 dni. Ugotovila sta, da med skupinama ni bilo razlik v številu rojenih in odstavljenih pujskov. Statistično značilne so bile razlike v telesni masi odstavljenih pujskov. Pri prvi skupini svinj, ki so bile uhlevljene pri 20 °C, so pujski ob odstavitvi tehtali 9,4 kg, (svinje krmljene s 1. obrokom) do 9,6 kg (svinje krmljene s 3. obrokom). Pri tej skupini je bila produkcija mleka 10,6 kg/dan ob krmljenju svinj s prvim obrokom, svinje, ki so dobivale 2. obrok, je bila produkcija mleka 10,8 kg/dan in svinje na

tretjem obroku so proizvedle 10,5 kg mleka /dan. Pri drugi skupini svinj, ki so bile uhlevljene pri 29 °C, so bile razlike v masi odstavljenih pujskov. Najmanjšo maso (7,4 kg), so imeli pujski pri svinjah, ki so v času laktacije dobivale prvi obrok, pri svinjah, krmljenih z drugim obrokom, so odstavljeni pujski v povprečju tehtali 7,6 kg. Masa odstavljenih pujskov svinj, krmljenih s tretjim obrokom, pa je bila 7,5 kg. Svinje, ki so bile v času laktacije uhlevljene na vročini 29 °C, so imele manjšo produkcijo mleka, in sicer 7,3 kg/dan pri prvem načinu krmljenja; 7,0 kg/dan pri drugem obroku in 7,2 kg/dan pri tretjem krmnem obroku. Produkcijo mleka so računali po 1., 2., 3. tednu laktacije na osnovi mase pujskov in števila v gnezdu.

Vpliv temperature v prasilišču na velikost gnezda, konzumacijo krme pri svinjah in izgubo telesne mase in debeline slanine sta proučevala Quiniou in Noblet (1999). Svinje so bile uhlevljene na temperaturi med 18 in 29 °C. Temperatura je bila konstantna in ni nihala za več kot 0,5 °C. Krmljene so bile z dvema krmnima obrokoma, ki sta se razlikovala po vsebnosti beljakovin prvi je vseboval 14 % surovih beljakovin in drugi 17 %. Laktacija je bila dolga 21 dni. Sedmi dan laktacije so bile svinje krmljene po volji. Svinje, ki so bile v prasilišču pri temperaturi 18 °C, so v laktaciji zaužile največ krme, v celotni laktaciji v povprečju 5,7 kg/dan in med 7. in 9. dnevom laktacije 7,2 kg/dan. Svinje, ki so bile uhlevljene pri temperaturi 29 °C, pa le 3,0 kg dnevno v celotni laktaciji oziroma 3,5 kg dnevno med sedmim in 19. dnem laktacije. Izguba telesne mase svinj pri temperaturah 18, 22 in 25 °C je bila od 23 do 25 kg, pri temperaturah 27 in 29 °C so svinje shujšale za 30 oziroma 35 kg. Debelina hrbtne slanine se je najmanj zmanjšala pri temperaturah 18 in 22 °C, in sicer za 2,1 mm oziroma 1,9 mm. Pri temperaturah 25, 27 in 29 °C se je slanina zmanjšala za 2,7 mm do 3,5 mm. Avtorja ugotavljata, da je sprejemljiva temperatura za svinje v laktaciji največ 25 °C. Temperatura v prasilišču ni vplivala na velikost gnezda in na število odstavljenih pujskov.

Vpliv debeline slanine pri mladica ob prvem pripustu na velikost gnezda ob prvi pravitvi so proučevali Roongsitthichai in sod. (2010). Slanino so merili trikrat, in sicer ob pripustu, na 70. dan brejosti ter teden dni pred pravitvijo. Ob osemenitvi so imele mladice slanino debelo v povprečju 15,4 mm, na 70. dan brejosti 17,7 mm in teden dni pred pravitvijo 20,0 mm. Mladice so razvrstili v tri skupine glede na debelino hrbtne slanine: manj kot 13,5 mm, srednje od 14,0 do 16,5 mm in debelejšje več kot 17,0 mm. Na število rojenih

pujskov v gnezdu je imela vpliv skupina glede na debelino slanine. Avtorji so ugotovili, da so bile razlike v številu rojenih pujskov med tistimi mladnicami, ki so imele več kot 17 mm slanine, in obema skupinama s tanjšo hrbtno slanino, manj kot 13,5 mm in skupino od 14 do 16,5 mm debelo slanino. Mladice so prasile največ pujskov, če so imele več kot 17 mm slanine ob pripustu, med skupinama s tanjšo slanino ni bilo razlik.

Debelino hrbtne slanine v vzreji in kako le ta vpliva skozi daljše časovno obdobje na mere plodnosti svinj so spremljali Houde in sod. (2010). Svinje so bile v dveh komercialnih čredah. V prvi čredi so bile svinje pasme landrace, v drugi so bile križanke med svinjami yorkshire in landrace. Podatke o izmerjeni debelini hrbtne slanine ob pripustu in pred prasiatvijo, število živorojenih pujskov, število mrtvorojenih pujskov, število mumificiranih pujskov in število pujskov 48 ur po prasiatvi ter dolžino interim obdobja so spremljali za več kot devet zaporednih prasiatv. Podatki za drugo rejo v primerjavi s prvo rejo so bili boljši pri ohranjanju debeline hrbtne slanine ob pripustu. Debelina hrbtne slanine svinj v prvi čredi se je zmanjšala od druge do pete zaporedne prasiatve. V prvi zaporedni prasiatvi so mladice v času brejosti pridobile najmanj slanine in v času laktacije največ izgubile. Svinje v drugi čredi so imele več živorojenih pujskov in tudi več živih pujskov 48 ur po prasiatvi, v primerjavi s prvo čredo. Dolžina interim obdobja je bila pri svinjah v drugi zaporedni prasiatvi daljša v prvi čredi kot v drugi čredi. Ohranjanje debeline hrbtne slanine v celotnem reprodukcijskem ciklusu je pomembnejše kot, debelina slanine ob pripustu. To še posebej velja za mladice (prvesnice), ki so nagnjene k mobilizacij maščobnih rezerv. Posledica je manjše gnezdo pri naslednji prasiatvi.

V dveh komercialnih čredah svinj so spremljali vpliv dnevnega zauživanja krme v laktaciji na število odstavljenih pujskov na svinjo na leto (Scharlach, 2001). Razlika v povprečnem dnevnem zauživanju krme v času laktacije je bila le 0,5 kg. V prvi čredi z manjšim zauživanjem krme na dan so letno na svinjo odstavili 19,4 pujskov, v drugi čredi pa 24,8 pujskov. Najpomembnejša razlika med tema dvema rejama, ki so jo našli, je bila v velikem nihanju zauživanja krme v prvi reji, medtem ko je bilo zauživanje v drugi reji veliko bolj konstantno. Zauživanje krme med laktacijo naj bi bilo čim bolj konstantno. Velika nihanja v dnevnem zauživanju krme so imela za posledico manj odstavljenih pujskov na svinjo na leto.

2.7 INTERIM OBDOBJE IN ESTRUS

Interim obdobje je doba od odstavitve do prvega bukanja (estrusa) svinje. To je eden pomembnejših dejavnikov neproduktivnih faz v reprodukcijskem ciklusu svinje, na katerega vpliva predhodna laktacija, zaporedna prasitev, velikost gnezda, prehrana, uhlevitev, genetski vplivi, zdravstveni status in menedžment vodenja črede (Kovač in sod., 1982). Pri privesnicah je interim obdobje pogosto podaljšano v primerjavi s svinjami v višjih zaporednih pravitvah.

Edgerton (1980) je na zbranih podatkih ugotovil, da najkrajše interim obdobje 4 dni dosežemo pri tri tedenski laktaciji. Izguba telesne mase svinj v laktaciji ima kvadratni učinek na dolžino interim obdobja (Thaker in Bilkei, 2005).

Dolžino interim obdobja lahko skrajšamo tudi s sinhronizacijo odstavitve, ki se na slovenskih kmetijah uvaja v zadnjem času (Kovač in sod., 2014). Ko v skupini odstavimo več svinj hkrati, ki jih naselimo v večji kotec oziroma v tako imenovano areno (Wiedmann, 2011: 22), se svinje praviloma 5 dan po odstavitvi bukajo. Pri tem je seveda pomemben tudi režim krmljenja in stimulacija z merjascem.

Na osnovi podatkov, ki so jih dobili Tummaruk in sod. (2001), za pet rej pasme hampshire na Švedskem, so med drugim tudi proučevali dolžino interim obdobja. Doba od odstavitve do pripusta je bila v povprečju 5 dni. Standardni odklon je znašal 2,4 dneva. Prve živali so se bukale že na dan odstavitve, najpozneje v 20. dnevih po odstavitvi. Laktacija je bila v povprečju dolga 41 dni, standardni odklon je znašal 6,2 dneva.

Ena od raziskav (Hughes in sod., 1984) je pokazala vpliv različnih količin krme v laktaciji na dolžino poodstavitvenega premora, na delež svinj v estrusu do 8. in do 21. dneva, na število ovuliranih jajčec ter na preživitveno sposobnost zarodkov. Pri manjši količini krme (3,0 kg/dan) je bil poodstavitveni premor 8 dni, medtem ko je pri veliki količini krme (7,0 kg/dan) 5,5 dneva (pričakovana doba od odstavitve do prvega pripusta oziroma interim obdobje je sicer 5 dni). Razlika je bila tudi v deležu bukajočih se svinj. Pri krmljenju 7,0 kg/dan se je 86,9 % živali bukalo do 8. dneva, pri svinjah, ki so dnevno dobivale 3,0 kg krme, pa samo 55,0 %. Značilne so tudi razlike v deležu živali v anestrusu do 21. dne; 20,1 % pri manjšem obroku oziroma 1,2 % pri večjem. Število ovuliranih jajčec se bistveno ni

razlikovalo. Opazna pa je bila razlika v deležu preživelih zarodkov, in sicer 63,4 % pri manjši količini krme in 75,3 % pri večji količini krme.

Vpliv količine zaužite krme v laktaciji na dolžino interim obdobja, so potrdili tudi Clowes in sod. (2003). Proučevali so vpliv krmljenja v laktaciji na bukanje po odstavitvi pri svinjah po prvi prasitvi. Glede na količino zaužite krme (od 1,5 do 5,0 kg) je bilo v estrusu po 8 dneh zelo različno število svinj. Pri svinjah, ki so dobivale le 1,5 kg krme, sta se bukali samo dve od dvanajstih svinj v skupini. Sicer so svinje pri tem načinu krmljenja izgubile do 45 kg telesne mase v času laktacije. Svinje, ki so dobivale 5 kg krme na dan, so izgubile do 10 kg telesne mase, v estrusu po osmih dneh je bilo kar 10 od 12 živali v skupini.

V raziskavi v pogojih reje, ki so jo opravili Maes in sod. (2004), so ugotovili, da sprememba v debelini hrbtne slanine od odstavitve do prvega estrusa ni značilna. Svinje so se v estrus vrnile v povprečju na peti dan po odstavitvi (od 4,5 dneva do 6,1 dneva). Svinje, ki se niso ponovno bukale do 10. dneva po odstavitvi, so v laktaciji izgubile 2,67 mm več slanine, vendar tudi ta razlika ni bila značilna.

De Rensis in sod. (2005) so želeli raziskati povezavo med debelino hrbtne slanine, obsegom telesa, koncentracijo leptina v krvi, mere plodnosti in delež uspešnih pripustov. Na dan prasitve in odstavitve so bili odvzeti vzorci krvi 120 svinjam iz različnih zaporednih prasidev. Na osnovi debeline hrbtne slanine in ocene obsega telesa na dan prasitve so svinje razvrstili kot debele (nad 24 mm slanine), povprečne (od 16 do 24 mm slanine) in suhe (pod 16 mm slanine). Svinje so nadalje razdelili glede na izgubo hrbtne slanine v laktaciji pod 2 mm, 2–4 mm in več kot 4 mm. Svinje so glede na dolžino interim obdobja razvrstili v skupine: do 6 dni, od 6 do 9 dni in 10 ali več dni. Pozitivna povezava je bila med debelino hrbtne slanine na dan prasitve in izgubo hrbtne slanine v laktaciji. Korelacija je bila med debelino hrbtne slanine, obsegom telesa na dan prasitve in hrbtne slanine izgubljene v laktaciji. Debelina hrbtne slanine ob odstavitvi ni vplivala na dolžino interim obdobja in oceno telesnega obsega. Na uspešnost pripustov ni vplivala debelina hrbtne slanine in ocena globine telesa na dan prasitve. Izguba debeline hrbtne slanine v laktaciji je bila pozitivno povezana z dolžino interim obdobja in negativno povezana z uspešnostjo ponovnih pripustov. Vsebnosti leptina v krvi so bile pri debelih svinjah višje kot pri povprečnih ali suhih svinjah na dan prasitve oziroma odstavitve. Ni pa bilo povezave med koncentracijo leptina v krvi in

uspešnostjo pripustov. Ugotovili so, da je vsebnost leptina v krvi povezana z debelino hrbtne slanine, obsegom telesa in izgubo hrbtne slanine, zmanjšanjem telesnega obsega v laktaciji. Vendar pa ne obstaja neposredna povezava med vsebnostjo leptina v krvi in plodnostjo svinj.

Guedes in Nogueira (2001) sta proučevala dolžino interim obdobja pri prvesnicah in svinjah v višjih zaporednih prasitvah glede na telesno maso in spremembo debeline hrbtne slanine. Spremljala sta 10 prvesnic in 10 svinj od 4. do 7. zaporedne prasitve. Svinje so tehtali samo v laktaciji. V času brejosti so bile svinje krmljene z 2,4 kg krme/dan (12,4 MJ ME/kg, 16 % beljakovin), v času laktacije so vse svinje krmili z mokro krmo po volji, ki je vsebovala 14,0 MJ ME/kg in 17 % surovih beljakovin. Povprečna dnevna količina zaužite krme v laktaciji je bila različna med prvesnicami in svinjami v višjih zaporednih prasitvah (5,23 kg prvesnice in 5,72 kg/dan svinje v višjih zaporednih prasitvah). Izmerila sta debelino slanine in ugotovila značilno razliko med prvesnicami in starimi svinjami v izgubi debeline hrbtne slanine od prasitve do odstavitve. Prvesnice so od prasitve do odstavitve izgubile -20,18 % mase, stare svinje pa -9,03 %. Interim obdobje je bilo pri prvesnicah 5,55 dni in pri svinjah v višjih zaporednih prasitvah 4,22 dni. Zmanjšanje debeline slanine oziroma telesne mase svinj nista bila povezana z dolžino interim obdobja.

Wilson in Devey (1993) sta proučevala podatke, ki so bili zbrani v Avstraliji in Kanadi. Proučevala sta interval od odstavitve do prvega estrusa, delež uspešnih pripustov ter velikost gnezda v naslednji prasitvi. Glede na dolžino interim obdobja sta razdelila svinje v dve skupini. Ena skupina (bolj učinkovite svinje) je imela interim obdobje od 3 do 6 dni, oziroma od 11 do 14 dni. Pri drugi skupini (manj učinkovitih) svinj pa je bilo interim obdobje od 7 do 10 dni. Ugotovila sta, da so bila najmanjša gnezda pri svinjah, ki so bile osemenjene med 7. in 10. dnevom po odstavitvi v primerjavi s svinjami, ki so bile pripuščene na 3. do 6. dan po odstavitvi oziroma 11. do 14. dan po odstavitvi. Pri svinjah v Avstraliji je bila 75 % uspešnost pripustov. Pri boljših svinjah je bilo 8 živorojenih pujskov na svinjo, pri slabših pa samo 5,5 živorojenega pujska na gnezdo. Uspešnost pripustov je bila v Kanadi 95 %, velikost gnezda pri boljših svinjah 11 živorojenih pujskov na gnezdo, pri slabših svinjah pa je bilo 8,5 živorojenih pujskov na gnezdo.

2.8 OCENJEVANJE KONDICIJE

Telesna kondicija svinj predstavlja kombinacijo telesne mase svinje, debeline podkožnega maščobnega tkiva ter maso telesnih rezerv v obliki beljakovin, kar predstavlja mišično tkivo. Kondicija se znotraj reprodukcijskega ciklusa pričakovano spreminja. Pričakovano so svinje v najslabši kondiciji ob odstavitvi, vendar naj bi imele kondicijo vsaj 2,5 točke, 3 točke v času pripusta, od 3 do 3,5 točke v času brejosti, od 3 do 4 ob prasitvi – zaželena 3,5 (Clowes, 2005). Priporočila so podobna vrednostim, ki so jih podali tudi Coffey in sod. (1999). Priporočajo, da je 80 % svinj ob prasitvi ocenjenih s 3 točkami.

Svinjam tekom reprodukcijskega ciklusa masa ne sme preveč nihati (Coffey in sod., 1999). Ohranjanje svinj v dobri kondiciji skozi celotno proizvodno obdobje zagotavlja dobre reprodukcijske rezultate. Ne zadosten nadzor telesne mase svinj (prekomerna telesna masa) ima lahko za posledico težke prasitve, presuhe živali pa lahko imajo težave z naslednjim uspešnim pripustom. Posledično moramo preveč živali izločiti. Namen ocenjevanja kondicije je uravnavanje prehrane svinj (tudi individualno), saj so živali, ki nam dajo največ živorojenih pujskov za rejce zanimive.

Ovisno od razpoložljivih hranljivih snovi in razmerja med energijo in beljakovinami v ponujeni krmi lahko svinja tekom laktacije mobilizira pretežno maščobe kot energijske rezerve ali beljakovine iz mišic v primeru, da je v krmi premalo beljakovin (Clowes in sod., 2003). Kadar je razmerje med energijo in beljakovinami ustrezno in svinja dobi premalo krme, bo mobilizirala telesne rezerve tako v obliki maščob kot beljakovin. Pri ocenjevanju kondicije svinje torej ne zadošča le poznavanje debeline hrbtne slanine, temveč je potrebno izmeriti oziroma oceniti tudi izgubo telesne mase (King, 1987).

Coffey in sod. (1999) priporočajo tudi, da svinjam, ki so presuhe ali predebele, prilagodimo krmni obrok (Preglednica 4). Po priporočilih dodajamo presuhim živalim do 2 kg krme k osnovnemu obroku, predebelim svinjam do 1 kg zmanjšamo obrok, medtem ko svinje, ki imajo kondicijo ocenjeno z oceno 3, dobijo osnovni obrok.

Preglednica 4: Krmljenje svinj glede na oceno kondicije (Coffey in sod., 1999)

Table 4: Guidelines for adjusting gestation feeding level based on condition score (Coffey et al., 1999)

Ocena kondicije	Korekcija osnovnega obroka (kg)
1	+1,8
2	+0,9
3	0
4	-0,45
5	-0,9

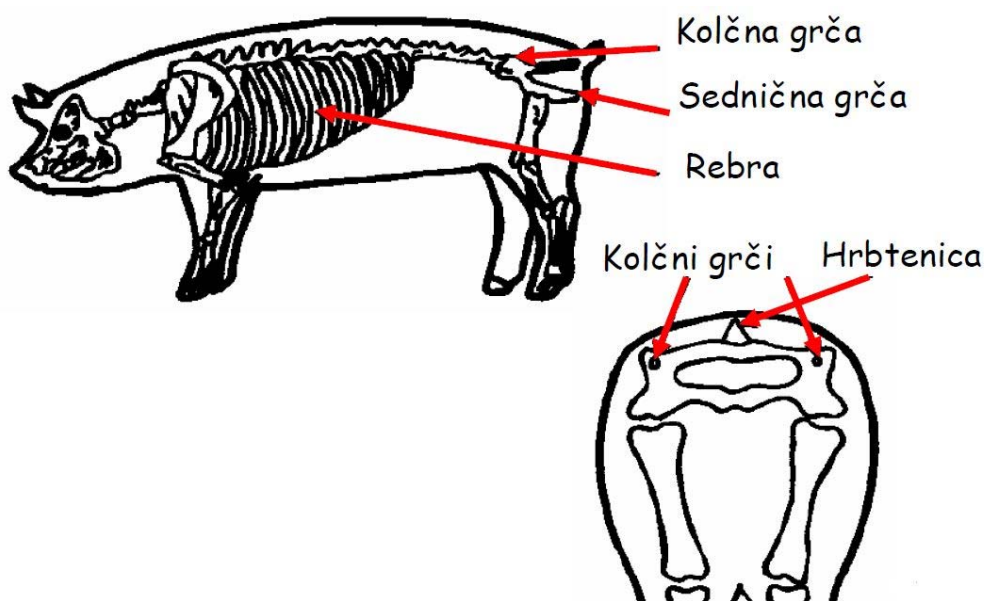
Ocenjevanje kondicije je kombinacija vizualne in ročne metode (Coffey in sod., 1999; Burkholder, 2000). Pri ocenjevanju uporabljamo pritisk prstov ali dlani na ključnih točkah kolčne in sednične grče ter hrbtenice in reber (Slika 2). S pritiskom ocenimo težavnost ali enostavnost pritiska na kosti ter tako ocenimo, koliko ima svinja podkožnega maščobnega tkiva in mišičnega tkiva nad kostmi. Pregledati moramo več kot eno mesto pri ocenjevanju, saj lahko živali nalagajo maščobno tkivo na različnih mestih. Pri vizualni oceni nam je v pomoč skala za ocenjevanje kondicije (Slika 3). Prednost subjektivnega ocenjevanja je, da nam je rezultat hitro znan. Rejec lahko hitro presodi, da presuhe živali ne dobijo zadosti krme, predebele živali pa je krmil preveč. Coffey in sod. (1999) navajajo, da sta za počutje svinj in njihovo prirejo oba ekstrema slaba, vendar je za svinje bolj škodljivo, če so presuhe.

Coffey in sod. (1999) so podali tudi relacije med ocenjeno kondicijo in debelino hrbtne slanine (Preglednica 5). Če je bila svinja ocenjena z oceno 1, je imela manj kot 15,24 mm slanine. Svinje, ki so bile ocenjene z oceno 5, so imele izmerjeno slanino več kot 22,86 mm.

Preglednica 5: Relacija med točkovno oceno kondicije in izmerjeno debelino hrbtne slanine (Coffey in sod., 1999)

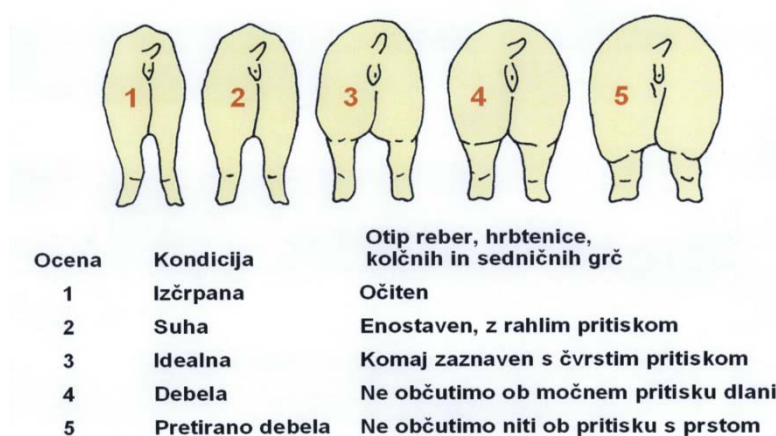
Table 5: Relationship between condition score and back fat level (Coffey et al., 1999)

Ocena kondicije (točka)	Izmerjena debelina hrbtne slanine (mm)
1	<15,24
2	15,24-17,78
3	17,78-20,32
4	20,32-22,86
5	>22,86



Slika 2: Položaj kolčnih in sedničnih grč pri svinjah (Coffey in sod., 1999)

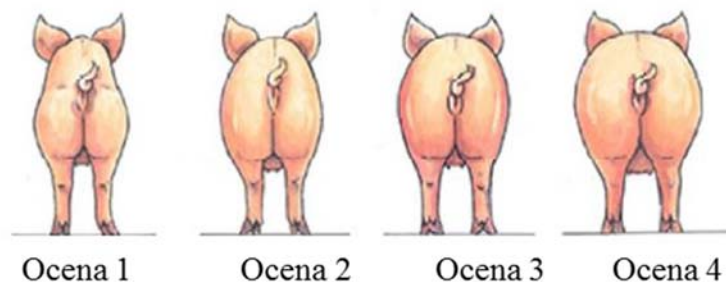
Figure 2: Location of ribs, backbone, »H« bones and »pin« bones on the sow (Coffey et al., 1999)



Slika 3: Skala za ocenjevanje kondicije (Coffey in sod., 1999)

Figure 3: Scale for body condition scoring (Coffey et al., 1999)

Skala za ocenjevanje kondicije (Slika 4), ki jo uporabljajo danski prašičerejci (Krogh in sod., 2015), se razlikuje od skale za ocenjevanje kondicije po Coffey in sod., (1999; Slika 3). Skali se razlikujeta v razponu ocen. Na skali, ki jo uporabljajo na Danskem, ni ekstremno debelih in suhih svinj. Pri ocenjevanju uporabljajo skalo od 1 do 4. V 33 danskih rejah so ocenili kondicijo 1310 svinjam. Povprečna priporočena ocena za kondicijo tekom reprodukcijskega ciklusa je 3. Z oceno 3 so pred prasiatvijo ocenili 45,8 % svinj, ob odstavitvi pa je teh živali bilo le 33,6 %. Opazili so tudi velike razlike znotraj rej.



Slika 4: Skala za ocenjevanje kondicije na Danskem (Krogh in sod., 2015)

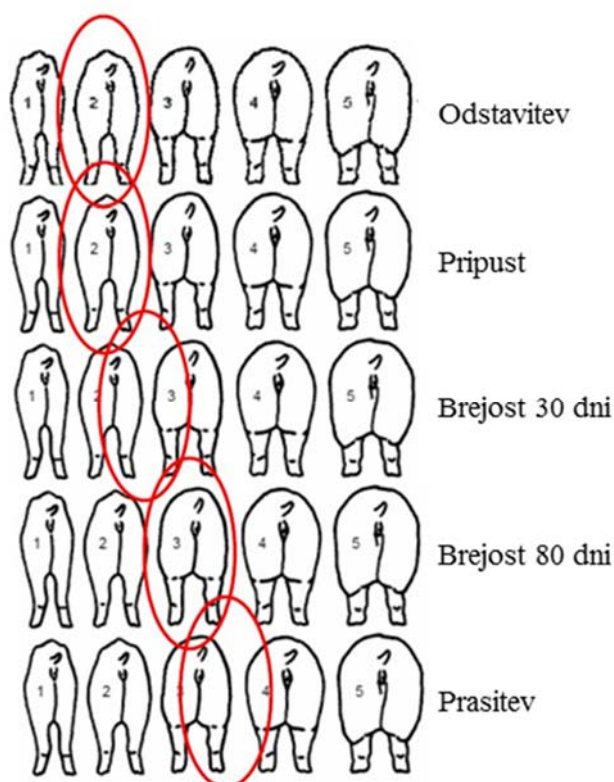
Figure 4: Body condition score of sows in Denmark (Krogh et al., 2015)

Pomanjkljivost subjektivnega ocenjevanja kondicije je, da relativno slabo oceni telesne rezerve. V treh velikih belgijskih rejah so ocenjevali povezavo med subjektivno oceno kondicije in debelino hrbtne slanine (Maes in sod., 2004). Svinje so razdelili v tri skupine, in sicer prva, druga zaporedna prasitev ter vse naslednje prasitve. Kondicijo svinj in debelino slanine so merili na 80. dan brejosti, ob prasitvi in odstavitvi. Debelina hrbtne slanine je bila pri svinjah v prvi zaporedni prasitvi na 80. dan brejosti od 16 do 22 mm in od 14 do 17 mm pri svinjah v tretji in višjih zaporednih prasitvah. V dveh čredah se je debelina slanine od 80. dneva brejosti do prasitve povečala za 0,6 do 1,1 mm, v eni čredi se je zmanjšala za 0,4 mm. Debelina slanine se je od prasitve do odstavitve v vseh treh rejah zmanjšala od 2,3 mm do 3,1 mm. Korelacija je bila najslabša pri svinjah v prvem reprodukcijskem ciklusu (0,32) in ob prasitvi (0,38). Na korelacijo je vplival tudi genotip svinj, bile pa so prisotne tudi razlike med rejami. Mnenje raziskovalcev (Maes in sod., 2004) je bilo, da je merjenje debeline hrbtne slanine natančnejša ocena kondicije kot subjektivno ocenjevanje.

Točnost in ponovljivost ocenjevanja kondicije svinj po ocenjevalcih so proučevali Fitzgerald in sod. (2009). Ocenjevalci so imeli različne izkušnje, povsem brez, malo ali veliko, vključeni pa so bili tudi inštruktorji ocenjevanja kondicije. Svinje so ocenjevali z uporabo pet oziroma devet točkovne skale za ocenjevanje kondicije. Točnost in ponovljivost ocenjevanja kondicije svinj slabi, še posebej, če je imel vsak od ocenjevalcev svojo skalo in pristranost.

Kondicijo je potrebno spremljati večkrat v času reprodukcijskega ciklusa. Coffey in sod. (1999) svetujejo, da se kondicijo ocenjuje ob odstavitvi, ob pripustu, na 30. dan in ponovno na 80. dan brejosti. Iste termine je potrebno izbrati zato, da svinje lažje primerjamo Vse

ocene kondicije je potrebno beležiti. Priporočeno je beleženje kondicije, kot je prikazano na Slika 5, saj tako lažje spremljamo spremembe. Ob odstavitvi je običajno kondicija najslabša, in tudi najbolj variabilna. Vpliva na interim obdobje in uspešnost pripusta. Ob pripustu lahko mlade rastoče svinje izgubljajo na kondiciji. Ocenjevanje kondicije tekom brejosti dajejo informacije o primernosti krmljenja in omogočajo rejcem, da krmljenje prilagajajo. Ocena za kondicijo posredno vpliva na velikost naslednjega gnezda.



Slika 5: Beleženje kondicije v času brejosti (Coffey in sod., 1999)

Figure 5: Example record card for recording the condition of a sow during gestation (Coffey et al., 1999)

Knauer in Baitinger (2015) sta želela ocenjevanje kondicije poenostaviti in standardizirati. Opravila sta dva poskusa, da bi natančno določila metodo z uporabo kljunastega merila v kombinaciji s kotomerom, ki sta ga za ta namen tudi izdelala. Merilo bolj natančno opiše telesno maso svinje, debelino hrbtne slanine, mišično maso in oceno kondicije. Metoda temelji na predpostavki, da svinja izgubi nekaj telesne mase, maščobnega in mišičnega tkiva. Poskus sta izvedla na 315 svinjah, spremljala sta maso svinj, debelino hrbtne slanine, maščobno tkivo in vizualno ocenila kondicijo. Debelino hrbtne slanine in globino ledij sta izmerila z ultrazvočnim instrumentom. S kljunastim merilom sta meritve izvajala na plečki,

sredini trupa in za zadnjim rebrom z različnim razponom kotomera od 16,5, 21,6 in 26,7 cm. Telesna masa, debelina slanine, globina ledij in subjektivna ocena kondicije (točkovna ocena od 1 do 5) so pojasnile od 51 do 71 % variance pri uporabi kljunastega merila. Avtorja priporočata širino kljunastega merila 26,7 cm in meritev za zadnjim rebrom, saj je tako najbolj natančno določeno stalno mesto meritve. Z uporabo kljunastega merila lahko rejci standardizirajo oceno telesne kondicije svinj.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MERITVE NA ŽIVALIH

Izvajanje meritev debeline hrbtne slanine in oceno kondicije smo opravljali na šestih kmetijah na območju KGZS Zavoda Ptuj. Izbirali smo med rejami, ki so bile pripravljene sodelovati, pri katerih smo predvidevali, da imajo uvedeno sinhronizacijo odstavitev, da bi lahko ob enem obisku izmerili več svinj hkrati. Kriterij je bila tudi velikost črede. Kmetije so bile tako vzrejna središča, vzrejno središče s statusom nukleusa in vzorčne kmetije. Kmetije se razlikujejo tako po številu plemenskih svinj, kot tudi pasemski strukturi.

Meritve smo izvajali od januarja do septembra 2015. Merjene živali so pripadale pasmi slovenski landrace - linija 11 (75 živali; Preglednica 6), hibridu 12 (križanke med slovenskim landracem - linija 11 x slovenskim velikim belim prašičem, 95), krškopoljskemu prašiču (2). Šest svinj je bilo neznanega genotipa.

Na šestih kmetijah smo v obdelavo zajeli med 18 in 44 svinj, ki so imele po tri merjenja (Preglednica 6). V dveh rejah (D in F) so imeli tudi pet oziroma eno žival neznanega genotipa. V reji F so imeli tudi svinje krškopoljske pasme. Na štirih kmetijah so bile izmerjene živali pasme slovenska landrace linija 11 in hibrid 12. Na kmetiji B so imeli samo svinje hibrida 12.

Preglednica 6: Število in pasemska struktura svinj v poskusu po kmetijah

Table 6: Number and breed structure of sows in experiments by farm

Genotip	Kmetija						Skupaj
	A	B	C	D	E	F	
Slovenska landrace linija 11	15	0	19	0	17	24	75
Hibrid 12	11	44	2	34	1	3	95
Neznani genotip	0	0	0	5	0	1	6
Krškopoljski prašič	0	0	0	0	0	2	2
Skupaj	26	44	21	39	18	30	178

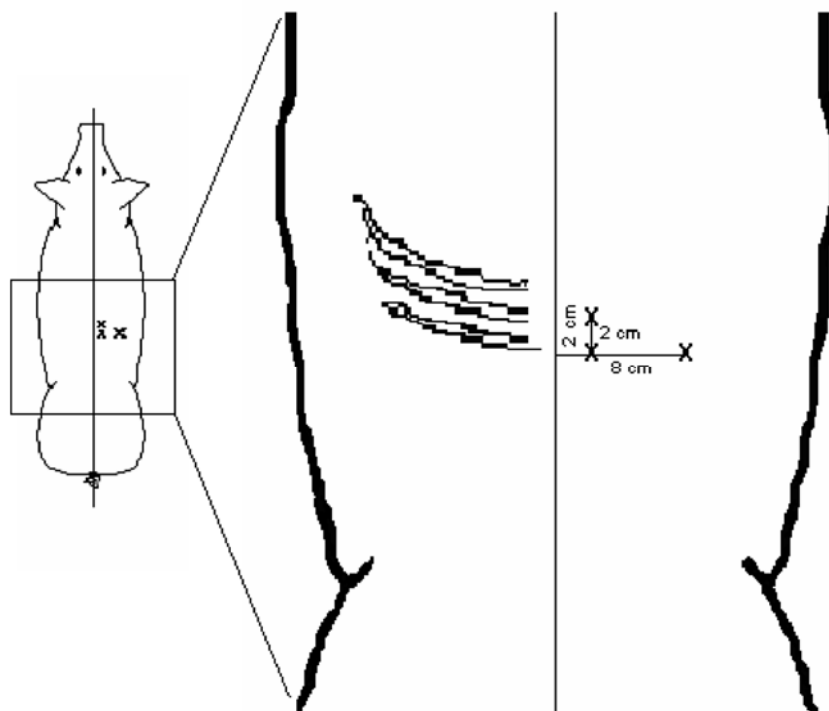
Na KGZS Zavod Ptuj imamo dva ultrazvočna instrumenta. Da bi hkrati s poskusom proučili njuno ujemanje, smo se odločili, da opravimo meritve z obema instrumentoma. Ultrazvočni instrument Renco Lean-Meater se rutinsko uporablja za merjenje debeline hrbtne slanine (DS) v preizkusu mladic in merjascev v pogojih reje. Instrument Agrosan A16 je namenjen predvsem za pregled na brejost, ima pa tudi možnost za merjenje debeline hrbtne slanine. Z

obema instrumentoma sta DS merili dve osebi na istih mestih. Instrument Renco prikazuje meritve na 1 mm natančno, medtem ko instrument Agrosan na 0,1 mm.

Mesta meritve DS so bila pri svinjah ista kot v preizkusu mladice in merjascev v pogojih reje. Žival mora pri merjenju DS stati na ravni podlagi. Za boljši kontakt smo uporabili gel. Meritve smo opravili na treh mestih, pri čemer te meritve veljajo kot ponovitve v skladu z Rejskim programom za prašiče SloHibrid (Kovač in Malovrh, 2012; Slika 6): za zadnjim rebrom 2 cm stran od trnov hrbtenice (DS1), od prve meritve 2 cm proti glavi (DS2) ter 8 cm vstran (stranska slanina, DS3). Iz meritev za DS1, DS2 in DS3 smo izračunali povprečno vrednost (DSp), kot se to izvaja pri pripravi podatkov za rutinsko napovedovanje plemenskih vrednosti iz preizkusa mladice in merjascev.

Meritve smo opravljali pred prasiatvijo, ob odstavitvi in ob pregledu na brejost. Istočasno z meritvami DS smo ocenili tudi kondicijo posamezne živali (Slika 3). Kondicijo je vedno ocenjevala ista oseba. Pri ocenjevanju smo uporabljali skalo za ocenjevanje kondicije (Coffey in sod., 1999) od 1 do 5 s korakom na 0,5 točke. Ocena 1 pomeni izčrpano žival in 5 prekomerno debelo (Slika 3). Pri oceni 1 otipamo rebra, hrbtenico in sednične ter kolčne grče. Pri oceni 3 je otip reber, hrbtenice, sedničnih in kolčnih grč komaj zaznaven s čvrstim pritiskom dlani. Ocena 5 pomeni, da pri živali tudi z močnim pritiskom prsta ne občutimo več reber, hrbtenice ter kolčnih in sedničnih grč.

Zbiranje podatkov o plodnosti prašičev poteka v Sloveniji že od leta 1976 (Kovač in Šalehar, 1981). Podatki o plodnosti se zbirajo v rejah, ki so vključene v kontrolo proizvodnosti. Beležijo se dogodki v reprodukcijskih cikliih in pripadajoči podatki. Za merjene živali smo pridobili podatke iz Centralne podatkovne zbirke za prašiče Piggy Bank (Ule in sod., 2015), ki jo vodijo na Enoti za prašičerejo Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete.



Slika 6: Mesta meritve debeline hrbtne slanine z ultrazvočnim instrumentom (Kovač in Malovrh, 2012)

Figure 6: Places measured the backfat thickness with ultrasonic instrument (Kovač in Malovrh, 2012)

3.2 OPIS PODATKOV

V celoti smo opravili 624 meritev debeline slanine in ocenili kondicijo na 238 živalih. Meritve ob vseh treh dogodkih smo izvedli pri 178 živalih. Iz obdelave smo izvzeli živali, ki so bile po prvi ali drugi meritvi izločene zaradi navidezne brejosti, pogina v času laktacije, izločitve po odstavitvi zaradi slabe plemenske vrednosti, starosti ali pregonitev. Pri obdelavi podatkov smo izvzeli tudi svinje krškopoljske pasme, saj sta bili izmerjeni le dve živali. V statistično obdelavo smo tako zajeli 176 živali, za katere prikazujemo tudi rezultate. V obdelavo za interim obdobje (N=183) in pojav bukanja (N=197) smo zajeli tudi svinje, ki so bile izločene.

Povprečna debelina slanine ob prasiatvi, izmerjena z instrumentom Renco na treh mestih, se ni razlikovala in je bila v povprečju med 19,9 in 20,1 mm (Preglednica 7). Povprečna debelina hrbtne slanine (D_{Sp}) ob prasiatvi, izračunana iz vseh treh meritev z instrumentom Renco, je bila 20,0 mm. Standardni odklon za D_{Sp} ob prasiatvi je bil 6,1 mm. Najmanjša vrednost za D_{Sp} ob prasiatvi je znašala 8,3 mm, največja pa 37,3 mm.

Pri merjenju z instrumentom Agrosan (Preglednica 7) so bila povprečja meritev za 1 mm večja, kot so bila izmerjena z instrumentom Renco; od 20,8 mm za DS3 do 21,2 mm za DS1. Skupno povprečje iz vseh treh meritev je bilo 21,0 mm, standardni odklon je znašal 5,9 mm.

Preglednica 7: Opisne statistike za debelino slanine (mm) in kondicijo svinj (N=176)
Table 7: Descriptive statistics for bacfat (mm) and body condition of sows (N=176)

Instrument	Dogodek	Lastnost	Povp.	SD	Min.	Maks.
Renco	Prasitev	DS1	19,9	6,0	9	36
		DS2	20,0	6,0	9	38
		DS3	20,1	6,2	8	38
		DSp	20,0	6,1	8,3	37,3
	Odstavitev	DS1	14,6	4,6	5	29
		DS2	14,7	4,6	6	28
		DS3	14,6	4,7	6	28
		DSp	14,6	4,6	5,6	28,3
	Pregled na brejost	DS1	16,7	5,3	7	34
		DS2	16,7	5,3	7	34
		DS3	16,8	5,5	7	36
		DSp	16,7	5,3	7,3	34,3
Agrosan	Prasitev	DS1	21,2	6,1	10,4	40,2
		DS2	21,0	6,0	9,7	36,9
		DS3	20,8	5,8	10,4	37,1
		DSp	21,0	5,9	10,6	37,0
	Odstavitev	DS1	15,6	5,0	6,7	31,9
		DS2	15,6	5,0	6,7	33,5
		DS3	15,7	5,2	5,7	36,5
		DSp	15,6	5,0	6,7	34,0
	Pregled na brejost	DS1	17,9	5,4	8,4	38,2
		DS2	17,7	5,6	7,4	36,2
		DS3	17,6	5,6	7,4	38,6
		DSp	17,7	5,5	7,8	37,7
	Prasitev	Kondicija	3,5	0,8	2,0	5,0
	Odstavitev		2,3	0,7	1,0	4,5
	Pregled na brejost		3,1	0,7	1,5	5,0

DS1 – debelina slanine, merjena za zadnjim rebrom 2 cm vstran od trnov hrbtenice; DS2 – debelina slanine, merjena za zadnjim rebrom 2 cm vstran od trnov hrbtenice, 2 cm proti glavi; DS3 – debelina slanine, merjena za zadnjim rebrom 2 cm vstran od trnov hrbtenice, 8 cm vstran; DSp - povprečje treh meritev

Izmerjena debelina slanine ob odstavitvi z instrumentom Renco (Preglednica 7) je bila v povprečju od 14,6 mm do 14,7 mm. Tako povprečje kot ekstremne vrednost so bile nižje kot ob prasiatvi. Najmanj smo izmerili 5 mm, največ pa 29 mm. Povprečja posameznih meritev debeline slanine ob odstavitvi so bila za dobrih 5 mm tanjša kot ob prasiatvi. Manjši je bil tudi razpon med minimalno in maksimalno DSp ob odstavitvi (22,7 mm). Razpon med

ekstremnima vrednostima je ob prasiatvi znašal 30 mm, ob odstavitvi pa 24 mm pri DS1, oziroma 22 mm pri ostalih dveh meritvah.

Meritve izmerjene z ultrazvočnim instrumentom Agrosan (Preglednica 7) ob odstavitvi so bile ponovno v povprečju za 1 mm večje kot pri instrumentu Renco. Standardni odklon je znašal od 5,0 mm do 5,2 mm. Najmanjša povprečna vrednost treh meritev DSp je bila 5,7 mm do 6,7 mm. Največ pa je bila 36,5 mm. Povprečna debelina slanine izmerjene z instrumentom Agrosan je bila 15,6 mm, standardni odklon 5,0 mm. Razpon in standardni odklon (SD; 5,01 mm) kažeta na večjo variabilnost meritev opravljenih z instrumentom Agrosan.

Ob pregledu na brejost so bile vse tri meritve slanine izmerjene z instrumentom Renco v povprečju od 16,7 mm do 16,8 mm (Preglednica 7). Povprečne vrednosti iz vseh treh meritev so bile pri instrumentu Renco 16,7 mm, standardni odklon je znašal 5,3 mm, minimalna vrednost za povprečno DS je bila 7,3 mm, največ 34,3 mm. Razpon je bil 27 mm, tako kot ob prasiatvi. Podobne vrednosti smo dobili tudi pri instrumentu Agrosan, in sicer so bile posamezne meritve DS od 17,6 mm do 17,9 mm, minimalno smo izmerili 7,4 mm, največ pa 38,6 mm. Povprečna vrednost za debelino hrbtne slanine je ob pregledu na brejost znašala 17,7 mm.

Preglednica 8: Opisne statistike za mere plodnosti

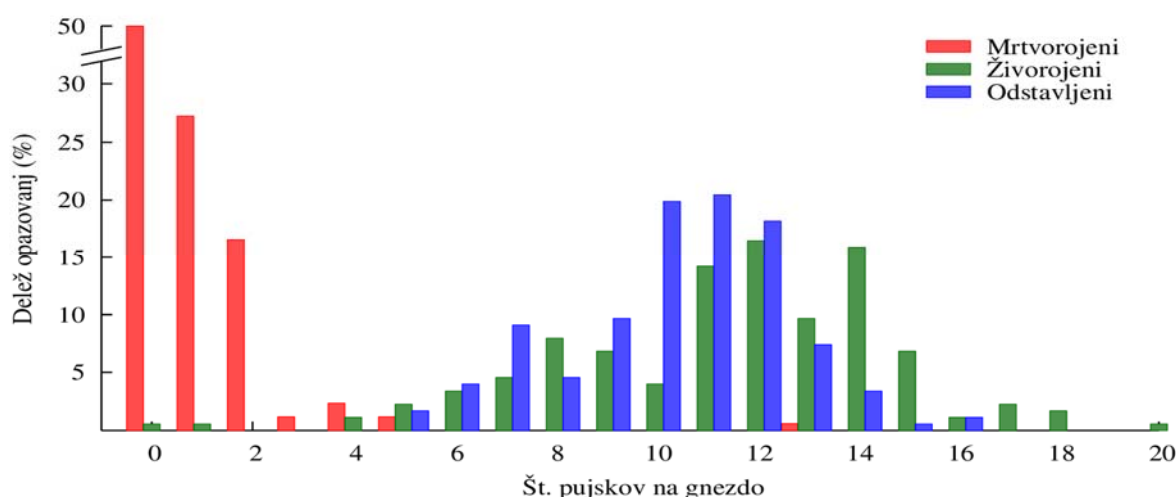
Table 8: Descriptive statistics for fertility traits

Lastnost	N	Povp.	SD	Min.	Maks.
Število pujskov na gnezdo					
Živorojenih	176	11,37	3,26	0	20
Mrtvorojenih		0,84	1,39	0	13
Odstavljenih		10,32	2,19	0	16
Živorojenih pri ponovni prasiatvi	136	11,64	3,07	3	18
Dolžina laktacije (dni)	176	33,25	4,98	19	58
Interim obdobje (dni)	183	5,84	3,84	4	39
Doba od odstavitve do pregleda na brejost (dni)	176	33,26	11,47	14	99

Kondicija ob prasiatvi je bila v povprečju ocenjena s 3,5 točkami (Preglednica 7). Standardni odklon je znašal 0,8 točke. Minimalno smo živali ocenili z oceno 2, so pa bile pred prasiatvijo tudi živali, ki so bile prekomerno debele in so dobile oceno 5. Kondicija je bila ob odstavitvi v povprečju ocenjena s 2,3 točke, ali kar 1,2 točke manj, standardni odklon je znašal 0,7 točke. Živali so bile ocenjene z minimalno oceno 1 in ob pregledu na brejost maksimalno

s 4,5 točkami. Ob pregledu na brejost so imele svinje boljšo kondicijo. V povprečju smo jih ocenili s 3,1 točke, najnižja ocena je bila 1,5 točke in najvišja 5.

Povprečna velikost gnezda pri svinjah, vključenih v poskus, je bila 11,37 živorojenih pujskov na gnezdo (Preglednica 8), najmanj je bilo 0 živorojenih pujskov, največ pa 20. Standardni odklon za živorojene pujske je znašal 3,26 pujska. Prav tako je bilo pri 176 prasitvah v povprečju blizu 1 mrtvorojeni pujske in največ 13 mrtvorojenih pujskov na gnezdo. Rejci so odstavili v povprečju 10,32 pujska na gnezdo, največ je bilo odstavljenih 16 pujskov. Dolžina laktacije je bila v povprečju 33,25 dni, najmanj 19 dni, največ 58 dni. Med zajetimi svinjami smo imeli 136 takih, ki so ponovno prasile. Pri ponovnih prasitvah je bilo v povprečju 11,64 živorojenega pujska na gnezdo s standardnim odklonom 3,07 pujska. V povprečju smo pregled na brejost opravili na 33. dan. Pregled na brejost je bil opravljen najprej na 14. dan, izjemoma pa šele 99 dni po pripustu.

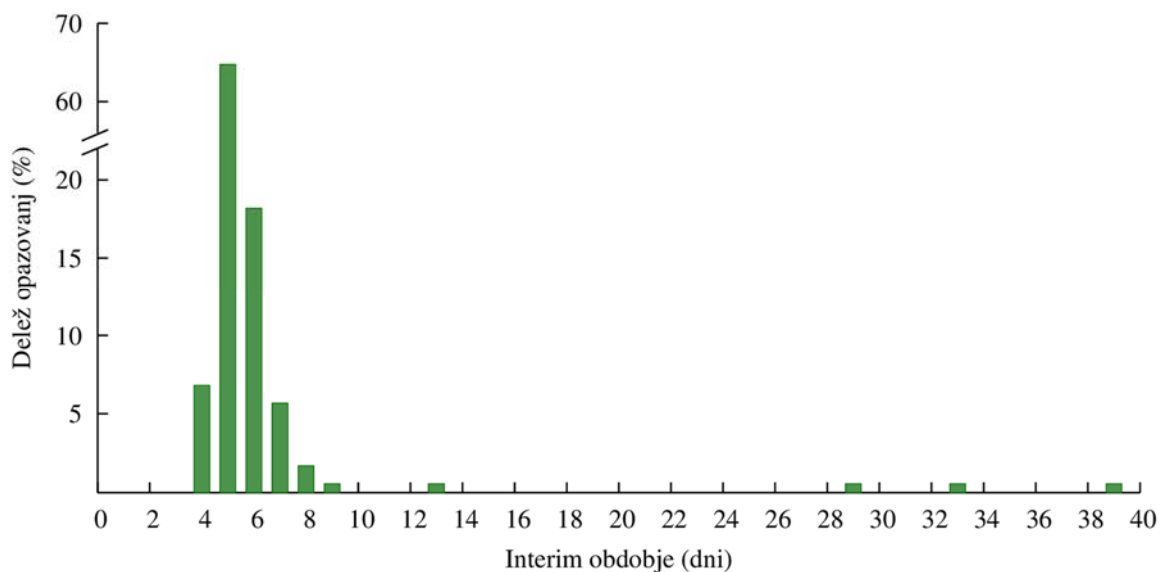


Slika 7: Porazdelitev za število mrtvorojenih, živorojenih in odstavljenih pujskov na gnezdo

Figure 7: Distribution for stillborn, liveborn and weaned piglets per litter

Mrtvorojeni pujski so bili v polovici gnezd (Slika 7). Četrtna gnezd je imela enega mrtvorojenega pujska, dva mrtvorojena pujska sta bila v 15 % gnezd, medtem ko so bili le v enem gnezdu vsi pujski mrtvorojeni. V skoraj 60 % gnezd je bilo med 10 in 12 živorojenih pujskov v gnezdu. V 15 % gnezd je bilo 14 živorojenih pujskov, v skoraj polovici gnezd je bilo med 11 in 14 odstavljenih pujskov.

Na opazovanih kmetijah je bila dolžina interim obdobja (IO) med 4 in 39 dnevi (Slika 8). Z zelo dolgim IO je bilo zelo malo svinj (le tri svinje nad 29 dni). Največ svinj se je po odstavitvi bukalo na peti dan (več kot 60 %), slabih 20 % na šesti dan, skupaj je bilo 20 % svinj, ki so se po odstavitvi bukale na četrti oziroma sedmi dan, 10 % svinj pa se je bukalo osmi dan ali kasneje, vse do 39. dneva po odstavitvi.



Slika 8: Porazdelitev za dolžino interim obdobja

Figure 8: Distribution for weaning-to-oestrus interval

Dolžina interim obdobja se po kmetijah razlikuje (Preglednica 9). Minimalna dolžina interim obdobja je 4 dni (kmetije A, C, E in F) oziroma pet dni (kmetiji B in D). Od odstavitve do prvega bukanja in pripusta je najdaljše obdobje 39 dni (kmetija C). Na ostalih štirih kmetijah so bili pri odkrivanju prvega bukanja za živali, ki smo jih ocenjevali, bolj uspešni, saj so svinje pripustili do največ osmega dneva po odstavitvi (kmetija E do šestega dne, kmetija B do sedmega dneva na kmetijah D in F do osmega dneva po odstavitvi). Standardni odklon je od 0,4 dneva (kmetija B) pa do 7,4 dneva na kmetiji C.

Preglednica 9: Opisne statistike za interim obdobje (dni) na kmetijah
Tables 9: Descriptive statistics for weaning-to-oestrus interval (day) by farm

Kmetija	Št. opazovanj	Povprečje	SD	Min.	Maks.
A	26	7,8	7,1	4	33
B	44	5,2	0,4	5	7
C	21	6,8	7,4	4	39
D	39	5,6	0,9	5	8
E	18	5,3	0,6	4	6
F	28	5,0	0,7	4	8

Med poskusom je prasilo 30 mladic, ki so prvič prasile, v drugi zaporedni pravitvi je bilo 39, v tretji in četrti po 23 svinj, v peti in šesti 17 oziroma 21, v osmi in višjih pravitvah je bilo 14 svinj (Preglednica 10).

Preglednica 10: Število svinj po posameznih zaporednih pravitvah
Figure 10: Number of animals per parity

Zap. pras.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Sk.
Št. svinj	30	39	23	23	17	21	8	5	7	2	1	176
Delež (%)	17,0	22,0	13,0	13,0	10,0	12,0	4,5	3,0	4,0	1,0	0,5	100

Zap. pras. – zaporedna pravitve; Sk. - skupaj

3.3 KRMNI OBROKI IN KRMLJENJE

Rejci imajo različne krmne obroke za breje svinje (Preglednica 11). Na petih kmetijah uporabljajo za krmo predvsem energijske surovine, ki jih pridelajo sami. Dokupujejo samo beljakovinske komponente in vitaminsko mineralne dodatke. Na kmetiji F kupujejo za vse kategorije popolne krmne mešanice. Popolno krmno mešanico sestavljajo ječmen, pšenica, pšenično krmilo, pesni rezanci, sojine tropine, sončnične tropine, seme oljne ogrščice – tropine, melasa sladkorne pese, kalcijev karbonat, krmilni kvas, natrijev klorid, monokalcijev fosfat. Krmljenje je na kmetijah C, D, E in F je ročno, medtem ko je na kmetijah A in B avtomatsko. V vseh šestih rejah brejim svinjam dodajajo tudi voluminozno krmo (seno, slama ...). Na vseh kmetijah svinje krmijo vsaj dvakrat dnevno.

V večini primerov je v krmnem obroku za breje svinje glavna komponenta koruza (Preglednica 11). Obrok sestavljajo še ječmen, pšenica, tritikala, otrobi, kot beljakovinska komponenta sojine in sončnične tropine, krmni grah ter mineralni vitaminski dodatki. Na vseh kmetijah, ki so bile vključene v raziskavo, tudi prilagajajo količino krme glede na stadij brejosti. Od pripusta do sredine brejosti krmijo svinje od 2 kg do 3 kg/dan. Po 60. dnevu brejosti se količina krme povečuje na od 3 kg do 4 kg/dan (Preglednica 11). Za kmetije smo

s programom podjetja Dobrodej izračunali teoretične vsebnosti za presnovno energijo in surove beljakovine v g/kg krmne mešanice. Svinje v dnevnem obroku krme zaužijejo od 24 do 48 MJ ME na dan in od 98 do 150 g surovih beljakovin na dan.

Preglednica 11: Krmni obroki za breje svinje na kmetijah

Table 11: Diet for gestating sows by farm

Komponente (%)	Kmetija					
	A	B ¹	C	D ¹	E ¹	F ²
Koruza	57	54	30	46	59	✓
Ječmen	15		10	45	27	✓
Tritikala			10			
Pšenica	10	30	10			✓
Otrobi			25			✓
Krmni grah					8	
Sojine tropine	15	3	12	6	3	✓
Sončnične tropine		10				✓
MVD	3	3	3	3	3	✓
Ostalo						✓
MJ ME/kg v krmni mešanici	11,8	12,0	12,0	13,0	11,5	12,0
MJ ME v obroku	do 47,0	do 48,0	do 48,0	39,0	do 46,0	42,0
SB g/kg v krmni mešanici	127,0	118,0	150,0	108,0	98,0	145,0
SB v g/kg v obroku	do 508,0	do 472,0	do 600,0	324,0	do 392,0	507,5
Dnevna količina krme (kg)	2,8-4,0	2,5-4,0	2-4,0	3,0	3-4,0	3,5

¹ Koruzo skladiščijo v CO₂ silosih; ² Krmijo popolno krmno mešanico za čakajoče svinje; MVD – mineralno vitaminski dodatek

Sestava krmnih obrokov za doječe svinje (Preglednica 12) je podobna sestavi obrokov v času brejosti. Na kmetijah povečajo delež beljakovinskih komponent, na štirih kmetijah pa tudi delež koruze na račun ječmena, pšenice in tritikala in otrobov. Količina krme, ki jo svinje dobijo v laktaciji, je od 0,5 kg/dan prasitve in se postopno povečuje do konca laktacije (8 kg/dan). Krmni obrok za doječe svinje vsebuje od 6 MJ ME/dan prasitve in se postopno povečuje do 108 MJ ME/dan oziroma od 73 g surovih beljakovin na dan prasitve do 1280 g surovih beljakovin. Na kmetiji F uporabljajo popolno krmno mešanico S DOJ.

Preglednica 12: Krmni obroki za svinje v laktaciji na kmetijah
Table 12: Diet for lactating sows at farms

Komponente (%)	Kmetija					
	A ¹	B ¹	C	D ¹	E ¹	F ²
Koruza	55	61,5	32	57	50	✓
Ječmen	12		10	20	25	✓
Tritikala			10			
Pšenica	10	16	10			✓
Otrobi			20			
Krmni grah					8	
Sojine tropine	20	15	15	20	14	✓
Sončnične tropine		4,5				✓
MVD	3	3	3	3	3	✓
Ostalo						✓
MJ ME/kg v krmni mešanici	12,0	12,0	12,3	11,0	11,8	13,5
MJ ME v obroku	do 72,0	do 96,0	98,4	88,0	82,6	108,0
SB g/kg v krmni mešanici	146,0	146,0	160,0	144,0	141,6	163,0
SB g/ kg v obroku	do 876,0	do 1170,0	1280,0	1152,0	991,0	1304,0
Količina krme v kg/dan	0,5-6,0	0,5-8,0	do 8,0	do 8,0	do 7,0	do 8,0

¹ Koruzo skladiščijo v CO₂ silosih; ² Krmijo popolno krmno mešanico za doječe svinje S DOJ; MVD – mineralno vitaminski dodatek

3.4 STATISTIČNA OBDELAVA

Statistični modeli za kondicijo in debelino slanine (y_{ijklmn} , enačba 1) so kot sistematske vplive z nivoji vključevali genotip (G_i), mesec prasiatve (S_j), kmetijo (K_k), zaporedno prasiatve (P_l) in dogodek ob meritvi (D_m). Dogodek je predstavljal prasiatve, odstavitev oziroma pregled na brejost. Na osnovi preliminarne analize smo v statistično obdelavo kot vpliv vključili zaporedno prasiatve z dvema nivojema. Prvi nivo je bila prva zaporedna prasiatve, kot drugi nivo pa vse višje zaporedne prasiatve (skupaj 146 prasiatve).

Pri razvoju modela za kondicijo in debelino slanine smo uporabili ponovljivostni model, saj so bile meritve ponovljene na isti živali. Modele smo obdelali z metodo omejene največje zanesljivosti (REML) v proceduri MIXED v paketu SAS 9.3 (SAS Inst. Inc., 2011). Razlike med ocenami srednjih vrednosti smo testirali z multiplim testom po Tukeyu. Prvotno smo predpostavili, da so korelacije med meritvami ob izbranih dogodkih različne, vendar se je izkazalo to kot nepotrebno, zato smo privzeli, da so variance homogene. V preliminarne analize smo preverjali interakcijo med kmetijo in dogodkom.

$$y_{ijklmn} = \mu + G_i + S_j + K_k + P_l + D_m + e_{ijklmn} \quad \dots(1)$$

Model za število živorojenih pujskov (y_{ijklm} , enačba 2) je kot sistematske vplive z nivoji vključeval genotip (G_i), mesec prasiatve (S_j), kmetijo (K_k) in zaporedno prasiatve (P_l) ter kondicijo ob prasiatvi (x_{pijklm}) kot neodvisno spremenljivko. V model za število odstavljenih pujskov (y_{ijklm} , enačba 3) smo dodatno vključili tudi število živorojenih pujskov (z_{ijklm}) in dolžino laktacije (t_{ijklm}). Število živorojenih pujskov pri ponovni prasiatvi (y_{ijklm} , enačba 4) smo pojasnjevali z modelom, ki je vključeval iste vplive z razredi kot v modelu 2 in 3. Dodatno je vključeval še dolžino predhodne laktacije (t_{pijklm}) in kondicijo ob odstavitvi (x_{oijklm}) namesto kondicije ob prasiatvi. Razlike med ocenami srednjih vrednosti po metodi najmanjših kvadratov smo testirali z multiplim testom po Tukeyu. Modele za število živorojenih, odstavljenih in živorojenih pri ponovni prasiatvi smo razvili v proceduri GLM v paketu SAS 9.3 (SAS Inst. Inc., 2011). Pri izbiri statističnega modela smo upoštevali statistično značilnost vplivov, koeficient determinacije, stopinje prostosti za model ter princip skromnosti.

Na osnovi preliminarne analize smo izključili kvalitativni vpliv za oceno kondicije, kjer smo svinje združili v tri razrede: suhe, optimalne in debele. Pri številu živorojenih pujskov pri ponovni prasiatvi smo na osnovi preliminarne analize izključili dolžino interim obdobja.

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + S_j + K_k + P_l + b_{xp}(x_{pijklm} - \bar{x}_p) + e_{ijklm} \quad \dots(2)$$

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + S_j + K_k + P_l + b_{xp}(x_{pijklm} - \bar{x}_p) + b_z(z_{ijklm} - \bar{z}) + b_t(t_{ijklm} - \bar{t}) + e_{ijklm} \dots(3)$$

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + S_j + K_k + P_l + b_{xo}(x_{oijklm} - \bar{x}_o) + b_{tp}(t_{pijklm} - \bar{t}_p) + e_{ijklm} \quad \dots(4)$$

Pojav mrtvorojenih pujskov v gnezdu, pojav bukanja in podaljšano interim obdobje smo obravnavali kot lastnosti z binomsko porazdelitvijo. Gnezda smo združili v dva razreda. V prvi razred smo vključili gnezda brez mrtvorojenih pujskov, v drugi razred pa gnezda, kjer so se pojavili. Pojav bukanja po odstavitvi smo prav tako definirali v dva razreda, prvi razred izveden pripust, v drugi razred pa smo razvrstili svinje brez pripusta. Podaljšano interim obdobje smo razdelili v dve skupini. V prvi skupini so bile živali, ki so bile pripuščene do 6. dneva po odstavitvi, v drugi skupini so bile živali s podaljšanim interim obdobjem (pripuščene na 7. dan ali kasneje).

Ocene za kondicijo ob odstavitvi smo razvrstili v tri razrede, in sicer v prvem razredu so bile svinje z oceno $\leq 2,5$, druga skupina svinje z oceno kondicije 2,5 ter tretja skupina, v kateri so bile svinje z oceno $\geq 2,5$ točke.

V model za pojav mrtvorojenih pujskov v gnezdu (p , enačba 5) smo vključili genotip (G_i), mesec prasiatve (S_j), kmetijo (K_k), zaporedno prasitev (P_l) ter kondicijo ob prasiatvi (C_m). Oceno kondicije ob prasiatvi smo razvrstili v tri skupine. V prvi skupini so bile svinje, ki so bile ocenjene z manj ali 2,5 točke, druga skupina so bile svinje z oceno 3,0 točke ter tretja skupina svinj z oceno kondicije 4,0 ali več točke. V model za pojav bukanja in dolžino interim obdobja (p , enačba 5) smo namesto kondicije ob prasiatvi vključili kondicijo ob odstavitvi. Lastnosti smo obdelali z modelom LOGIT, kjer smo iz vrednotili razmerje obetov (ang. *odds ratio*) z izrazom $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$. Ustreznost modelov smo opredelili s testom skladnosti po Hosmerju in Lemeshowu. Razmerje obetov je razmerje med obetom za dogodek pri določenem nivoju glede na obet za dogodek pri drugem nivoju. Referenčna skupina je skupina, s katero primerjamo obete za dogodek glede na obete za dogodek v ostalih skupinah. Pri spremembi neodvisne spremenljivke za eno enoto se obet za dogodek pri posameznih nivojih vpliva spremeni za faktor. Pri interpretaciji rezultatov smo s pomočjo razmerij obetov ugotavljali razmerje pogojnih tveganj. Zbrane podatke smo obdelali z modelom logistične regresije s proceduro LOGISTIC, kot optimizacijsko metodo smo uporabili metodo Newton-Raphson. Analize smo izvedli s statističnim paketom SAS 9.3 (SAS Inst. Inc., 2011).

$$\ln(p/(1-p)) = \mu + G_i + S_j + K_k + P_l + C_m \quad \dots(5)$$

Med meritvami za povprečno debelino slanine in kondicijo smo ocenili korelacije v statističnem paketu SAS s proceduro CORR.

Nastavili smo tudi napovedne enačbe (y_i , enačba 6) za oceno povprečne debeline slanine in kondicijo ob prasiatvi, odstavitvi ter pregledu na brejost s pomočjo linearne regresije, da bi rejci lažje ocenili debelino slanine pri svojih živalih, saj nimajo instrumenta, da bi sami izmerili debelino hrbtna slanine. Napovedne enačbe smo izračunali v statističnem paketu SAS 9.3 (SAS Inst. Inc., 2011).

$$y_i = \mu + b(x_i - \bar{x}) + e_i \quad \dots(6)$$

4 REZULTATI

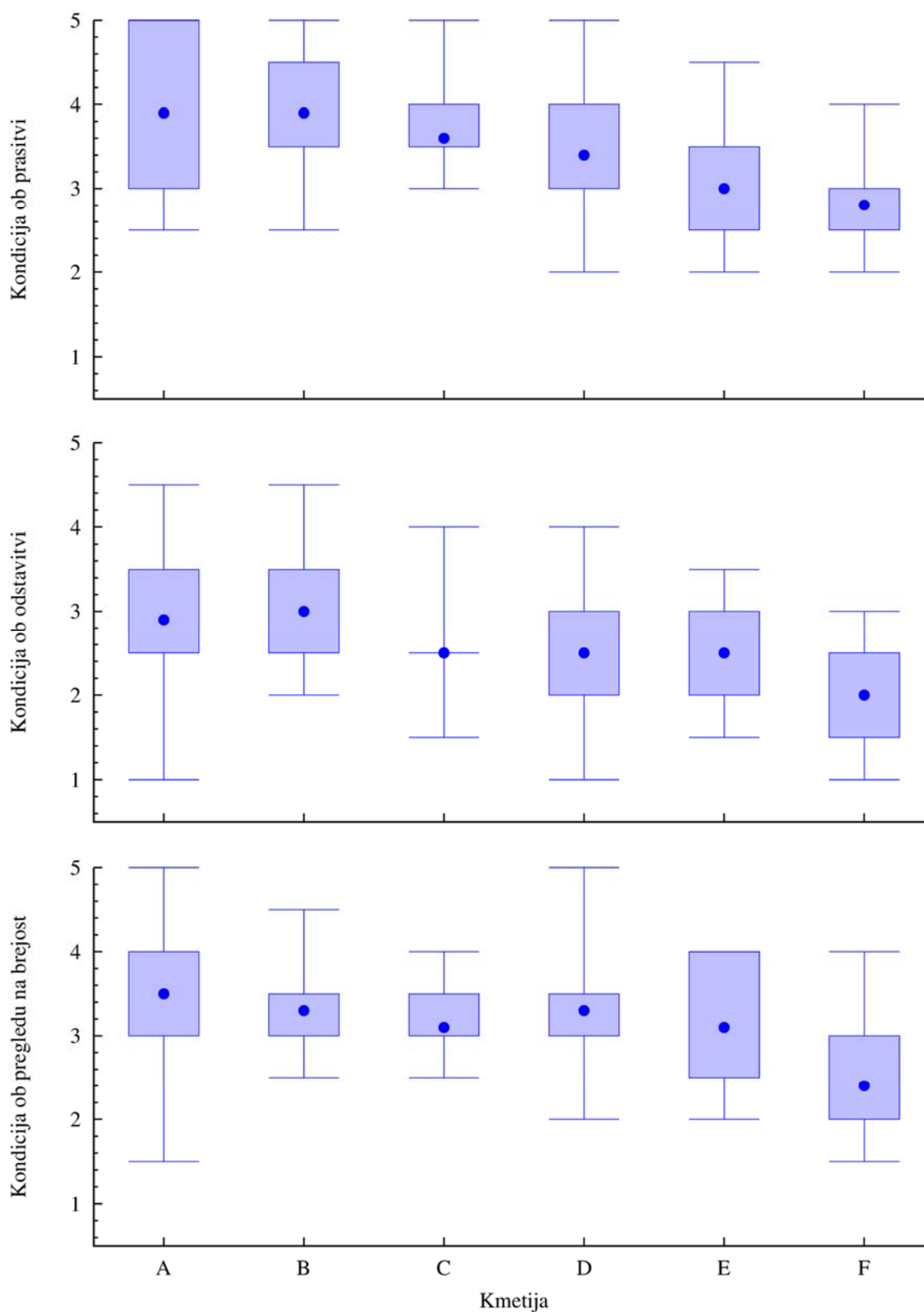
4.1 SPREMINJANJE KONDICIJE IN DEBELINE SLANINE PRI SVINJAH PO PRASITVI

V statistični model za kondicijo in debelino slanine smo vključili genotip, mesec prasiatve, kmetijo, zaporedno prasitev in dogodek ob meritvi (prasitev, odstavitvev, pregled na brejost). Na kondicijo so značilno vplivali mesec ($p=0,0135$; Preglednica 13), kmetija ($p<0,0001$), zaporedna prasitev ($p=0,0002$) in dogodek ob meritvi ($p<0,0001$). Na debelino hrbtne slanine, izmerjeno z instrumentom Renco, so vplivali kmetija ($p=0,0001$; Preglednica 13), zaporedna prasitev ($p=0,0002$) ter dogodek ob meritvi ($p<0,0001$). Pri vplivu meseca se kaže trend ($p=0,0902$), medtem ko med genotipi ni bilo razlik ($p=0,1217$). Na debelino slanine, izmerjene z instrumentom Agroscan, so imeli statistično značilen vpliv mesec prasiatve ($p=0,0362$; Preglednica 13), kmetija ($p<0,0001$), zaporedna prasiatve ($p=0,0002$) ter dogodek ob meritvi ($p<0,0001$). Genotip ni vplival tudi na meritev, ki smo jo opravili z instrumentom Agroscan ($p=0,1577$).

Preglednica 13: Vir variabilnosti in p-vrednosti za kondicijo in debelino slanine
Table 13: Source of variation and p-values for body condition and backfat thickness

Vpliv	Kondicija	DS - Renco	DS - Agroscan
Genotip	0,2163	0,1217	0,1577
Mesec prasiatve	0,0135	0,0902	0,0362
Kmetija	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zaporedna prasitev	0,0002	0,0002	0,0002
Dogodek	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Ocenjena kondicija na posameznih kmetijah je bila različna. V naši raziskavi je bila kondicija ob prasiatvi 3,5 točke. Tako je bila kondicija ob prasiatvi v povprečju od 2,84 na kmetiji F do 3,90 na kmetiji A (Slika 9). Na kmetiji A so bile svinje ob prasiatvi v predobri kondiciji. Na večini zajetih kmetij je bila v povprečju kondicija ob prasiatvi idealna, razen na kmetijah E in F, kjer je kondicija pod zaželeno vrednostjo. Živali v času laktacije shujšajo in izgubijo nekaj točk v oceni kondicije. V povprečju je bila kondicija ob odstavitvi ocenjena z 2,3 točke. Na kmetijah A, D in F smo posamezne živali ocenili tudi z 1 točko (Slika 9). Na kmetiji A in B so bile svinje pred odstavitvijo ocenjene tudi z oceno 4,5.



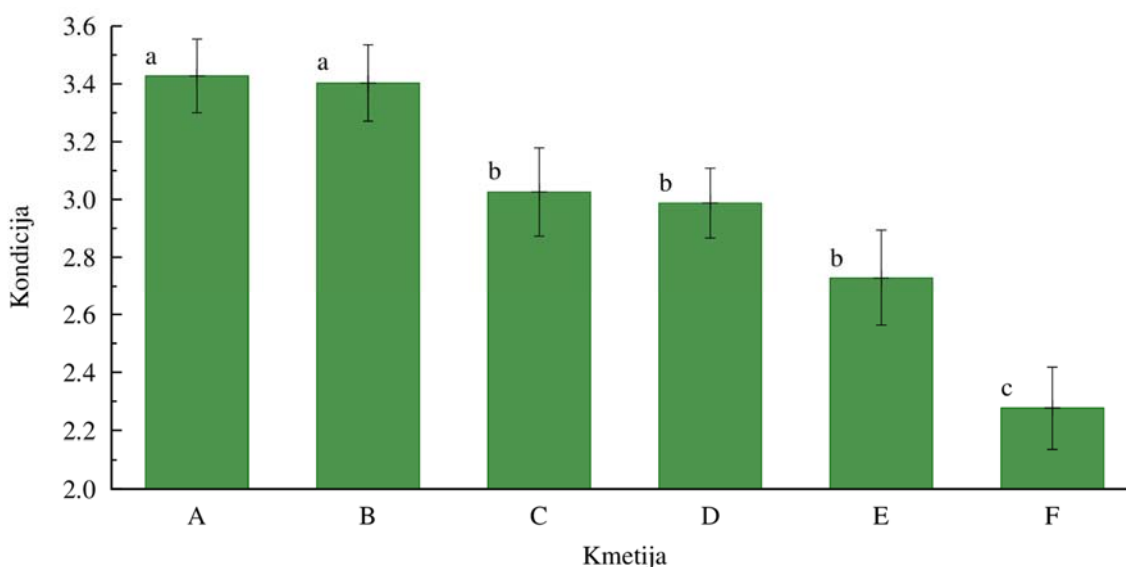
Slika 9: Porazdelitev za kondicijo svinj po kmetijah

Figure 9: Box plot for sows body condition by farm

Do pregleda na brejost so svinje že pridobile na kondiciji. V povprečju je bila kondicija ocenjena s 3,1 točke (Preglednica 8). Na kmetiji A so bile posamezne živali z najnižjo oceno za kondicijo, in sicer 1,5 točke (Slika 9), medtem ko so bile na kmetijah A in D svinje, ki smo jih ob pregledu na brejost ocenili z oceno 5.

V oceni kondicije med kmetijo A ($3,43 \pm 0,13$ točke) in kmetjo B ($3,40 \pm 0,13$ točke) ni bilo značilnih razlik (Slika 10). Ocene za kondicijo se prav tako ne razlikuje med kmetijami C ($3,02 \pm 0,15$ točke), D ($2,99 \pm 0,12$ točke) in E ($2,73 \pm 0,16$ točke). V oceni kondicije je odstopala samo kmetija F z $2,30 \pm 0,14$ točkami.

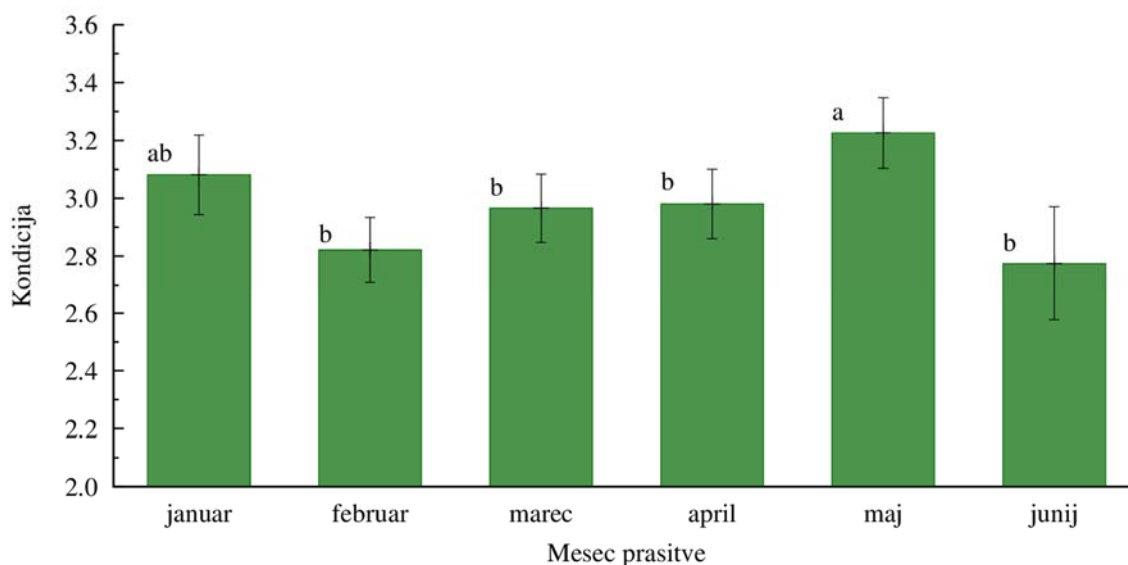
Meritve debeline slanine z instrumentom Renco se med kmetijami A, B, C, D in E ne razlikujejo (Slika 12). Ocenjene vrednosti so med 16,5 mm in 18,5 mm. Najmanjše vrednosti so bile izmerjene na kmetiji F (13,0 mm), ki se tudi edina značilno razlikuje od ostalih kmetij. Podobne so tudi razlike za DS, izmerjene z instrumentoma Agrosan.



Slika 10: Ocenjene srednje vrednosti za kondicijo po kmetijah

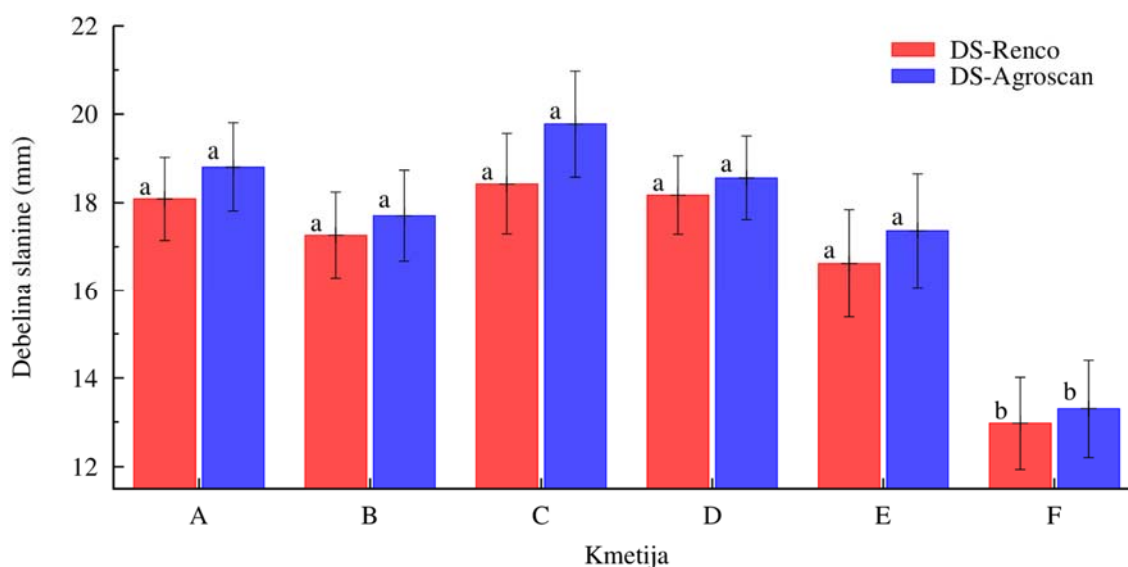
Figure 10: Least square means for body condition by farm

Ocene kondicije se razlikuje tudi med meseci prasiatve (Slika 11). Ocena za kondicijo je bila najvišja v maju in se je razlikovala od vseh ostalih mesecev razen februarja. Med ostalimi meseci ni bilo razlik v oceni kondicije. Prav tako ni bilo razlik med mesecema januar in maj.



Slika 11: Ocenjene srednje vrednosti za kondicijo po mesecih prasiatve

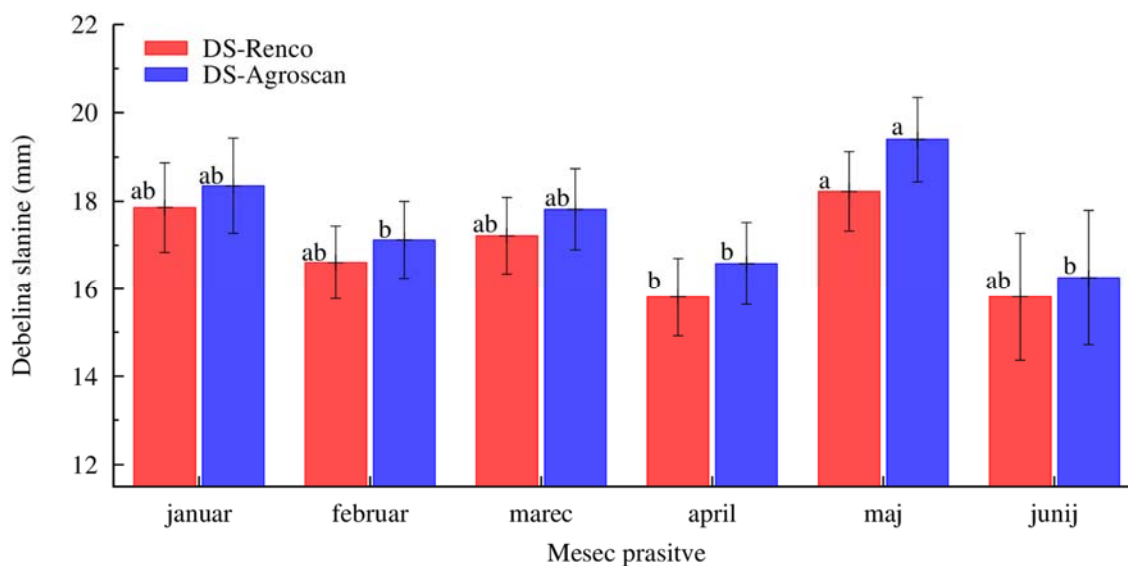
Figure 11: Least square means for body condition at farrowing by month of farrowing



Slika 12: Ocenjene srednje vrednosti za debelino slanine po kmetijah

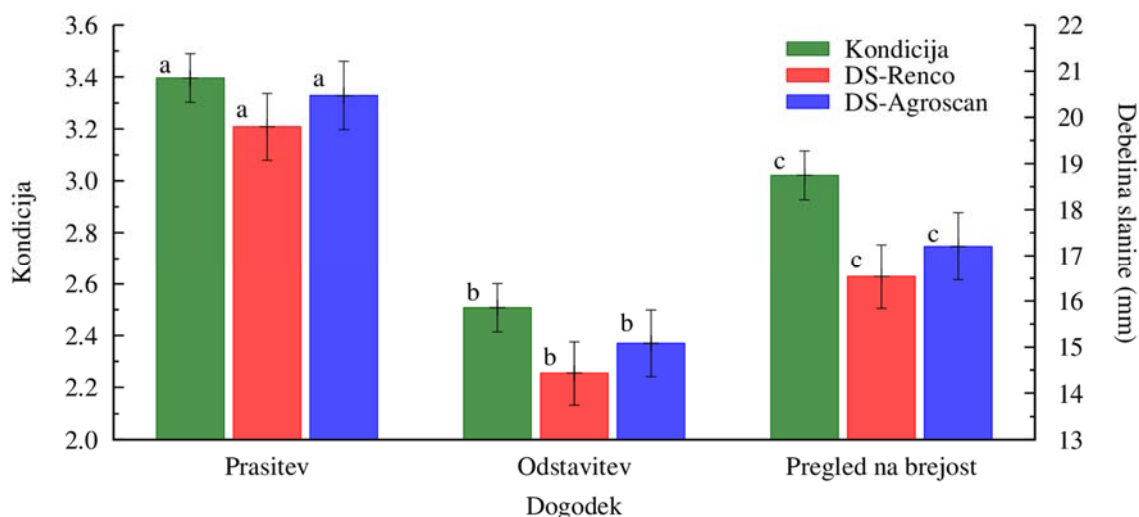
Figure 12: Least square means for backfat thickness by farm

Meritve debeline hrbtne slanine, opravljene z instrumentom Renco, so med meseci prasiatve različne (Slika 13). Večje vrednosti so bile izmerjene v maju, in sicer $18,2 \pm 0,90$ mm. Najmanj slanine smo izmerili pri svinjah, ki so prasile v aprilu in juniju. Razlika je bila značilna samo med mesecema april in maj. Debelina hrbtne slanine, merjena z instrumentom Agroscan, je bila prav tako najvišja v maju ($19,4 \pm 0,95$ mm; Slika 13). Ocena za meritev v mesecih februar, april in junij so se razlikovale od ocene za mesec maj, in sicer od 2,3 do 3,1 mm.



Slika 13: Ocenjene srednje vrednosti za debelino slanine po mesecih prasitve

Figure 13: Least square means for backfat thickness by seasons



Slika 14: Ocenjene srednje vrednosti za kondicijo in debelino slanine ob prasitvi, odstavitvi in pregledu na brejost

Figure 14: Least square means for condition and backfat thickness at farrowing, weaning and pregnancy check

Kondicija se je tekom reprodukcijskega ciklusa spreminjala. Razlike v kondiciji med posameznimi dogodki so značilne (Slika 14). Ocena za kondicijo se je od prasitve do odstavitve zmanjšala za $-0,89 \pm 0,05$ točke (Preglednica 14). Kondicija ob pregledu na brejost je bila za $-0,37 \pm 0,05$ točke manjša kot ob prasitvi. Od odstavitve do pregleda na brejost se je ocena kondicije izboljšala za $0,51 \pm 0,04$ točke.

Preglednica 14: Ocene razlik $\pm$ SEE (nad diagonalo) in p-vrednost (pod diagonalo) med dogodki za kondicijo in debelino slanine z instrumentoma Renco in Agroscan
Table 14: Least square means $\pm$ SEE (above diagonal) and p-values (below diagonal) for event effect for condition and backfat thickness with ultrasonic instrument Renco and Agroscan

	Prasitev	Odstavitev	Pregled na brejost
Kondicija			
Prasitev		-0,89 $\pm$ 0,05	-0,37 $\pm$ 0,05
Odstavitev	<0,0001		0,51 $\pm$ 0,04
Pregled na brejost	<0,0001	<0,0001	
Debelina slanine, merjena z instrumentom Renco			
Prasitev		-5,36 $\pm$ 0,41	-3,26 $\pm$ 0,43
Odstavitev	<0,0001		2,11 $\pm$ 0,35
Pregled na brejost	<0,0001	<0,0001	
Debelina slanine, merjena z instrumentom Agroscan			
Prasitev		-5,40 $\pm$ 0,38	-3,28 $\pm$ 0,41
Odstavitev	<0,0001		2,12 $\pm$ 0,34
Pregled na brejost	<0,0001	<0,0001	

Podobno, kot se je spreminjala ocena za kondicijo med dogodki, se je spreminjala tudi debelina slanine, izmerjena z instrumentoma Renco in Agroscan (Slika 14). Debelina slanine ob prasiatvi, izmerjena z instrumentom Renco, je bila 19,8 mm in pa 20,5 mm z instrumentom Agroscan. Izmerjena slanina ob odstavitvi z instrumentom Renco je bila 14,4 mm in z instrumentom Agroscan 15,1 mm. Ob pregledu na brejost je bila izmerjena debelina slanine z instrumentoma Renco 16,5 mm ter z instrumentom Agroscan 17,2 mm. Pri debelini slanine so bile med dogodki značilne razlike.

Debelina hrbtne slanine, izmerjena z instrumentom Renco, se je od prasiatve do odstavitve zmanjšala za -5,36 $\pm$ 0,41 mm (Preglednica 14), med prasiatvijo in pregledom na brejost pa je bila razlika -3,26 $\pm$ 0,43 mm. Razlika med debelino hrbtne slanine ob odstavitvi in med pregledom na brejost je bila 2,11 $\pm$ 0,35 mm. Nekoliko večje razlike so bile pri meritvah, opravljenih z instrumentom Agroscan. Debelina hrbtne slanine se je od prasiatve do odstavitve zmanjšala za -5,40 $\pm$ 0,38 mm ter od odstavitve do ponovnega pregled na brejost povečala za 2,12 $\pm$ 0,34 mm. Tako je bila slanina ob pregledu na brejost še vedno tanjša za -3,28 $\pm$ 0,41 mm kot ob prasiatvi.

4.2 POVEZAVA MED KONDICIJO IN VELIKOSTJO GNEZDA

V model za število živorojenih pujskov na gnezdo smo vključili genotip, mesec prasiatve, kmetijo, zaporedno prasitev in kondicijo ob prasiatvi (Preglednica 15). Na število živorojenih

pujskov sta vplivala kmetija ($p=0,0439$) in zaporedna prasitev ($p=0,0076$), medtem ko se med genotipi kaže trend ($p=0,0882$). V naši raziskavi na velikost gnezda nista vplivala kondicija svinj ob prasiatvi ($p=0,3233$) in mesec prasiatve ($p=0,3878$).

Preglednica 15: Vir variabilnosti in p-vrednosti za vplive na velikost gnezda

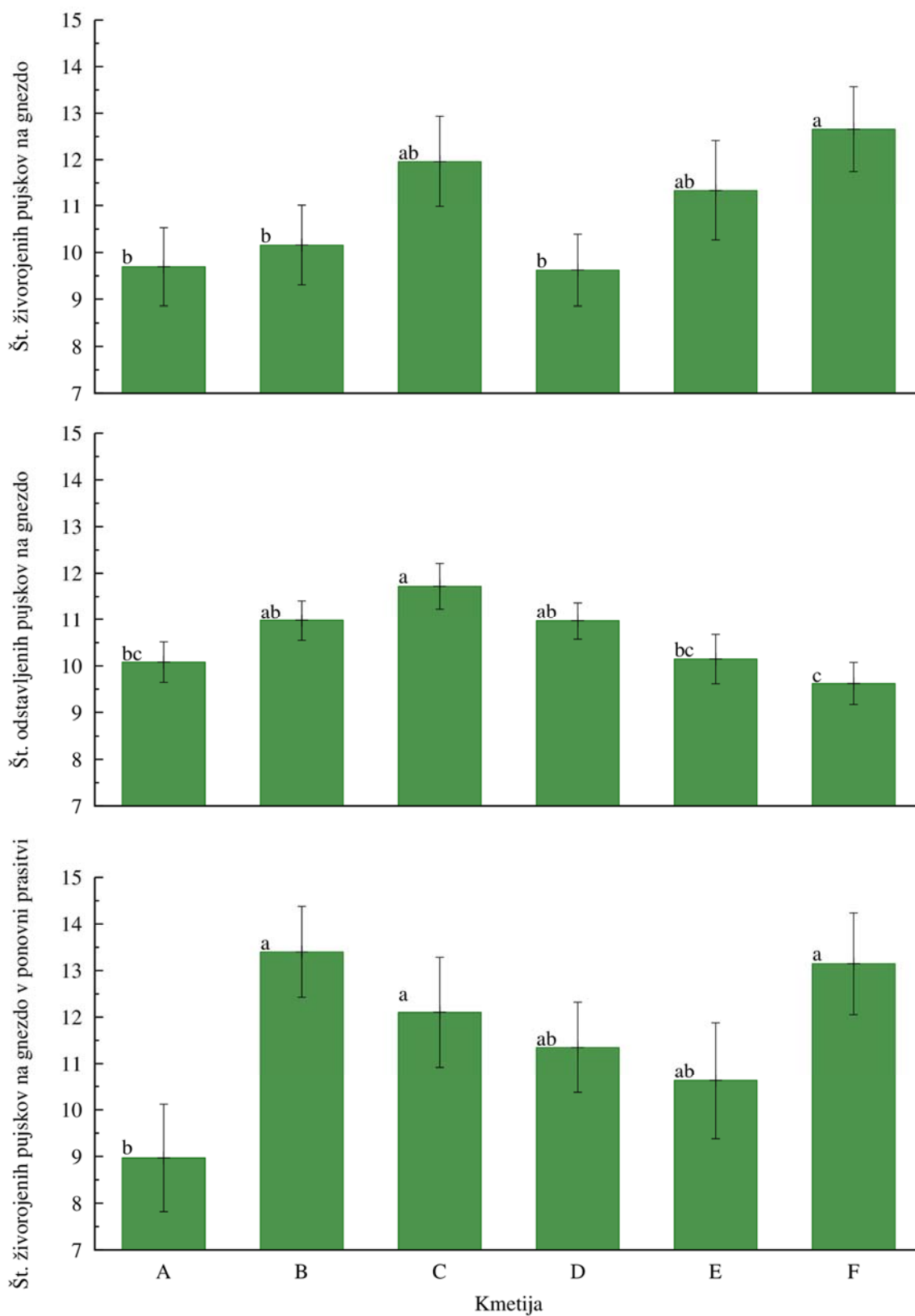
Table 15: Source of variation and p-values for litter size

Vpliv	Tip vpliva	Število pujskov v gnezdu		
		Prasitev	Odstavitev	Ponovna prasiatve
Genotip svinje	1	0,0882	0,5368	0,8402
Mesec prasiatve	1	0,3878	0,7211	0,6758
Kmetija	1	0,0439	0,0006	<0,0001
Zaporedna prasitev	1	0,0076	0,3076	0,5069
Št. živ. puj. v gnezdu	2	/	<0,0001	/
Dolžina predhodne laktacije	2	/	0,4684	0,2838
Kondicija ob prasiatvi	2	0,3233	0,0324	/
Kondicija ob pred. odstavitvi	2	/	/	0,0488
Koeficient determinacije		0,16	0,55	0,25

Št. živ. puj. – število živorojenih pujskov; 1 – kvalitativen; 2 - kvantitativen

Na število odstavljenih pujskov je vplivala kmetija ($p=0,0006$; Preglednica 15), kondicija ob prasiatvi ($p=0,0324$) in število živorojenih pujskov ($p<0,0001$), medtem ko genotip, mesec prasiatve, zaporedna prasitev ter dolžina predhodne laktacije niso imeli vpliva na število odstavljenih pujskov. Na število živorojenih pujskov v ponovni prasiatvi je imela vpliv kmetija ($p<0,0001$; Preglednica 15) in kondicija ob odstavitvi ($p=0,0488$). Genotip, mesec prasiatve, zaporedna prasitev in dolžina predhodne laktacije v naši raziskavi niso vplivali na število živorojenih pujskov v gnezdu pri ponovni prasiatvi. Z modelom smo pojasnili 16 % variabilnosti za število živorojenih pujskov, 55 % variabilnosti za število odstavljenih pujskov in 25 % za število živorojenih pujskov pri ponovni prasiatvi (Preglednica 15).

Med kmetijami so opazne velike razlike v oceni za število živorojenih pujskov na gnezdo (Slika 15). Na kmetiji A je bila ocena za živorojenih pujskov v gnezdu le 9,60, največje število živorojenih pujskov je bilo na kmetijah C (12,74 živorojenega pujska) in F (12,84 živorojenega pujska). Značilne so razlike med kmetijo F ter kmetijami A, B, in D. Razlike med kmetijami so lahko posledica različnih tehnologij na kmetijah, zdravstvenega statusa, ipd. Med kmetijami A, B, C, D in E ni bilo razlik.



Slika 15: Ocenjene srednje vrednosti s standardnimi napakami ocene za velikost gnezda po kmetijah

Figure 15: Least square means ($\pm$ SEE) for litter size by farm

Med kmetijami so bile tako razlike v številu živorojenih pujskov na gnezdo kot v številu odstavljenih pujskov na gnezdo (Slika 15). Na kmetiji C je bilo v povprečju odstavljenih 11,7 pujska na gnezdo, kar je največ med vsemi opazovanimi kmetijami. Najmanj pujskov so odstavili na kmetiji F (manj kot 10 pujskov na gnezdo), čeprav je bilo na tej kmetiji največ živorojenih pujskov na gnezdo.

Največ živorojenih pujskov na gnezdo pri ponovni prasiatvi (Slika 15) je bilo na kmetiji B in ponovno na kmetiji F, in sicer 13,40 oziroma 13,15 pujskov v gnezdu. Najmanjša ocena za velikost gnezda je bila na kmetiji A (8,96 živorojenega pujska). Značilne razlike so med kmetijo A in kmetijami B, C in F, medtem ko med kmetijami B, C, D, E in F ni bilo značilnih razlik.

Ocena za število živorojenih pujskov na gnezdo ob prvi prasiatvi je bila 10,00 pujskov in 11,80 pujskov v višjih prasiatvah (Preglednica 16). Kondicija pri prvi zaporedni prasiatvi je bila ocenjena z $0,39 \pm 0,10$ točke manj kot pri svinjah v višjih prasiatvah. Tudi oceni za debelino slanine izmerjene z obema instrumentoma, sta bili pri svinjah v prvi prasiatvi manjši. Z instrumentom Renco smo izmerili za $2,93 \pm 0,76$ mm manj v prvi zaporedni prasiatvi, z instrumentom Agroscan pa $3,09 \pm 0,80$ mm.

Preglednica 16: Ocene srednjih vrednosti ($\pm$ SEE) in ocene razlik med zaporednimi prasiatvami za kondicijo, debelini slanine in število živorojenih pujskov na gnezdo

Table 16: Least square means ($\pm$ SEE) and estimated differences for parity effect for condition, backfat thickness and liveborn piglets per litter

Lastnost	Mladice	Stare svinje	Razlika	p-vrednost
Kondicija	$2,78 \pm 0,12$	$3,17 \pm 0,08$	$-0,39 \pm 0,10$	0,0002
DS – Renco (mm)	$15,46 \pm 0,89$	$18,39 \pm 0,61$	$-2,93 \pm 0,76$	0,0002
DS – Agroscan (mm)	$16,04 \pm 0,94$	$19,13 \pm 0,64$	$-3,09 \pm 0,80$	0,0002
Število živorojenih pujskov v gnezdu	$10,00 \pm 0,77$	$11,80 \pm 0,52$	$-1,80 \pm 0,66$	0,0076

Kondicija ob prasiatvi je imela značilen vpliv na število odstavljenih pujskov na gnezdo. Regresijski koeficient za število odstavljenih pujskov na gnezdo je bil $-0,44 \pm 0,20$ pujska na točko (Preglednica 17). Medtem ko je regresijski koeficient za število živorojenih pujskov na gnezdo $0,47 \pm 0,04$ pujska na enega živorojenega pujska. Regresijski koeficient za kondicijo ob odstavitvi in število živorojenih pujskov na gnezdo pri ponovni prasiatvi je znašal $-0,89 \pm 0,45$ pujska na točko.

Preglednica 17: Regresijski koeficienti ($\pm$ SEE) za število odstavljenih in živorojenih pujskov na gnezdo v ponovni prasitvi

Table 17: Regression coefficients ($\pm$ SEE) for weaned and liveborn piglets

Lastnost	Kondicija ob prasitvi	Kondicija ob odstavitvi	Število živorojenih pujskov
Število odstavljenih	-0,44 $\pm$ 0,20	/	0,47 $\pm$ 0,04
Število živorojenih v ponovni prasitvi	/	-0,89 $\pm$ 0,45	/

V model za pojav mrtvorojenih pujskov v gnezdu smo vključili kondicijo ob prasitvi, mesec prasitve, kmetijo, zaporedno prasitev ter genotip (Preglednica 18). V modelu za pojav bukanja in podaljšano interim obdobje smo upoštevali kondicijo ob odstavitvi. V naši raziskavi ni bilo razlik med naštetimi vplivi v modelu za pojavnost mrtvorojenih pujskov in pojav bukanja. Na podaljšano interim obdobja pa sta vplivala kondicija ob odstavitvi ($p=0,0037$) in kmetija ($p=0,0249$).

Preglednica 18: Vir variabilnosti in p-vrednosti za pojavnost mrtvorojenih pujskov v gnezdu, pojav bukanja in podaljšano interim obdobja

Table 18: Source of variation and p-values for stillborn piglets, appearance of heat and weaning-to-oestrus interval

Vpliv	Pojavnost mrtvorojenih pujskov	Pojav bukanja	Podaljšano interim obdobja
Kondicija ob prasitvi	0,1529	/	/
Kondicija ob odstavitvi	/	0,0466	0,0037
Mesec prasitve	0,0938	0,9401	0,0705
Kmetija	0,3701	0,2810	0,0249
Zaporedna prasitev	0,0517	0,2616	0,9870
Genotip	0,1060	0,4153	0,6000
Koeficient determinacije	0,18	0,12	0,21

Svinje, ki so bile ob odstavitvi ocenjene z manj kot 2,5 točke (Preglednica 19), so imele obet za podaljšano interim obdobje 9,50-krat večji v primerjavi s svinjami v optimalni kondiciji (2,5 točke; razred 2). Svinje, ki so imele ob odstavitvi kondicijo ocenjeno z manj kot 2,5 točke (razred 1), so imele kar 18,88-krat večji obet za podaljšano interim obdobje v primerjavi s svinjami, ki so bile ocenjene z več kot 2,5 točke (razred 3).

Preglednica 19: Razmerje obetov in 95 % interval zaupanja za podaljšano interim obdobje glede na kondicijo ob odstavitvi

Table 19: Odds ratio and 95 % confidence interval for prolonged weaning-to-oestrus interval by condition at weaning

Kondicija ob odstavitvi (točke)	Razmerje obetov	95 % interval zaupanja		p-vrednost
<2,5:2,5	9,50	1,87	48,09	0,0065
<2,5:>2,5	18,88	3,02	118,15	0,0017
2,5:>2,5	1,99	0,39	10,16	0,4086

4.3 POVEZAVA MED MERITVAMI DEBELINE SLANINE IN OCENAMI KONDICIJE

Medsebojne povezave med meritvami debeline slanine na treh mestih so bile pozitivne in močne (Preglednica 20). Pri instrumentu Renco je bil korelacijski koeficient med meritvijo DS1 in DS2 ter DS2 in DS3 0,98. Pri instrumentu Agroscan je bilakorelacija med meritvijo DS1 in DS2 0,96, korelacija med meritvijo DS1 in DS3 je 0,95 ter med meritvijo DS2 in DS3 0,96. Visoke korelacije med posameznimi meritvami DS potrjujejo, da smo lahko izračunali povprečno meritev za DS (DSp) pri posameznem instrumentu.

Preglednica 20: Korelacijski koeficienti med debelinami slanine, merjenimi na treh mestih (p<0,0001)

Table 20: Correlation coefficients for backfat thickness, measured at three places (p<0.0001)

Instrument		Renco		Agroscan		
		DS2	DS3	DS1	DS2	DS3
Renco	DS1	0,98	0,98	0,89		
	DS2		0,98		0,89	
	DS3					0,89
Agroscan	DS1				0,96	0,95
	DS2					0,96

DS – debelina slanine

Povezave med meritvami debeline hrbtnne slanine in kondicijo ob prasiatvi, odstavitvi in pregledu na brejost so bile pozitivne in zmerne (Preglednica 21). Smer povezave med lastnostmi nakazuje, da so svinje z debelejšo hrbtno slanino tudi v boljši kondiciji. Korelacija med DS ob prasiatvi, odstavitvi ter pregledu na brejost, merjenimi z instrumentom Renco, in ocenjeno kondicijo ob prasiatvi, odstavitvi in pregledu na brejost znaša 0,67 oziroma 0,61 ter 0,74. Korelacije med meritvami z instrumentom Agroscan in posameznimi kondicijami ob prasiatvi, odstavitvi ter pregledu na brejost so primerljive z meritvami, opravljenimi z instrumentom Renco.

Povezave med kondicijami ob posameznem dogodku in debelinami slanine merjenimi z obema instrumentoma so bile prav tako pozitivne in zmerne (Preglednica 21). Korelacija med kondicijo pred prasiatvijo in kondicijo ob odstavitvi je bila 0,64. Primerljiva je bila korelacija med kondicijo ob odstavitvi in kondicijo ob pregledu na brejost (0,65), medtem ko je bila korelacija med kondicijo ob prasiatvi in kondicijo ob pregledu na brejost nekoliko manjša (0,55).

Korelacija med DS ob prasiatvi in odstavitvi je bila 0,52 (instrument Renco) in 0,58 (instrument Agrosan; Preglednica 21). Korelacijski koeficient pri obeh instrumentih je bil največji med DS, izmerjenima ob odstavitvi in pregledom na brejost. Korelacija pri instrumentu Renco je bila 0,58, pri instrumentu Agrosan pa 0,63. Povezava med DS ob prasiatvi in DS ob pregledu na brejost je bila z instrumentom Renco 0,51 in z instrumentom Agrosan 0,55.

Zanimale so nas tudi korelacije med obema instrumentoma, ki smo jih uporabljali v poskusu (Preglednica 21). Za potrebe merjenja DS je v pogojih reje praktično vseeno, s katerim instrumentom merimo DS, saj so korelacije med instrumentom Renco in Agrosan 0,90 ob prasiatvi in pregledu na brejost ter 0,87 ob odstavitvi.

Preglednica 21: Korelacijski koeficient med DS in kondicijo ob prasiatvi, odstavitvi in pregledu na brejost ($p < 0,0001$)

Table 21: Correlation coefficients between backfat thickness and body condition at farrowing, weaning, and at pregnancy check ($p < 0,0001$)

Lastnost	DS Renco		DS Agrosan			Kondicija		
	Odst.	Preg.	Pras.	Odst.	Preg.	Pras.	Odst.	Preg.
DS Renco								
Pras.	0,52	0,51	0,90	0,55	0,53	0,67	0,53	0,47
Odst.		0,58	0,53	0,87	0,59	0,49	0,61	0,59
Preg.			0,54	0,62	0,90	0,39	0,46	0,74
DS Agrosan								
Pras.				0,58	0,55	0,62	0,46	0,46
Odst.					0,63	0,52	0,58	0,59
Preg.						0,40	0,48	0,74
Kondicija								
Pras.							0,64	0,55
Odst.								0,65

Pras. – prasiatve; Odst. – odstavitve; Preg. – pregled na brejost

4.4 NAPOVEDNE ENAČBE

Rutinsko merimo DS v preizkusu mladice in merjascev v pogojih reje. Podkožno maščobno tkivo je kot zaloga energije pomembna za reprodukcijo svinje. Za rejce, ki nimajo instrumenta za merjenje DS pri starih svinjah, smo pripravili regresijske enačbe za napovedovanje DS na podlagi ocene kondicije (Preglednica 22).

Pri spremembi ocene kondicije za eno točko, se je DS, izmerjena z instrumentom Renco ob prasitvi povečala za 5,4 mm, DS ob odstavitvi za 3,9 mm ter ob pregledu na brejost za 5,6 mm (Preglednica 22). Pri merjenju z instrumentom Agrosan se je ob spremembi kondicije za eno točko DS ob prasitvi spremenila za 4,8 mm, ob odstavitvi za 4,1 mm ter ob pregledu na brejost za 5,7 mm. Pri spremembi DS za 1 mm ob prasitvi se kondicija spremeni za 0,08 točke pri uporabi obeh instrumentov. Podobni so bili tudi regresijski koeficienti pri kondiciji ob odstavitvi in pregledu na brejost. Z uporabo modela smo pojasnili od 33 % do 55 % variabilnosti.

Preglednica 22: Napovedne enačbe za debelino slanine in kondicijo (p-vrednost <0,0001)
Table 22: Prediction equations for backfat thickness and body condition (p-value <0.0001)

Dogodek	Lastnost (y)	Neodvisna sprem. (x)	Enačba	SEE	R ²	RSD
Prasitev	DS-R	Kondicija	$y=1,20+5,37*x$	0,448	0,45	4,50 mm
	DS-A	Kondicija	$y=4,10+4,83*x$	0,461	0,38	4,62 mm
	Kondicija	DS-R	$y=1,82+0,08*x$	0,007	0,45	0,56 točke
	Kondicija	DS-A	$y=1,82+0,08*x$	0,008	0,39	0,59 točke
Odstavitev	DS-R	Kondicija	$y=4,35+3,94*x$	0,386	0,37	3,64 mm
	DS-A	Kondicija	$y=4,94+4,08*x$	0,433	0,33	4,09 mm
	Kondicija	DS-R	$y=1,22+0,09*x$	0,009	0,37	0,56 točke
	Kondicija	DS-A	$y=1,32+0,08*x$	0,009	0,34	0,58 točke
Pregled na brejost	DS-R	Kondicija	$y=-0,67+5,57*x$	0,382	0,55	3,58 mm
	DS-A	Kondicija	$y=-0,15+5,72*x$	0,394	0,55	3,70 mm
	Kondicija	DS-R	$y=1,47+0,10*x$	0,007	0,55	0,48 točke
	Kondicija	DS-A	$y=1,43+0,09*x$	0,006	0,55	0,48 točke

DS-R – debelina slanine merjena z instrumentom Renco; DS-A – debelina slanine merjena z instrumentom Agrosan; SEE – standardna napaka ocene; R² - koeficient determinacije; RSD - standardni odklon za ostanek

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

S selekcijo prašičev na boljšo plodnost in pitovne lastnosti so se spremenile tudi njihove potrebe. Povečevala se je velikost gnezda, rejci in strokovne službe niso vedno sledili povečanim potrebam živali po hranljivih snoveh. Posledica tega so bile svinje v neprimerni kondiciji in slabši proizvodni rezultati.

Ocenjevanja kondicije v slovenskih rejah ne izvajamo kot redno rejsko opravilo. Meritve debeline hrbtne slanine opravljamo samo v preizkusu mladice in merjascev v pogojih reje. V našem poskusu smo izvajali meritve debeline slanine in ocenjevali kondicijo na šestih kmetijah na območju KGZS Zavod Ptuj. Za oceno kondicije smo uporabili ročno vizualno metodo (Burkholder, 2000) s pettočkovno ocenjevalno lestvico po Coffey in sod. (1999) in možnostjo vmesnih ocen (skupaj 9 ocen). Debelino slanine smo merili z instrumentoma Renco in Agrosan.

Na debelino hrbtne slanine, izmerjene z apartatom Renco, je imela značilen vpliv kmetija, zaporedna prasitev ter dogodek. Na meritve debeline hrbtne slanine merjene z instrumentom Agrosan pa je značilno vplival še mesec prasiatve.

Na kondicijo so v naši raziskavi značilno vplivali mesec prasiatve, kmetija, zaporedna prasitev in dogodek (prasitev, odstavitvev in pregled na brejost). Ocena za kondicijo na posameznih kmetijah je bila različna. Živali v času laktacije shujšajo in izgubijo 1,2 točke v oceni kondicije. Pred prasiatvijo smo svinje v povprečju ocenili s 3,5 točkami. Svinje so bile v boljši kondiciji, kot jo navajajo Coffey in sod. (1999), in v primerljivi kondiciji, kot jo priporoča Clowes (2006). Coffey in sod. (1999) dodatno svetujejo, da naj bi bilo 80 % svinj pred prasiatvijo ocenjenih s 3 točkami. Na vključenih kmetijah je bilo samo 26 % svinj ocenjenih z oceno 3, nadaljnjih 25 % svinj pa je imelo ob prasiatvi kondicijo, ocenjeno s 3,50 točke. Na kmetiji F je bila kondicija v povprečju ocenjena s 2,84 točke, in 3,90 točke na kmetiji A.

Ob odstavitvi je ocena za kondicije pričakovano najslabša. V naši raziskavi so bile živali ob odstavitvi ocenjene v povprečju z 2,3 točke, kar je nekoliko manj od priporočil (Coffey in sod., 1999; Clowes, 2006). V povprečju so živali od prasiatve do odstavitve izgubile od

0,53 točke do skoraj eno točko (kmetije A, B, C in D). V času laktacije so svinje shujšale najmanj na kmetiji E (0,5 točke). Najslabšo kondicijo ob odstavitvi so imele svinje na kmetiji F, kjer so bile v povprečju ocenjene z 2,04 točke. Težava na kmetiji F je v tem, ker svinje že v prasitev prihajajo v preskromni kondiciji in potem v času laktacije še dodatno izgubijo.

Do pregleda na brejost so svinje že pridobile na kondiciji. Povprečna kondicija je bila med 3,1 točke (kmetija C) in 3,5 točke (kmetija A). Svinje na kmetiji F so imele tudi ob pregledu na brejost najnižjo povprečno oceno za kondicijo (2,4 točke). Coffey in sod. (1999) priporočajo, da je kondicija svinj na 30. dan brejosti vsaj 2,5 točke. Razlike so lahko posledica časovnega zamika ob pregledu na brejost, saj smo živali pregledovali od 14. do 99. dneva po pripustu, pričemer je bilo 75 % svinj pregledanih do 35. dneva.

Kondicija svinj se je tekom reprodukcijskega ciklusa spreminjala. V našem poskusu so se ocene za kondicijo od prasitve do odstavitvi znižale za 0,9 točke. Do pregleda na brejost so živali pridobivale na kondiciji 0,5 točke.

V debelini slanine med kmetijami A, B, C, D in E ni bilo razlik (16,5–18,5 mm), medtem ko je bila na kmetiji F ocena samo 13 mm. Svinje so v našem poskusu od prasitve do odstavitve izgubile 5,4 mm slanine, medtem ko so svinje po podatkih Thingesa in sod. (2012) izgubile do 5,2 mm slanine v prvi laktaciji in 1,5 mm v drugi ter 4,4 mm v tretji in višjih zaporednih pravitvah. Prvesnice izgubljajo največ, ker so manjše, še rastejo in imajo manjšo konzumacijsko sposobnost, kar je potrdil tudi Scharlach (2001). Debelina slanine se je od odstavitve do pregleda na brejost povečala za 2,1 mm.

Svinje je priporočljivo je krmiti na osnovi ocene kondicije. Coffey in sod. (1999) priporočajo, da suhim svinjam dodamo h krmnemu obroku 1,8 kg krme, predebelim svinjam pa obrok zmanjšamo za 0,9 kg. Rejcem priporočamo krmljenje svinj v laktaciji večkrat na dan, tudi glede števila pujskov, ki jih svinja ima (DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014). V literaturi (Coffey in sod., 1999; DLG Futterwerttabellen - Schweine, 2014; Close in Cole, 2000) lahko zasledimo različna priporočila glede energije (starost, masa, velikost gnezda ...), ki jo mora vsebovati krma. Vendar svinje ne smejo preveč shujšati v laktaciji, ker to vpliva na velikost naslednjega gnezda.

V Rejski program za prašiče SloHibrid (Kovač in Malovrh, 2012) so kot rejski cilji za velikost gnezda zapisali 11,5 živorojenega pujska in 10 odstavljenih pujskov na gnezdo. Povprečna velikost gnezda pri rejcih v poskusu se z 11,37 živorojenih pujskov na gnezdo že približuje rejskemu cilju, medtem ko so pri odstavljenih pujskih nekateri rejci rejski cilj že presegli.

Na število živorojenih pujskov na gnezdo je v naši raziskavi vplivala zaporedna prasitev, na število odstavljenih pujskov kondicija ob praritvi in število živorojenih pujskov. Na število živorojenih pujskov pri ponovni praritvi je vpliva kondicija ob predhodni odstavitvi. Poleg omenjenih vplivov so bile pri vseh treh lastnostih razlike tudi med kmetijami. Genotip, mesec praritve in dolžina predhodne laktacije pa niso vplivali.

Živorojenih pujskov na gnezdo je bilo največ na kmetiji F (12,8 pujska), kjer je bila kondicija ob praritvi najslabše ocenjena (2,30 točke). Najmanjša velikost gnezda ob praritvi je bila na kmetiji A (9,6 pujska), ki pa je imela najboljšo oceno za kondicijo ob praritvi (3,42 točke). Število odstavljenih pujskov je bilo najmanjše na kmetiji F (10,0 pujska), največ pa jih je bilo na kmetiji C (11,7 pujska). Največ živorojenih pujskov pri ponovni praritvi je bilo na kmetiji B (13,4 pujska) in ponovno na kmetiji F (13,1 pujska).

Interim obdobje na vključenih kmetijah je bilo v povprečju dolgo $5,84 \pm 3,84$ dni. V 60 % so se svinje bukale na peti dan. Tummaruk in sod. (2001) so ugotovili, da imajo svinje v povprečju dolžino interim obdobja 5 dni, s standardnim odklonom 2,4 dneva. Wilson (1993), Dewey in sod. (1995) so ugotovili, da imajo svinje, ki so se bukale med 7. in 10. dnevom po odstavitvi, naslednje gnezdo manjše kot tiste, ki so bile pripuščene med 3. in 6. dnevom, oziroma od 11. do 14. dneva po odstavitvi. Avtorja priporočata, da pri bukanju od 7. do 10. dneva po odstavitvi ta estrus izpustimo in pripuščamo svinjo v naslednjem, saj si s tem zagotovimo večje gnezdo.

Na podaljšano interim obdobje je v naši raziskavi vplivala kondicija ob odstavitvi, ki smo jo modelirali v tri razrede. Svinje z oceno kondicije pod 2,5 točke v primerjavi s svinjami, ki imajo oceno za kondicijo 2,5 točke, imajo 9,50-krat večji obet za podaljšano interim obdobje in 18,88-krat večji obet za podaljšano interim obdobje, kot svinje, ki so imele kondicijo ocenjeno z več kot 2,5 točke.

Korelacije med meritvami DS ob prasitvi, odstavitvi in pregledu na brejost so bile med 0,51 do 0,58 pri instrumentu Renco in 0,55 do 0,63 pri opravljenih meritvah z instrumentom Agroscan. Korelacije za oceno kondicije so bile od 0,55 do 0,65. Korelacije med DS in kondicijo v naši raziskavi so bile višje kot v raziskavi Maes in sod. (2004). Korelacijski koeficient ob prasitvi je v naši raziskavi znašal 0,67, pri Maes in sod. (2004) pa je bila le 0,38. Ob odstavitvi in pregledu na brejost so bile korelacije 0,61 in 0,74. Maes in sod. (2004) so izračunali nižjo korelacijo (0,47 oziroma 0,52).

Za majhne kmetije, ki nimajo ultrazvočnih instrumentov, smo nastavili napovedne enačbe. Rejci bodo lahko na podlagi kondicije ocenili debelino slanine pri svojih živalih. Če se ocena za kondicijo spremeni za eno točko, se debelina slanine poveča za 5,4 mm pri prasitvi, za 3,9 mm ob odstavitvi ter za 5,6 mm ob pregledu na brejost.

Starostna struktura čred v kontroli prireje ni optimalna (Malovrh in Kovač, 2012). V opazovanih rejah imamo 17 % prvesnic, kar je v skladu s priporočili (Carroll, 1999). Delež svinj naj bi se v vsaki naslednji zaporedni prasitvi zmanjšal za 1 %. V rejah v poskusu je bilo premalo svinj v najbolj produktivnem obdobju. V osmi in višjih zaporednih prasitvah je bilo preveč svinj (8,5 %), po priporočilih (Carroll, 1999) pa bi jih naj bilo samo 4 %.

Mladice bi naj bile ob prvem pripustu (osemenitvi) težke okrog 135 kg (Williams in sod., 2005). V Sloveniji rejci še vedno pripuščajo prelahke mladice, ob preizkusu so težke od 70 kg do 187 kg in stare od 131 do 321 dni (Kovač in sod., 2016a). Mladice naj bi času vzreje priraščale od 600 do 700 g/dan. Mladice, ki so priraščale do 700 g/dan, so prasile 0,5 pujska več od mladice, ki so priraščale do 770 g/dan in 0,9 pujska več kot mladice, ki so priraščale nad 770 g/dan (Amaral Filha in sod., 2010).

Že pred leti je King (1987) opozarjal, da subjektivna ocena kondicije ni optimalna metoda. Priporočal je, da poleg meritve debeline slanine živali stehtamo ali njihovo telesno maso vsaj ocenimo. Vendar je za rejce, ki imajo majhne črede, boljše, da jih spodbudimo, da ocenjevanje kondicij uvedejo med redna rejska opravila.

Fitzgerald in sod. (2009) so potrdili, da je točnost in ponovljivost ocenjevanja kondicije svinj slaba, če ima vsak od ocenjevalcev svojo skalo in pristranost. Predlagamo, da se v Sloveniji uvede enotna skala za ocenjevanje kondicije. Svinje pa je potrebno ocenjevati in tudi podatke

o kondiciji ob odstavitvi, pripustu, 30. dan brejosti, 80. dan brejosti in ob prasitvi beležiti (Coffey in sod., 1999). Predvsem pa je potrebno rejce in strokovne sodelavce subjektivnega ocenjevanja kondicije živali naučiti.

5.2 SKLEPI

Pri proučevanju vpliva kondicije na prirejo plemenskih svinj lahko zaključimo naslednje:

- Na kondicijo so značilno vplivali mesec, kmetija, zaporedna prasitev in dogodek ob meritvi. Ocene za kondicijo so se od prasitve do odstavitve spremenile za -0,9 točke ter od odstavitve do pregleda na brejost za 0,5 točke. Kondicija pri prvesnicah je bila ocenjena za 0,39 točke nižje, kot pri svinjah v drugi in višjih zaporednih prasitvah. Kondicija se je v laktaciji poslabšala.
- Na debelino slanine, izmerjene z instrumentom Renco in Agroscan, so vplivali kmetija, zaporedna prasitev ter dogodek ob meritvi. Pri meritvah, opravljenih z instrumentom Agroscan, je značilno vplival še mesec meritve. V naši raziskavi genotip na meritve ni vplival. Debelina hrbtna slanina, izmerjena z instrumentom Renco, se je od prasitve do odstavitve zmanjšala za $5,36 \pm 0,35$ mm, z instrumentom Agroscan pa za $5,40 \pm 0,41$ mm. Do pregleda na brejost se je debelina slanine povečala, in sicer za $2,11 \pm 0,35$ mm pri meritvah opravljenih z instrumentom Renco in za $2,12 \pm 0,35$ mm pri meritvah, opravljenih z instrumentom Agroscan.
- Povezave med meritvami debeline slanine na treh mestih so pozitivne in močne. Med instrumentoma Renco in Agroscan v meritvah ni bilo bistvenih razlik, korelacijah so bile od 0,95 do 0,98.
- Pojasnili smo 16 % variabilnosti za število živorojenih pujskov, 55 % za število odstavljenih pujskov in 25 % za število živorojenih pujskov pri ponovni prasitvi.
- Na število živorojenih pujskov je vplivala kmetija in zaporedna prasitev. Med genotipi ni bilo razlik, prav tako na število živorojenih pujskov v gnezdu ni vplivala kondicija ob prasitvi in mesec prasitve. Največ živorojenih pujskov (12,84) je bilo na kmetiji F, najmanj (9,60) na kmetiji A. Velikost gnezda pri prvesnicah je bila za 1,8 pujska manjša kot pri svinjah v drugi in višjih zaporednih prasitvah. S poskusom nismo potrdili hipoteze, da kondicija vpliva na velikost gnezda.
- Na število odstavljenih pujskov je vplivala kmetija, kondicija ob prasitvi in število živorojenih pujskov. Kondicija ob prasitvi je bila v povprečju ocenjena s 3,5 točke.

Najslabšo kondicijo ob prasiatvi so imele svinje na kmetiji E in F (2,8 točke in 3,0 točke). Največ pujskov (11,7) so odstavili na kmetiji C, najmanj (9,6) pa na kmetiji F.

- Na število živorojenih pujskov v ponovni prasiatvi je značilno vplivala kmetija in kondicija ob odstavitvi. Posamezne svinje so bile ob odstavitvi ocenjene tudi z oceno 1 (kmetije A, D ter F, na kmetijah A in B so svinje ob odstavitvi dobile tudi oceno 4,5 točk. Genotip, mesec prasiatve, zaporedna prasiatvev in dolžina predhodne laktacije niso imeli vpliva na število živorojenih pujskov v gnezdu v ponovni prasiatvi. Največ živorojenih pujskov na gnezdu pri ponovni prasiatvi je bilo na kmetiji B (13,4) in na kmetiji F (13,1).
- Svinje, ki so imele ocenjeno kondicijo ob odstavitvi z manj kot 2,5 točke, so imele 9,50-krat večji obet za podaljšano interim obdobjem kot svinje, ki so imele kondicijo ocenjeno z 2,5 točke. Svinje, katere so imele oceno za kondicijo ocenjeno z manj kot 2,5 točke, imajo 18,88-krat večji obet za podaljšano interim obdobje kot svinje z ocenjeno kondicijo več kot 2,5 točke. Sprememba v kondiciji vpliva na dolžino interim obdobja.
- Oskrba svinj ni vedno prilagojena njihovim potrebam, zato rejcem svetujemo, da ocenjevanje kondicije uvedejo med redna rejska opravila. Hkrati priporočamo tudi uvedbo proizvodnega ritma, saj bodo s tem skupine svinj večje, kar bo olajšalo njihovo oskrbo.

6 POVZETEK (SUMMARY)

6.1 POVZETEK

Rejci prašičev si tudi zaradi gospodarnosti želijo čim večja gnezda, čim več gnezd na svinjo na leto, optimalno rojstno maso pujskov ter dolgoživost in čim večjo življenjsko prirejo svinj. Selekcionisti pri svojem delu na kmetijah opažamo, da tako strokovne službe kot rejci dajemo premajhen poudarek kondiciji plemenskih svinj in njeni vlogi pri vodenju reje. Namen naloge je bil, da bi rejcem pripravili navodila, kako ocenjevati kondicijo in ocenjevanje kondicije uvesti med redna rejska opravila. Naše hipoteze so bile: kondicija svinj se v laktaciji poslabšuje, svinje v predobri ali preslabi kondiciji imajo slabše rezultate pri merah plodnosti, razlika v kondiciji vpliva na dolžino interim obdobja in uspešnost obrejitve. Kljub slabi korelaciji med subjektivno oceno kondicije in debelino slanine, je subjektivna ocena zadovoljiva za družinske kmetije.

Meritve smo opravljali od januarja do septembra 2015 na šestih kmetijah na območju KGZS Zavod Ptuj. Svinje smo spremljali ob prasitvi in odstavitvi, tretja meritev je bila opravljena ob pregledu na brejost. V celoti smo opravili 624 meritev debeline slanine in kondicije na 238 živalih. V obdelavo je bilo vključenih 176 živali, ki so imele opravljene vse meritve ob prasitvi, odstavitvi in pregledu na brejost.

Kondicijo in debelino slanine smo obdelali z metodo omejene največje zanesljivosti (REML) v proceduri MIXED. Razlike med ocenami srednjih vrednosti smo testirali z multiplim testom po Tukeyu. Modele za velikost gnezda smo razvili s pomočjo procedure GLM. Pojav mrtvorojenih pujskov v gnezdu, pojav bukanja in dolžino interim smo obdelali z modelom LOGIT, kjer smo izvednotili razmerje obetov. Lastnosti smo obdelali z modelom logistične regresije s proceduro LOGISTIC, kot optimizacijsko metodo smo uporabili Newton-Raphson. Vse statistične obdelave smo izvedli v paketu SAS.

Kondicija je bila ob prasitvi v povprečju ocenjena od 2,84 do 3,90 točke. V laktaciji so svinje shujšale in smo ob odstavitvi kondicijo ocenili v povprečju z 2,3 točke, standardni odklon je znašal 0,7. Ob pregledu na brejost so bile svinje v povprečju ocenjene s 3,1 točke in standardnim odklonom 0,7. Ocene kondicije se razlikujejo tudi med meseci prasitve in je bila najboljša v maju 2015.

Meritve debeline slanine z instrumentom Renco in Agrosan se med kmetijami A, B, C, D in E ne razlikujejo. Najmanjše vrednosti so bile izmerjene na kmetiji F, ki se tudi značilno razlikuje od ostalih rejcev. Tako kot je bila v maju 2015 najvišja ocena za kondicijo, so bile tudi izmerjene debeline slanine najvišje.

Na število živorojenih pujskov je v naši raziskavi vplivala kmetija in zaporedna prasitev. Kmetija zajema različne dejavnike, kot so tehnologija, prehrana (sestava krmnega obroka, število krmljenj na dan ...), zdravstveni status črede, vodenje reprodukcije. Na število odstavljenih pujskov je vplivala kmetija, kondicija ob praitvi ter število živorojenih pujskov. Na število živorojenih pujskov pri ponovni praitvi sta vplivala kmetija in kondicija svinj ob predhodni odstavitvi. Regresijski koeficient za kondicijo ob praitvi na število živorojenih pujskov je znašal $-0,44 \pm 0,20$ pujska na točko in $0,47 \pm 0,04$ pujska na točko za število odstavljenih pujskov. Regresijski koeficient za kondicijo ob odstavitvi in število živorojenih pujskov pri ponovni praitvi je znašal $-0,89 \pm 0,45$ pujska na točko.

Korelacije med uporabljenima instrumentoma so visoke, tako je praktično vseeno, s katerim izmed instrumentov opravljamo meritve. Povezave med meritvami debeline slanine in kondicijo ob praitvi, odstavitvi ter pregledu na brejost so bile pozitivne in zmerne. Korelacijski koeficient med kondicijo pred praitvijo, odstavitvijo ter pregledom na brejost in debelino slanine ob praitvi, odstavitvi in pregledom na brejost je znašal 0,64, 0,51 in 0,65. Na oceno kondicije vpliva sezona praitve, kmetija, zaporedna prasitev in dogodek. Na debelino slanine, izmerjene z instrumentoma Renco in Agrosan, so vplivali kmetija, zaporedna prasitev in dogodek ter pri instrumentu Agrosan še mesec praitve. Ocena za kondicijo od praitve do odstavitve je bila manjša za $0,89 \pm 0,05$ točke, do pregleda na brejost so živali pridobile že $0,37 \pm 0,05$ točke. Debelina slanine, merjena z instrumentom Renco, se je do pregleda na brejost zmanjšala za $5,36 \pm 0,41$ mm in $5,40 \pm 0,83$ mm, izmerjeno z instrumentom Agrosan.

Dolžina interim obdobja je bila tekom izvajanja našega poskusa najmanj 4 dni, največ pa 39 dni. Na kmetijah je bila povprečna dolžina interim obdobja od 5,0 dni (kmetija F) do 7,8 dni (kmetija A). Največji obet za podaljšano interim obdobje je imel prvi razred, kamor sodijo svinje, ki so imele kondicijo ocenjeno z manj kot 2,5 točke.

Na osnovi rezultatov bomo lahko rejcem svetovali, kako in čemu ocenjevati kondicijo. Rejci bodo tako oskrbo svinj lažje prilagodili potrebam svinje v različnih fazah reprodukcijskega ciklusa. Vendar je za rejce, ki imajo majhne črede, boljše, da jih spodbudimo, da ocenjevanje kondicij uvedejo med redna rejska opravila.

6.2 SUMMARY

Pig production has been declining in last years, but it is still the second most important livestock sector in Slovenia. From economic reasons, breeders want to maximize litter size, number of litters per sow per year, optimal piglet birth weight, longevity and good lifetime production. During their work on farms, breeding consultants have been observing that they and breeders have paid too little attention to sow body condition and its role in herd management. Purpose of the thesis was to prepare guidelines for breeders how to assess body condition and to introduce condition scoring as a regular breeding task. Our hypotheses were that (a) sow condition are worsening during lactation, (b) sows with too good as well as too poor condition had low fertility, (c) size of change in sow condition affected weaning-to-oestrus interval and the conception rate. Despite low correlation between subjectively assessed body condition score and backfat thickness, a scoring system is sufficient for family farms.

The measurements were taken from January to September 2015 on six family farms supported by CAFS Institute Ptuj. Sow was recorded at farrowing and weaning, a third record was collected at pregnancy checks. Altogether, 624 records containing backfat thickness and condition scores were taken on 238 animals. The data of only 176 animals were analyzed having no missing records at farrowing, weaning or pregnancy check.

Body condition scores and backfat thickness were analyzed using residual maximum likelihood methods (REML) as applied in the MIXED procedure. Differences between pairs of estimated means were tested by Tukey test for multiple comparison. Models for litter size were developed using the procedure GLM. Incidence of stillbirth within litter, appearance of heat, and weaning-to oestrus interval were analyzed by LOGIT model with odds ratios calculated. The traits were modeled by logistic regression using LOGISTIC procedure with Newton-Raphson optimization method. Statistical analyses were performed by SAS STAT package.

Body condition scores at farrowing was 2.84 to 3.90 points on average. During lactation, sows lost weight and the average body condition dropped to 2.3 points with standard deviation of 0.7 points. At pregnancy check, sows have been scored to 3.1 points on average with standard deviation of 0.7. Condition scores have also differed between months of farrowing and was the highest in May 2015.

Means for backfat thickness measured by Renco and Agroscan instruments did not differed between farms A, B, C, D and E. The lowest values were obtained on farm F and the mean was significantly lower than on other farms. While condition was scored the highest in May 2015, the averages obtained for backfat was thicker, too.

Farm and parity affected number of liveborn piglets per litter (NLP). The farm covers many effects, such as husbandry, feeding (diet composition, number of feedings per day ...), health status within a herd, reproduction management etc. The number of weaned piglets is affected by farm, sow body condition at farrowing and NLP. NLP in the next parity was affected by farm and body condition score at previous weaning. Litter size at weaning was reduced by -0.44 ± 0.20 piglets per 1 point increase in sow condition score and was increased by 0.47 ± 0.04 piglets per one NLP. Sow condition score at weaning caused a reduction of NLP in the next parity by rate of -0.89 ± 0.45 piglets per point.

Correlation between the applied instruments were high and positive, showing that it is not important which instruments are used. Correlations between backfat thickness and sow condition scores at farrowing, weaning, and pregnancy checks were positive and moderate. Correlation coefficient between sow body condition score and backfat thickness was estimated to 0.64 at farrowing, 0.51 at weaning, and 0.65 at pregnancy check. Body condition was affects by farrowing season, farm, parity and time of measurements. Backfat thickness measured by Renco and Agroscan instruments was also influenced by farm, parity, and time of measurements. In addition, measurements of Agroscan depended on months of farrowing. Estimate of body condition score was declining for 0.89 ± 0.05 points from farrowing to weaning while sows were gaining their body condition for 0.37 ± 0.05 points from weaning to pregnancy check. Backfat thickness is decreased for -5.36 ± 0.41 mm if measured with Renco and 5.40 ± 0.83 mm if measured with Agroscan instrument.

Weaning to oestrus interval during the experiment lasted at least 4 days, and at most 39 days. Averages varied between 5.0 days (Farm F) to 7.8 days (farm A). The greatest odd ratio for extended weaning to oestrus interval had the first class, which includes sows with condition score lower than 2.5 points.

Based on the results farmers can be advised, why and how to assess body condition score. Breeders will be able to adjust feeding regime to meet the needs of sows at different stages of the reproductive cycle. However, farmers with small herds should be encouraged to start practiced sow condition assessment as routine work.

7 VIRI

- 2008/120/ES 2009. Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs (Codified version) Official Journal of the European Union EU L47, 18.2.2009, 5–13 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/;ELX_SESSIONID=fDdJJSQVqLfHMnpTJg5mqGxkzYtLry1FzxnLykGIg5hGRYjw1PyL!-221897865?uri=CELEX:32008L0120 (15. apr. 2016)
- Amaral Filha W., Bernardi M., Wentz I., Bortolozzo F. 2010. Reproductive performance of gilts according to growth rate and backfat thickness at mating. *Animal Reproduction Science*, 121: 139-144
- Bergsma R., Kanis E., Verstegen M.W.A., van der Peet-Schwering C.M.C., Knol E.F. 2009. Lactation efficiency as a result of body composition dynamics and feed intake in sows. *Livestock Science*, 125: 208-222
- Burkholder W.J. 2000. Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217, 650-654
- Carroll C. 1999. Sow culling and parity profiles. V: *Proceedings of the Pig Farmers' Conferences*, Teagasc 18. - 20. oct. 1999. Longford: 35–41
http://www.teagasc.ie/media/website/publications/1999/133/npc1999_proceedings.pdf (21. sep. 2016)
- Christiansen J.P. 2010. The basic of pig production. 2nd edition. Aarhus, Knowledge Center for Agriculture Landbrugsforlaget: 216 str.
- Close W.H., Cole D.J.A. 2000. Nutrition of sows and boars. Nottingham, Nottingham University Press: 377 str.
- Clowes E.J., Aherne F.X., Schaefer A.L., Foxcroft G.R., Baracasos V.E. 2003. Parturition body size and body protein loss during lactation influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first-parity sows. *Journal of Animal Science*, 81: 1517-1528

- Clowes E.J. 2005. Mobilization of body tissues in the lactating sow and associations with post weaning fertility. Engormix. <http://en.engormix.com/MA-pig-industry/genetic/articles/mobilization-body-tissues-lactating-t98/p0.htm> (10. mar. 2015)
- Clowes E.J. 2006. Sow body condition: lifetime performance risk factors. Swine Breeding Management Workshop Kansas Pork Association. <http://www.kspork.org/PDFs/EmmaClowesSBMW06.PDF> (20. jun. 2015)
- Coffey R.D., Parker G.R., Laurent K.M. 1999. Assessing sow body condition. University of Kentucky, College of Agriculture, Cooperative extension service: ASC-158
- De Rensis F., Gherpelli M., Superchi P., Kirkwood R.N. 2005. Relationship between backfat depth and plasma leptin during lactation and sow reproductive performance after weaning. *Animal Reproduction Science*, 90: 95-100
- Dewey C.E, Martin S.W., Friendship R.M, Kenedy B.W., Wilson M.R. 1995. Associations between litter size and specific sow-level management factors in Ontario swine. *Preventive Veterinary Medicine*, 23: 101-110
- DLG Futterwertabellen - Schweine. 2014. Frankfurt am Main. DLG-Verlag, 71 str.
- Dourmad J.Y., Etienne M., Noblet J. 1996. Reconstitution of body reserves in multiparous sows during pregnancy: effect of energy intake during pregnancy and mobilization during the previous lactation. *Journal of Animal Science*, 74: 2211-2219
- Dourmad J.Y., Etienne M., Valancogne A., Dubois S., van Milgen J., Noblet J. 2008. InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of sows. *Animal Feed Science and Technology*, 143: 372-386
- Edgerton L.A. 1980. Effect of lactation upon the postpartum interval. *Journal of Animal Science*, 2: 40-52
- Esbenshade K.L., Britt J.H., Armstrong J.D., Toelle V.D., Stanislaw C.M. 1986. Body condition of sows across parities and relationship to reproductive performance. *Journal of Animal Science*, 62: 1187-1193

- Everts H., Dekker R.A. 1995. Effect of protein supply during pregnancy and lactation on body composition of sows during three reproductive cycles. *Livestock Production Science*, 43: 137-147
- Fitzgerald R.F., Stalder K.J., Dixon P.M., Johnson A.K., Karriker L.A., Jones G.F. 2009. The accuracy and repeatability of sow body condition scoring. *The Professional Animal Scientist*, 25: 415-425
- Foxcroft G.R., Dixon W.T., Novak S., Putman C.T., Town S.C., Vinsky M.D. 2006. The biological basis for prenatal programming of postnatal performance in pigs. *Journal of Animal Science*, 84: 105-112
- Goodband R.D., Tokach M.D., Goncalves M.A.D., Woodworth J.C., Dritz S.S., DeRouchey J.M. 2013. Nutritional enhancement during pregnancy and its effects on reproduction in swine. *Animal Frontiers*, 4: 68-75
- Guedes R.M.C., Nogueira R.H.G. 2001. The influence of parity and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus interval of sows. *Animal Reproduction Science*, 67: 91-99
- Houde A.A., Methot S., Murphy B.D., Bordignon V., Palin M.F. 2010. Relationships between backfat thickness and reproductive efficiency of sows: A two-year trial involving two commercial herds fixing backfat thickness at breeding. *Canadian Journal of Animal Science*, 90: 429-436
- Hoving L.L., Soede N.M., Graat E.A.M., Feitsma H., Kemp B. 2010. Effect of live weight development and reproduction in first parity on reproductive performance of second parity sows. *Animal Reproduction Science*, 122: 82-89
- Hughes P.E., Henry R.W., Pickard D.W. 1984. The effects of lactation food on subsequent ovulation rate and early embryonic survival in the sow. *Animal Science*, 38: 527
- King R.H. 1987. Nutritional anoestrus in young sows. *Pig News and Information*, 8: 15-22
- Knauer M.T., Baitinger D.J. 2015. The sow body condition caliper. *Applied Engineering in Agriculture*, 31: 175-178

- Kongsted A.G. 2005. A review of the effect of energy intake on pregnancy rate and litter size discussed in relation to group-housed non-lactating sows. *Livestock Production Science*, 97: 13-26
- Kovač M., Šalehar A. 1981. Mere plodnosti prašičev: I. Svinje (predlog). *Sodobno Kmetijstvo*, 14: 442-444
- Kovač M., Šalehar A., Krašovic M. 1982. Parametri reprodukcijskega ciklusa svinj na slovenskih farmah prašičev. 1. Mere plodnosti svinj in interim obdobje. V: Poročilo za leto 1981. Raziskovalne in strokovne naloge s področja prašičereje. Ljubljana, Živinorejska poslovna skupnost: 155-174
- Kovač M., Malovrh Š. 2012. Rejski program za prašiče SloHibrid. Ljubljana, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije: 394 str.
http://agri.bf.uni-lj.si/Enota/html/RP/RP_SloHibrid12.pdf (13. nov. 2015)
- Kovač M., Malovrh Š., Urankar J., Ule A. 2014. Sinhronizacija odstavitev in stimulacija estrusa. ČZP Kmečki glas <http://www.kmeckiglas.com/strokovni-nasveti/sinhronizacija-odstavitev-in-stimulacija-estrusa.html> (15. mar. 2015).
- Kovač M., Malovrh Š., Urankar J., Ložar K., Ule I., Marušič M., Pavlin S., Prevalnik D., Ženko M., Kastelic A., Sever S. 2016a. Preizkušnja prašičev mladice. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 40 str.
http://agri.bf.uni-lj.si/Enota/html/porocila/mladice/a_por_ML.pdf (20. jan. 2016)
- Kovač M., Malovrh Š., Urankar J., Ložar K., Ule I., Marušič M., Pavlin S., Prevalnik D., Ženko M., Kastelic A., Sever S. 2016b. Analiza plodnosti svinj na kmetijah. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 46 str.
http://agri.bf.uni-lj.si/Enota/html/porocila/plod/pl_kmet_let.pdf (20. jul. 2016)
- Kraeling R.R., Webel S.K. 2015. Current strategies for reproductive management of gilts and sows in North America. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6: 1-14
- Krogh K.D., Pedersen K.S., Nielsen J.P., Kaiser M., Stege H. 2015. Body condition in Danish sows, in the lactations period. *Landbrugets*.

http://www.lvk.dk/upload/fckeditor/file/Body_condition_Kristian_D_Krogh.pdf

(15. mar. 2015)

- Kruse S., Stamer E., Traulsen I., Krieter J. 2011a. Relationship between feed, water intake, and body weight in gestating sows. *Livestock Science*, 137: 37-41
- Kruse S., Traulsen I., Krieter J. 2011b. Analysis of water, feed intake and performance of lactating sows. *Livestock Science*, 135: 177-183
- Kummer R., Bernardi M., Wentz I., Bortolozzo F. 2006. Reproductive performance of high growth rate gilts inseminated at an early age. *Animal Reproduction Science*, 96: 47–53
- Kyriazakis I., Whittemore C.T. 2006. *Whittemore's Science and Practice of Pig Production*. 3rd edition. Blackwell Publishing, Oxford: 704 str.
- Lauridsen C., Danielsen V. 2004. Lactational dietary fat levels and sources influence milk composition and performance of sows and their progeny. *Livestock Production Science*, 91: 95-105
- Laws J., Amasquivar E., Laws A., Herrera E., Lean I.J., Dodds P.F., Clarke L. 2009. Supplementation of sow diets with oil during gestation: Sow body condition, milk yield and milk composition. *Livestock Science*, 123: 88-96
- Maes D.G.D., Janssens G.P.J., Delputte P., Lammertyn A., de Kruif A. 2004. Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science*, 91: 57-67
- Malovrh Š., Kovač M. 2012. Vzorci pri izločevanju svinj na slovenskih kmetijah. V: Zbornik predavanj 21. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali, Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 8. – 9. nov. 2012. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota, 143-149
- Miller H.M., Foxcroft G.R., Aherne F.X. 2000. Increasing food intake in late gestation improved sow condition throughout lactation but did not affect piglet viability or growth rate. *Animal Science*, 71: 141-148

- Mosnier E., Etienne M., Ramaekers P., Pere M.C. 2010. The metabolic status during the peripartum period affects the voluntary feed intake and the metabolism of the lactating multiparous sow. *Livestock Science*, 127: 127-136
- Mullan B.P., Williams I.H. 1990. The chemical composition of sows during their first lactation. *Animal Production*, 51: 375-387
- Musser R.E., Davis D.L., Tokach M.D., Nelssen J.L., Dritz S.S., Goodband R.D. 2006. Effect of high feed intake during early gestation on sow performance and offspring growth and carcass characteristics. *Animal Feed Science and Technology*, 127: 187-199
- Oliviero C., Kokkonen T., Heinonen M., Sankari S., Peltoniemi O. 2009. Feeding sows with high fibre diet around farrowing and early lactation: Impact on intestinal activity, energy balance related parameters and litter performance. *Research in Veterinary Science*, 86: 314-319
- Patterson J.L., Beltranena E., Foxcroft G.R. 2010. The effect of gilt at first estrus and breeding on third estrus on sow body weight changes and long-term reproductive performance. *Journal of Animal Science*, 88: 2500-2513
- Perez Laspiur J., Trottier N.L. 2001. Effect of dietary arginine supplementation and environmental temperature on sow lactation performance. *Livestock Production Science*, 70: 150-165
- Pravilnik o zaščiti rejnih živali. 2010. Ur.l. RS št. 51/10.
- Prunier A., Quesnel H. 2000. Nutritional influences on the hormonal control of reproduction in female pigs. *Livestock Production Science*, 63: 1-16
- Quiniou N., Noblet J. 1999. Influence of ambient temperature on performance of multiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*, 77: 2124-2134
- Renaudeau D., Noblet J. 2001. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. *Journal of Animal Science*, 79: 1540-1548

- Roongsitthichai A., Koonjaenak S., Tummaruk P. 2010. Backfat thickness at first insemination affects litter size at birth of the first parity sows. *Natural Science*, 44: 1128-1136
- Roongsitthichai A., Cheuchuchart P., Chatwijitkul S., Chantarothai O., Tummaruk P. 2013. Influence of age at first estrus, body weight, and average daily gain of replacement gilts on their subsequent reproductive performance as sows. *Livestock Science*, 151: 238-245
- Roongsitthichai A., Tummaruk P. 2014. Importance of backfat thickness to reproductive performance in female pigs. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 44: 171-178
- Sakomura N.K., Gous R., Kyriazakis L., Hauschild L. 2014. Nutritional modelling for pigs and poultry. Wallingford, CABI: 318 str.
- SAS Inst. Inc. 2011. The SAS System for Windows. Release 9.3. Cary, NC
- Schenkel A.C., Bernardi M.L., Bortolozzo F.P., Wentz I. 2010. Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. *Livestock Science*, 132: 165-172
- Scharlach W. 2001. Improving reproduction through nutrition. Spesfeed.
http://www.spesfeed.co.za/improving_reproduction_through_nutrition.html
(14. mar. 2015)
- Stalder K.J., Lacy R.C., Cross T.L., Conatser G.E. 2003. Financial impact of average parity of culled females in a breed-to-wean swine operation using replacement gilt net present value analysis. *Journal of Swine Health and Production*, 11: 69-74
- Sun H.Q., Tan C.Q., Wei H.K., Zou Y., Long G., Ao J.T., Xue H.X., Jiang S.W., Peng J. 2015. Effects of different amounts of konjac flour inclusion in gestation diets on physiochemical properties of diets, postprandial satiety in pregnant sows, lactation feed intake of sows and piglet performance. *Animal Reproduction Science*, 152: 55-64
- Tantasuparuk W., Dalin A.M., Lundeheim N., Kunavongkrit A., Einarsson S. 2001. Body weight loss during lactation and its influence on weaning to o service interval and

- ovulation rate in Landrace and Yorkshire sows in the tropical environment of Thailand. *Animal Reproduction Science*, 65: 273-281
- Thaker M.Y.C., Bilkei G. 2005. Lactation weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. *Animal Reproduction Science*, 88: 209-315
- Theil P.K., Jorgensen H., Jakobsen K. 2004. Energy and protein metabolism in lactating sows fed two levels of dietary fat. *Livestock Production Science*, 89: 265-276
- Thingnes S.L., Ekker A.S., Gaustad A.H., Framstad T. 2012. Ad libitum versus step up feeding during late lactation: The effect on feed consumption, body composition and production performance in dry fed loose housed sows. *Livestock Science*, 149: 250-259
- Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.-M. 2001. Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science*, 66: 225-237
- Tummaruk P., Tantasuparuk W., Tachakumphu M., Kunavongkrit A. 2009. The association between growth rate, body weight, backfat thickness and age at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts. *Animal Reproduction Science*, 110: 108-122
- Ule I., Malovrh Š., Kovač M. 2015. PiggyBank 3.0: Informacijski sistem v prašičereji. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Enota za prašičerejo (CD-ROM)
- Vignola M. 2009. Sow feeding management during lactation. London Swine Conference – Tools of the Trade 1.- 2. apr. 2009. Swineweb.com <http://www.swineweb.com/assets/SowFeedingManagementDuringLactation2.pdf> (14. mar. 2015)
- Weng R.C., Edwards S.A., Hsia L.C. 2009. Effect of individual, group or ESF housing in pregnancy and individual or group housing in lactation on sow behavior. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 22: 1574-1580
- Wiedmann R., 2011. Gruppenhaltung tragender Sauen. Nordestedt, Germany, Books on Demand GmbH: 228 str.

- Williams N., Patterson J., Foxcroft G.R. 2005. Non-negotiables in gilt development. *Advances in Pork Production*, 16: 281-289
- Wilson M.R., Dewey C.E. 1993. The associations between weaning-to-oestrus interval and sow efficiency. *Journal of Swine Health and Production*, 1: 10-15
- Yang Y.X., Heo S., Jin Z., Yun J.H., Choi J.Y., Yoon S.Y., Park M.S., Yang B.K., Chae B.J. 2009. Effect of lysin intake during late gestation and lactation on blood metabolites, hormones, milk composition and reproductive performance in primiparous and multiparous sows. *Animal Reproduction Science*, 112: 199-214
- Yoder C.L., Schwab C.R., Fix J.S., Stadler K.J., Dixon P.M., Duttlinger V.M., Bas T.J. 2013. Estimation of deviations from predicted lactation feed intake and the effect on reproductive performance. *Livestock Science*, 154: 184-192
- Young M.G., Tokach M.D., Aherne F.X., Main R.G., Dritz S.S., Goodband R.D., Nelssen J.L. 2004. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. *Journal of Animal Science*, 82: 3058-3070
- Zhang R.F., Hu Q., Li P.F., Xue L.F., Piao X.S., Li D.F. 2011. Effects of lysin intake, during middle to late gestation (day 30 to 110) on reproductive performance, colostrum composition, blood metabolites and hormone of multiparous sows. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 24: 1142-1147

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem:

rejcem, ki so mi omogočili izvajanje meritev,

mentorici doc. dr. Špeli Malovrh za strokovno pomoč pri izvedbi poskusa ter usmerjanje pri izdelavi magistrske naloge,

članom komisije prof. dr. Mileni Kovač, prof. dr. Janezu Salobirju in prof. dr. Zoranu Lukoviću, ki so pregledali in ocenili mojo nalogo,

dr. Nataši Siard za pregled naloge in pomoč pri navajanju virov,

delavcem Enote za prašičerejo, predvsem Janji Urankar in Tini Flisar za pomoč pri obdelavi podatkov,

nekdanjim in sedanjim sodelavcem KGZS Zavoda Ptuj, posebej še Aniti Bračko, ki mi je pomagala izvajati meritve z instrumentom Agroscan,

Petri Žunko za lektoriranje,

moji družini za vso podporo in vzpodbudo,

in vsem ostalim, ki so mi kakorkoli pomagali in me spodbujali pri mojem delu.