

Spremljanje proizvodnosti prašičev, VI. del

Uredili
Milena Kovač in Špela Malovrh

Domžale, 2010

Spremljanje proizvodnosti prašičev, VI. del

Uredili:

prof. dr. Milena Kovač, znan. sod. dr. Špela Malovrh,

Za vsebino in jezikovno pravilnost prispevkov so odgovorni avtorji.

Izdajo monografije so podprli Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano,
Priznana rejska organizacija za prašiče
in Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko.

Izdajatelj:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko,
Enota za prašičerejo, biometrijo in selekcijo

Prelom in priprava za tisk:

Špela Malovrh

Oblikovanje:

Špela Malovrh

Tisk:

Grafex d.o.o.

1. izdaja

Naklada 300 izvodov

Domžale, 2010

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

636.4.082.4(082)

SPREMLJANJE proizvodnosti prašičev. – 1. izd. – Domžale :
Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Katedra za etologijo,
biometrijo in selekcijo ter prašičerejo, 2003–<2010>

Del 6 / uredili Milena Kovač, Špela Malovrh. – 2010

ISBN 978-961-6204-52-1 (zv. 6)

1. Kovač, Milena, 1957–

125585152

Predgovor

Slovenska prašičereja je že kar nekaj časa v hudi krizi, ki ji kar ni videti konca. Zmanjšuje se slovenska populacija prašičev, zmanjšuje se slovenska samooskrba s prašičjim mesom, pa tudi kmetij, ki redijo prašiče je vse manj. Zaslužek na prašiča je vse manjši, kar bi praviloma sililo rejce v povečevanje čred, povečevanje produktivnosti, a tudi v zaposlovanje cenejših in manj izobraženih delavcev. Povečevanje čred, adaptacije objektov in novogradnje pa na drugi strani omejujejo okoljevarstvena zakonodaja in "mestni" sosodje, ki jim prašiči smrdijo. Na odprtem trgu so lahko dostopni tako poceni končni proizvodi kot plemenski podmladek. Taka situacija ni preveč stimulatívna za slovenskega prašičerejca, dolgotrajna kriza ga je izčrpala, v slovenskih proizvajalcih prašičev vidi konkurente in ne sotrpine v istih težavah, pomoč pa pričakuje od države, ki je prav tako revež s praznimi žepi.

Pred vami je šesti del zbirke Spremljanje proizvodnosti prašičev. Sestavlja ga deset prispevkov, ki se z različnih vidikov lotevajo selekcijskega in rejskega dela. Prvi prispevek poskuša iz vrednotiti stroške za prirejo pujskov in rejcem plemenskih svinj prikazati, kje imajo rezerve v gospodarnosti prireje pujskov. Sledi prispevek, ki na naših podatkih prikaže vplive na rojstno maso pujskov. Tretji prispevek obravnava pomen velikosti skupine pri vzreji mladíc. Na osnovi poskusa je opravljena primerjava pitovnih lastnosti med krškopoljskimi prašiči in prašiči hibrida 12 v četrtem sestavku. Omenjena genotipa sta obravnavana tudi v naslednjem prispevku, spremljano pa je bilo obnašanje pitancev pri žretju krmne mešanice. Sledi prispevek, ki prikazuje vplive spola, mase in starosti na maščobnokislinsko sestavo maščobe pri krškopoljskih prašičih. V sedmem prispevku so predstavljeni rezultati mesnatosti z linije klanja in pa primerjava s predhodnimi leti. Sledijo trije prispevki, ki so genetsko obarvani in obravnavajo genetske in okoljske trende pri velikosti gnezda, pitovnih lastnostih mladíc ter interim obdobju.

Slovenija ima pri reji prašičev dolgo tradicijo, pa tudi jemo Slovenci radi dobre izdelke. V slovenski prašičereji moramo poiskati svoje rezerve, ne iskati krivca izven sebe in se ne zanašati na zunanjo pomoč. Vsem rejcem želimo uspešno delo, pa tudi obilo sreče.

dr. Špela Malovrh

Kazalo

1	Ovrednotenje presežka stroškov pri reji plemenskih svinj na kmetijah	5
1.1	Uvod	6
1.2	Dolžina uspešnega reprodukcijskega ciklusa in velikost gnezda	6
1.3	Gospodarnost priraje pujskov	10
1.4	Stroški na odstavljenega pujska	13
1.4.1	Stroški neproduktivnih faz na gnezdo in kmetijo	13
1.5	Zaključki	15
2	Vplivi na rojstno maso pujskov	17
2.1	Uvod	18
2.2	Material in metode	18
2.3	Rezultati in razprava	20
2.4	Zaključki	23
2.5	Viri	23
3	Pomen velikosti skupine pri vzreji mladic maternalnih genotipov	25
3.1	Uvod	26
3.2	Material in metode	26
3.3	Rezultati in razprava	28
3.3.1	Telesna masa	28
3.3.2	Dnevni prirast	29
3.3.3	Debelina hrbtne in stranske slanine	30
3.4	Sklepi	31
3.5	Viri	31

4	Pitovne lastnosti svinjk in kastratov dveh genotipov	33
4.1	Uvod	34
4.2	Material in metode	34
4.3	Rezultati in razprava	35
4.3.1	Telesna masa	36
4.3.2	Debelina hrbtne in stranske slanine	36
4.3.3	Dnevni prirast	38
4.4	Sklepi	39
4.5	Viri	39
5	Obnašanje prašičev krškopoljske pasme in hibrida 12 v času krmljenja krmne mešanice	41
5.1	Uvod	42
5.2	Material in metode	43
5.2.1	Material	43
5.2.2	Metode	44
5.3	Rezultati	46
5.4	Razprava	48
5.5	Zaključki	49
5.6	Viri	49
6	Maščobnokislinska sestava hrbtne podkožne maščobe krškopoljskih prašičev	51
6.1	Uvod	52
6.2	Material in metode	53
6.3	Rezultati in razprava	54
6.4	Zaključki	58
6.5	Viri	58

7 Mesnatost prašičev na liniji klanja v prvem polletju 2010 in primerjava s predhodnimi leti	61
7.1 Uvod	62
7.2 Obseg zakola in razvrščanje v klavne kategorije	63
7.3 Primerjava porazdelitev za meritve na linij klanja med leti	66
7.4 Spreminjanje meritev S in M ter mesnatosti s časom	69
7.5 Zaključek	73
8 Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah	75
8.1 Uvod	76
8.2 Material in metode	76
8.3 Rezultati in razprava	78
8.3.1 Fenotipski trendi	78
8.3.2 Okoljski trendi	81
8.3.3 Genetski trendi	83
8.4 Zaključki	86
8.5 Viri	86
9 Genetski in fenotipski trendi za pitovne lastnosti mladic v pogojih reje	87
9.1 Uvod	88
9.2 Material in metode	88
9.3 Rezultati in razprava	90
9.3.1 Fenotipski trendi	90
9.3.2 Okoljski trendi	91
9.3.3 Genetski trendi	96
9.4 Zaključki	99
9.5 Viri	99

10 Genetski in okoljski trendi pri velikosti gnezda v slovenskih populacijah prašičev	101
10.1 Uvod	102
10.2 Material in metode	102
10.3 Rezultati in razprava	104
10.3.1 Fenotipski trendi	104
10.3.2 Okoljski trendi	107
10.3.3 Genetski trendi	110
10.4 Zaključki	111
10.5 Viri	111

Poglavje 1

Ovrednotenje presežka stroškov pri reji plemenskih svinj na kmetijah

Milena Kovač^{1,2}, Špela Malovrh², Irena Ule², Kristina Kovačič²

Izvleček

V prispevku poskušamo iz vrednotiti stroške za prirajo živorojenega oz. odstavljenega pujska. Za prikaz smo uporabili dosežene rezultate plodnosti za leto 2009 na kmetijah, vključenih v kontrolo proizvodnosti. Med kmetijami so velike razlike v gospodarnosti priraje pujskov. Večje razlike so pri mladicaah kot pri starih svinjah. Za večino rej lahko trdimo, da ne dosegajo zadovoljive velikosti gnezda, prav tako pa preseajo pričakovano število neproduktivnih krmnih dni na gnezdo. Lastna cena pri večini rejcev presega 40 EUR na odstavljenega pujska. Letni prihranki bi lahko presegli tudi več 1000 EUR na kmetijo. Ključne besede: prašiči, plodnost, velikost gnezda, neproduktivne faze

Abstract

Title of the paper: **Evaluation of surplus costs in sow reproduction on family farms.**

In the paper, costs per liveborn or weaned piglets are evaluated. Fecundity results achieved on family farms in year 2009 were used. There were large differences among herds in sow productivity. Differences were more exposed in gilts than sows. Most of the herds do not obtain sufficient litter size. In addition, they produce too many female days per litter due to exceeding non-productive days expected. The production costs are higher than 40 EUR per weaned piglet. Annual savings per farm can account for some 1000 EUR.

Keywords: pigs, fertility, litter size, non-productive days

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: milena@mrcina.bfro.uni-lj.si

1.1 Uvod

Plodnost svinj v naših prispevkih pogosto obravnavamo. Včasih je naš namen, da predstavimo dosežke, ki so pri nekaterih rejah kar zavidljivi, drugič pa zato, da poskusimo opozoriti, kje imajo rejci precej rezerv. Na nepravilnosti je res lažje opozoriti, kot jih odpraviti, vendar pa rejec, ki je prepričan, da vse težave prihajajo od zunaj, ne bo nikoli izboljšal svojih rezultatov. Za dežjem vedno pride sonce, a dober rezultat v hlevu se ne obnaša kot vreme. Zanj je potrebno trdo delati, in sicer tako z rokami kot glavo. Naši kmetje, prašičerejci niso izjema, trdo delajo z rokami, za delo z glavo pa si ne vzamejo dovolj časa - včasih zaradi utrujenosti, včasih pa zaradi podcenjevanja "teorije". Pravilna razporeditev del in umno gospodarjenje ima toliko ugodnih učinkov, da se splača starih navad tudi znebiti. Tako lahko rejci pridobijo nekaj dodatnega časa ali povečajo produktivnost, dosežejo ugodnejšo izravnavo med stroški in prihodki, zaradi vsega tega pa je tudi lažje zjutraj na delo - v hlev.

V tem prispevku bomo gospodarnost prireje pujskov tudi denarno iz vrednotili. Na Kmetijsko gozdarskem zavodu v Murski Soboti so sodelavci izračunali vrednost enega krmnega dne. Ta vrednost predstavlja povprečne stroške, ki jih imamo z eno svinjo na dan. Stroški na krmni dan so lahko pri nekaterih rejcih celo večji, če svinje npr. ne krmijo ustrezno, če je v čredi potrebnih veliko veterinarskih storitev, če pri ureditvi hleva ne upoštevajo osnovnih načel dobrega počutja živali ... Pri izračunih smo upoštevali, da je vrednost krmnega dne 2.5 EUR.

Za prikaz rezultatov smo izbrali slike, ki so del letnega poročila za leto 2009 za kmetije. Poročilo v večjem delu vsebuje preglednice, kjer se lahko vrednosti tudi preverijo. S prispevkom želimo predstaviti pomen posameznih prikazov in nagovoriti rejce, da si vzamejo tudi nekaj časa za presojo rezultatov. Tako bomo poudarili, kako posamezne prikaze uporabljamo in kaj povedo. Vzroki za izpad uspeha v reji so različni in je nemogoče vsem hkrati deliti nasvete, zato bomo le tu in tam nakazali možnosti za odpravo najbolj pogostih napak. Končno morajo rejci sami sprejeti odločitve, zato je prav, da jim ponudimo orodja, ki so jim pri tem v pomoč. Na slikah so rejci navedeni anonimno in so različno razporejeni, zato posameznega rejca ni mogoče zanesljivo identificirati. Rejci nas lahko zaprosijo, da pripravimo analize, kjer bodo svoje rezultate zagotovo prepoznali.

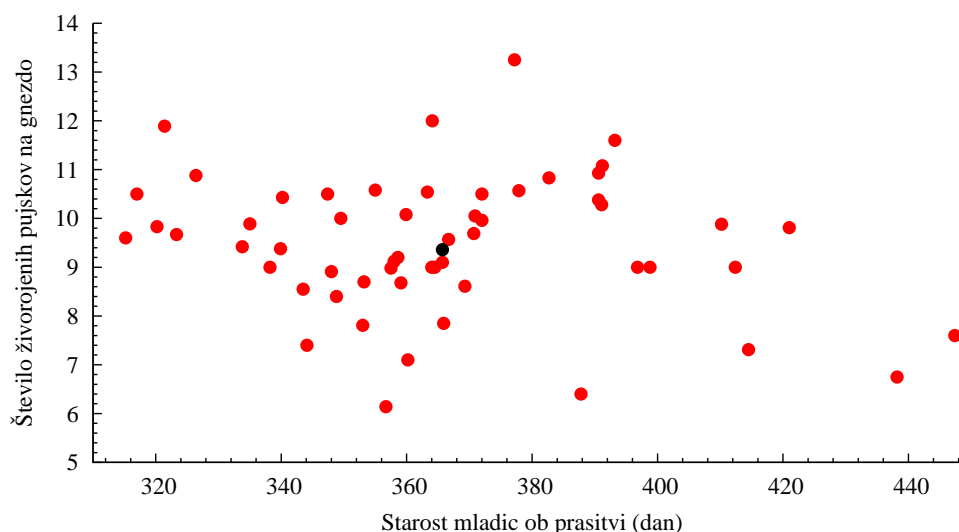
1.2 Dolžina uspešnega reprodukcijskega ciklusa in velikost gnezda

Že samo pogled na število živorojenih pujskov na gnezdo in dolžino uspešnega ciklusa razkrije, da ima veliko kmetij precejšnje rezerve v gospodarnosti prireje pujskov. Obravnavajmo rezultate pri mladnicah (slika 1) in starih svinjah (slika 2) ločeno.

Povprečna starost mladic v kontroliranih rejah je med rejami zelo različna. Tako imamo kmetije, kjer so mladice prasile pri starosti okrog 310 dni, pa tudi reje, kjer mladice prvič prasijo pri starosti okrog 450 dni. Rejci z mlajšimi mladnicami, bi potrebovali le kakih 10 dni, da bi njihove živali prasile drugič. Če želimo najti optimalno starost mladic ob pravitvi, moramo spremljati tudi nadaljnjo plodnost in presoditi življenjsko prirejo. Rejci, ki mladice

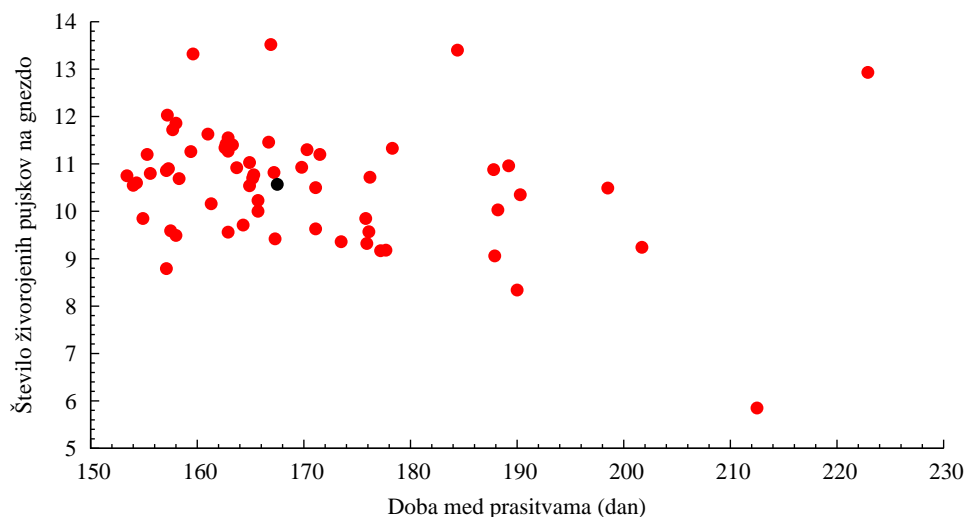
uspešno pripustijo pred starostjo 250 dni, imajo praviloma večja že prva gnezda. Pri rejcih z zakasnelimi uspešnimi pripusti, ko so mladice ob pripustu starejše kot 8 mesecev, je velikost gnezda manjša. To nakazuje, da na nekaterih kmetijah vključevanju mladic v reprodukcijo ne posvečajo dovolj pozornosti in ignorirajo ali nedosledno izvajajo tako vzrejo mladic kot postopke za stimulacijo spolne zrelosti, odkrivanje bukanja in izvedbo oploditve.

Na dveh kmetijah je bilo v povprečju le po šest živorojenih pujskov v gnezdu, imamo pa tudi kmetije, kjer so mladice prasile 12 in več živorojenih pujskov. V tem primeru starost mladic gotovo ni vzrok razlikam, saj so večja gnezda pogosteje dosegale kmetije z mlajšimi mladicami. Tudi izgovarjanje na slabe genetske osnove je neutemeljeno, saj so mladice "izdelek" istega rejskega programa. Teoretično priporočilo, da naj mladice prasijo do starosti enega leta, je tudi v praksi na kmetijah preverjeno.



Slika 1: Starost ob prvi pravitvi in število živorojenih pujskov na gnezdo

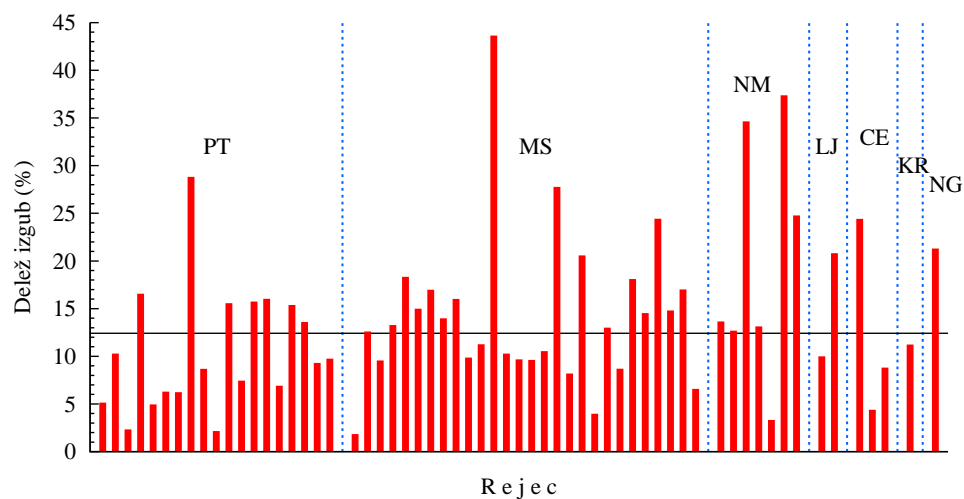
Tudi v plodnosti starih svinj (slika 2), svinj po prvi pravitvi, so med kmetijami razlike. Razlike v dobi med pravitvami so manjše: svinje na nekaterih kmetijah prasijo že po 150 dneh, pri nekaterih pa šele po 200 dneh. Pri velikosti gnezda nekatere reje presegajo 13 živorojenih pujskov na gnezdo, imamo pa tudi kmetije z manj kot devetimi pujski po gnezdu. Absolutne razlike so manjše, vendar pa imajo za gospodarnost prireje pujskov velik pomen, saj je običajno v čredi ena petina mladic in štirikrat več starih svinj.



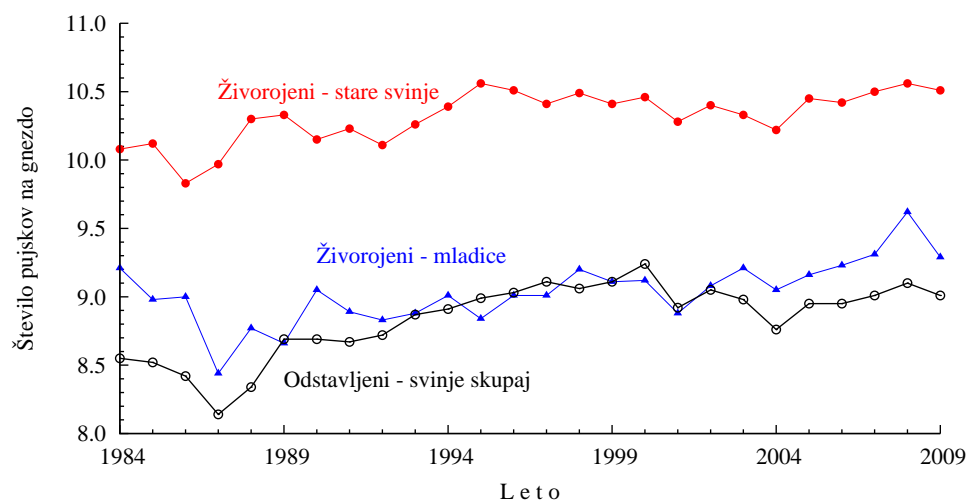
Slika 2: Doba med pravitvama in število živorojenih pujskov na gnezdo

Vzrok razlikam so lahko tudi bolezni, ki smo jih pripeljali prav poceni v svoje črede, vendar vsega le ne moremo pripisati temu. Živeti s pridobljenimi boleznimi pomeni, da ukrepamo tako, da bodo posledice manjše, čakanje na čudež se večini primerov ne bo obrestovalo. Živalim moramo nuditi več svežega zraka, kategorije živali moramo skrbno ločiti, dosledno uporabljati sanitarne ukrepe ob vstopu na območje hleva ali v posamezni objekt, v sodelovanju z veterinarjem je potrebno poskusiti bolezen izkoreniniti ali živali ustrezno zaščititi ... Naše rejce nikakor ne smemo označiti kot slabe, so pa močno navezani na tradicijo in precej trdovratno zavračajo tehnološke spremembe, ki vodijo k racionalni porabi časa, k boljšemu počutju živali in večji prireji.

Izgovori, da je čreda prevelika ali premajhna, da ni časa in podobno, so "privlečeni za lase". Tudi izgovarjanje na pomanjkanje denarja in slab položaj panoge je pomanjkljiv. Za prva izboljšanja katastrofalnega rezultata je najprej potrebna odločitev, da bi začeli bolje delati. To pa pomeni slediti preizkušenim novostim in jih pri svojem delu spretno uporabiti. Ni nujno, da to pomeni več fizičnega dela pri prašičih, vsekakor pa morajo rejci pričeti živali opazovati, prepoznavati signale, ki jih dajejo z obnašanjem, in vnašati nova znanja. Na prve znake izboljšanja rezultatov morajo tudi potrpežljivo počakati: znani bodo šele čez pol leta, ko bodo zaključeni prvi reprodukcijski ciklusi "po novih postopkih". Obdobje je še daljše, če se želimo za trdno prepričati, da ukrepi delujejo. Novi postopki morajo postati vsakodnevna rutina v hlevu. Za nadpovprečne rezultate bodo verjetno potrebne tudi investicije, vendar rejcev to ne sme preplašiti, da ne bi začeli s postopki, ki zahtevajo le vložek znanja in spremembe navad. Če se prireja izboljšuje, je več upanja in se je za investicije tudi lažje odločiti. Včasih lahko k boljšim rezultatom pripomorejo kakšna zazidana vrata, da bodo kategorije prašičev ločene, ali vgradnja novega zračnika, da bo v hlevu več svežega zraka.



Slika 3: Delež izgub sesnih pujskov po rejcih



Slika 4: Velikost gnezda na kmetijah po letih

Pri velikosti gnezda ne smemo zanemariti deleža izgub (slika 3) sesnih pujskov. Med rej-skimi cilji je navedeno, da želimo izgube zmanjšati pod 8 %. Povprečje je bilo v letu 2009 nekaj pod 13 %, kar bi lahko ocenili kot povsem pričakovan rezultat. Kmetije izkazujejo kar neverjetne razlike v deležu izgub. Tako bi lahko rekli, da so med nami rejci, ki jim od

rojstva do odstavitve ne pogine skoraj noben pujsk, preveč (pa če bi bila samo ena kmetija) pa je rej, ki izgubi vsakega tretjega pujska ali celo več. Tudi, če ne verjamete v najnižje vrednosti prikazanih deležev izgub, pa nikakor ne morete trditi, da tisti z višjimi vrednosti nimajo rezerv v svoji reji.

Morebiti se na prvih kmetijah kdaj zgodi, da se uvrsti poginjenega pujska med mrtvorojenega, pa je poginil v času od rojstva do zapisa. Nekateri sodelavci mi skoraj očitajo, da podatkov o velikosti gnezda ne preverjamo zadovoljivo. Res se tudi meni včasih poraja dvom, da je več let zapored možno preprečiti vse pogine pujskov. Prepričana pa sem, da je kontrola proizvodnosti ali prireje v prvi vrsti namenjena rejcu, da kontrolira produktivnost svojih živali. Rejci službam podatke odstopijo, da bi bili naši nasveti njim specifični in ne splošni. Če nam dajejo napačne informacije, bo uspeh rejskega in selekcijskega dela zagotovo slabši, a to bodo v prvi vrsti občutili oni sami. Podatki o prireji so pravi, kadar rejec svoje rezultate pozna, jih spremlja in se zanima, kako jih popraviti. Le pravilne navedbe časa in vzroka pogina pujskov lahko privedejo k zmanjšanju izgub. Na osnovi pregleda nekaj pujskov lahko določimo le vzroke za pogine teh pujskov, pogostnost vzrokov in spreminjanje po obdobjih pa nam odkrije probleme v reji, čas pojava in dolžino trajanja težav.

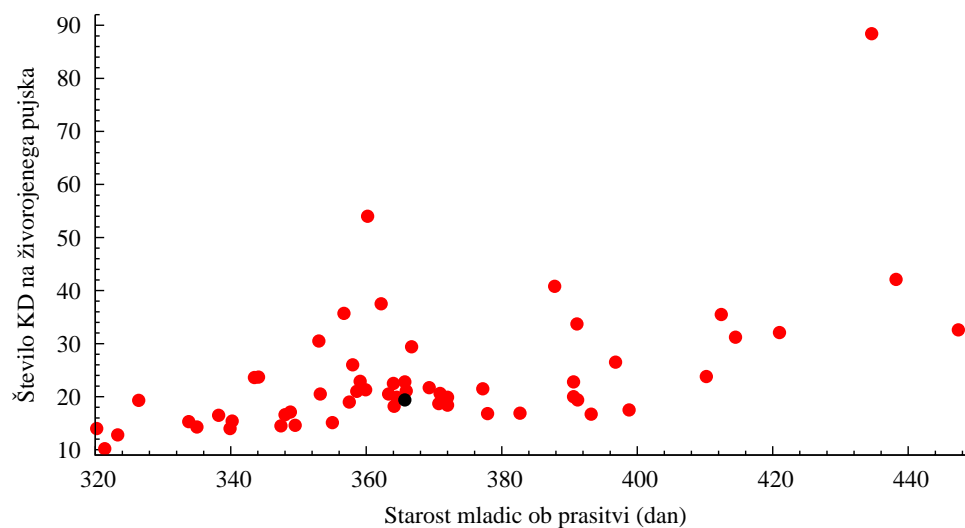
Po letih se je velikost gnezda (slika 4) v povprečju nekoliko povečevala, vendar s trendom ne moremo biti zadovoljni. Vsaj enega pujska več bi morali dosežati tako pri mladica kot starih svinjah, ob rojstvu ali odstavitvi. Med rejami obstajajo razlike in nekatere so dosegle ali ohranile velikost gnezda na zglednem nivoju. Dodaten pujsk po gnezdu, nekateri rejci pa bi jih morali imeti vsaj pet več, bi gotovo pripomogel k boljšemu razmerju med stroški in prihodki. Poudariti moramo, da so ti dodatni pujski vzrejeni z istimi stroški po svinji. Morebitni vložek dodatnega dela bi bil bogato nagrajen.

1.3 Gospodarnost prireje pujskov

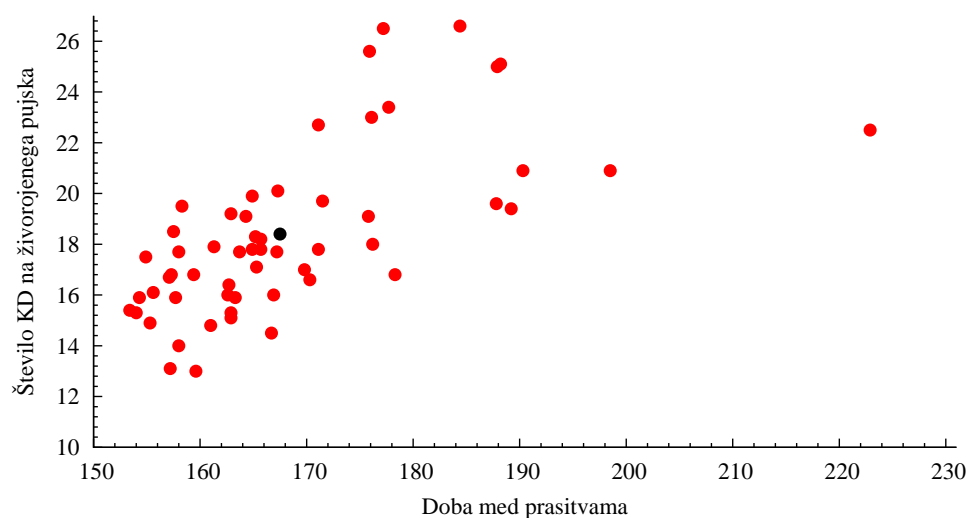
Gospodarnost prireje pujskov prikazujemo s porabljenim številom krmnih dni plemenskih svinj na živorojenega pujska (slika 5), stroške pa bomo ocenili tudi v denarnih enotah.

Rejca, ki je porabil okrog 90 dni za vsakega pujska pri mladica, bomo obravnavali posebej. Zadnja leta se na najslabšem mestu pojavljajo še nekateri drugi rejci, zato se ne kaže izogniti temu rezultatu. Stroški za enega živorojenega pujska znašajo kar 225 EUR, nato ima rejec še izgube v laktaciji, vzreji in pitanju. Rejec tega prašiča še krmi in potem ob prodaji, ne glede na mesnatost, dobi veliko manj, kot ga stane živorojen pujsk.

Tudi če spregledamo tega rejca, jih ostane kar nekaj, pri katerih lastna cena preseže 30 KD ali 75 EUR za živorojenega pujska (slika 5). To vrednost bi morali zagotovo vsaj razpoloviti, da bi v prašičereji naklonjenih časih ostalo nekaj za naložbe. Ker stroški tekača ob naselitvi v pitanje presegajo 20 % vrednosti končnega pitanca, je tudi takoj jasno, da se rejcu v končni fazi račun nikakor ne bo izšel. Stroški se na izhodiščno vrednost - lastno ceno živorojenega pujska - samo dodajajo. Čeprav je v čredi le ena petina mladice, je nemogoče tako slabe rezultate pri mladica prekri z dobrimi rezultati pri starih svinjah. Bolj pogosto pa slabe rezultate pri mladica spremljajo tudi slabši rezultati po prvi pravitvi.



Slika 5: Starost mladic ob pravitvi in število krmnih dni na živorojenega pujska

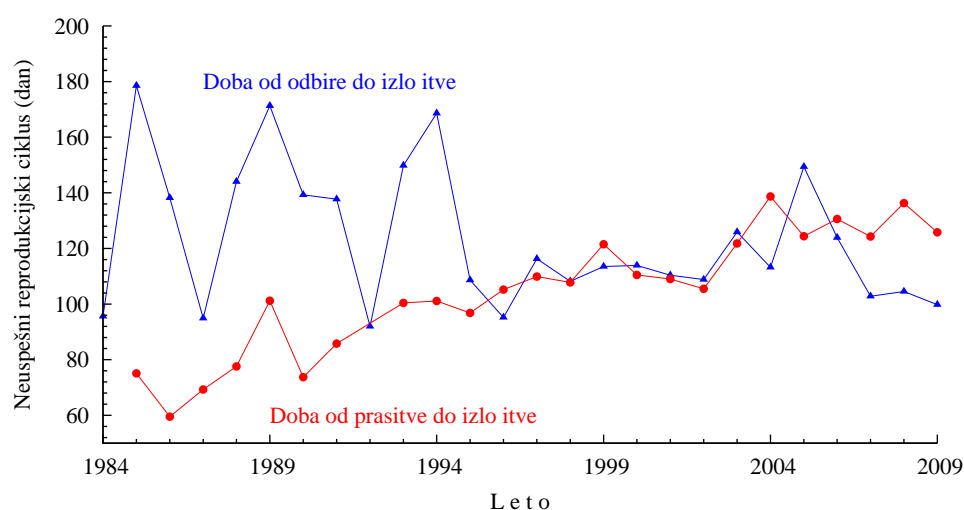


Slika 6: Doba med pravitvama in število krmnih dni na živorojenega pujska

Obravnavali smo le kmetije, ki imajo z mladicami največ stroškov po živorojenem pujsku. Za ostale velja spodbuda, da uredijo plodnost mladic tako, da bo stroškov po živorojenem pujsku manj kot 15 KD ali 37.5 EUR. Prvi pogoj za spremembe, je trdna odločitev rejca, da bo zadeve spremenil sebi v prid. Še pred tem pa mora preveriti rezultate in priznati sebi, da v

reji še ni izkoristil vseh rezerv. Do boljših rezultatov lahko pride tudi sam, lahko pa si poišče tudi ustrezno strokovno pomoč.

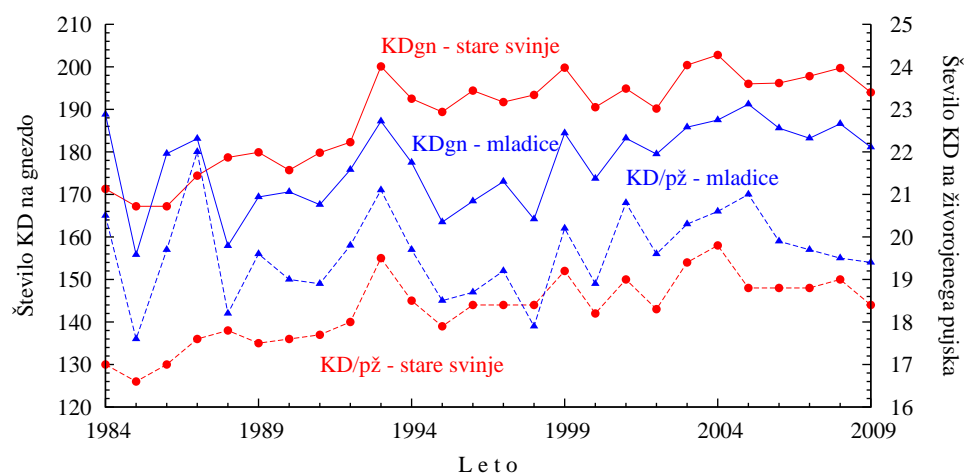
Pri starih svinjah so razlike v stroških na živorojenega pujska manjše (slika 6) kot pri mladicah (slika 5). Vsi rejci (slika 6) razen enega, ki je izpadel iz slike, ker porabi več kot 50 KD, porabijo manj kot 30 KD ali 75 EUR za živorojenega pujska. Pri starih svinjah lahko po izkušnjah iz preteklih let pričakujemo manj težav, zato nas pomanjkanje zelo slabih rezultatov ne sme prehitro zadovoljiti. Kmetij, pri katerih je lastna cena živorojenega pujska manj kot 15 KD, je premalo.



Slika 7: Dolžina neuspešnih reprodukcijskih ciklusov na kmetijah po letih

Pri prikazu velikosti gnezda (slika 2) smo ugotovili, da vsaj polovica rejcev brez skrbi skrajša dobo med pravitvama, večina bi morala doseči boljše gnezda, do tega trenutka pa nismo obravnavali še izločevanja svinj (slika 7). Pri starih svinjah opažamo, da se doba od zadnje pravitve do izločitve podaljšuje in je v zadnjih letih le nekoliko krajša od dolžine uspešnega reprodukcijskega ciklusa, ki se zaključí s pravitvijo. Pri podrobnih analizah izločenih svinj ugotavljamo, da bi velik delež izločenih svinj lahko dal vsaj še eno gnezdo ali celo dve. Stroški za dnevno oskrbo svinje, ki čaka na izločitev, so enaki ali celo višji kot za svinjo, ki bo prasila. Pogosto imajo za izločitev določene svinje celo večje razkošje v kotcu, saj so v njem same ali si ga delijo še s sovrstnico s podobno usodo, v sosednjem pa se na isti površini drene večje število brejih svinj. Izločenkam pokladajo več krme, da se bodo do prodaje malo poredile. Še bi lahko naštevali ugodnosti svinj, ki so samo dodaten rilec pri koritu.

Na kmetijah se število krmnih dni na gnezdo ali živorojenega pujska že vrsto let ne spreminja (slika 8) in so bili rezultati včasih celo boljši. V povprečju naši kmetje ne dosega niti dveh



Slika 8: Število krmnih dni na gnezdo in živorojenega pujska na kmetijah po letih

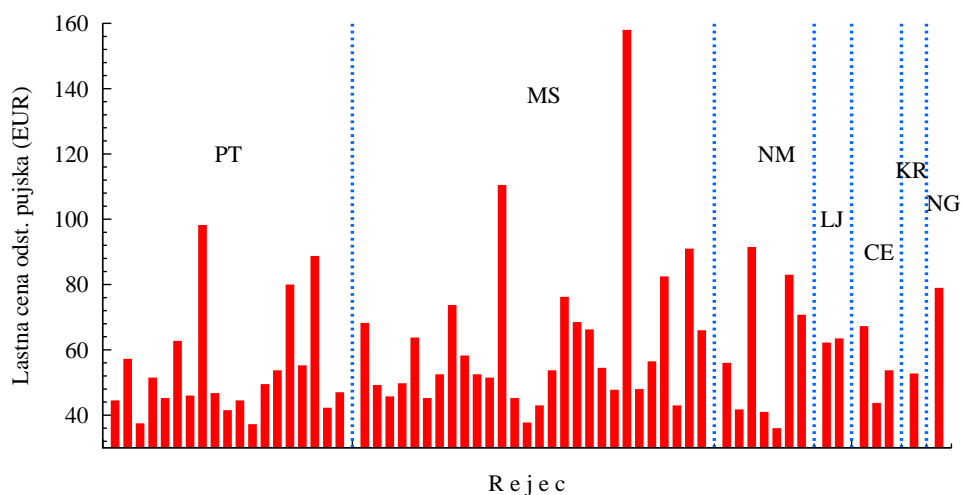
gnezda na svinjo letno. Svetlih zgledov je premalo, a jih je dovolj, da dokazujejo, da so teoretično zastavljeni cilji dosegljivi in jih je mogoče celo preseči.

1.4 Stroški na odstavljenega pujska

Ocena gospodarnosti priraje pujskov je strnjena v prikazu lastne cene odstavljenih pujskov v čredi (slika 9). Odločili smo se, da jo prikazujemo v denarni enoti in ne v krmnih dneh, da bi bila slika bolj jasna. Imamo rejce, ki za odstavljenega pujska porabijo manj kot 40 EUR, pa tudi rejce ki porabijo še enkrat toliko. Rezerve imajo tudi zgledni rejci in ti se zavedajo, da bodo morali rezultat še izboljšati. Drugi imajo pri določanju rezerv lažje delo: preverijo porabo in strukturo neproduktivnih krmnih dni na gnezdo ter velikost gnezda. O velikosti gnezda smo razmišljali na začetku prispevka, o strukturi neproduktivnih krmnih dni smo pisali lani v reviji Reja prašičev, zato se bomo omejili le še na ovrednotenje stroškov, ki presegaajo pričakovano število neproduktivnih krmnih dni na gnezdo.

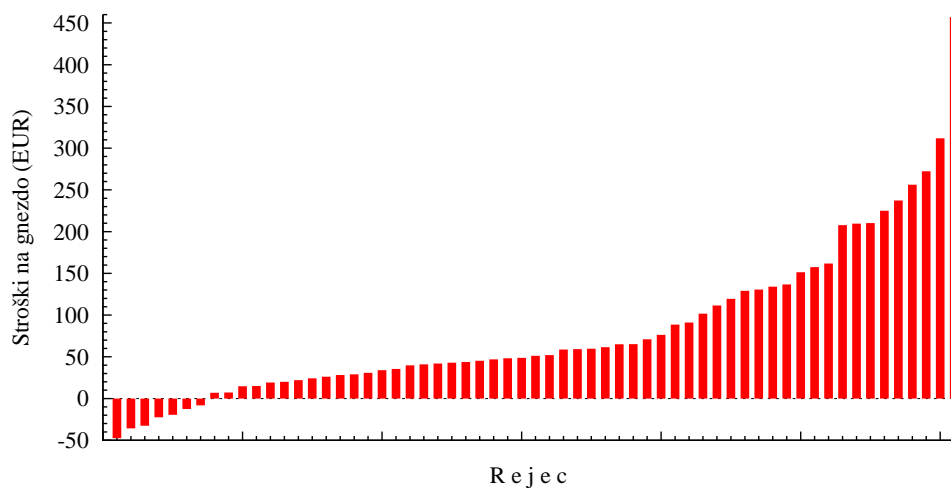
1.4.1 Stroški neproduktivnih faz na gnezdo in kmetijo

Presežne stroške, ki so jih rejci porabili za neproduktivne faze po svinji, prikazujemo na sliki 10. Kmetije smo razvrstili glede na število neproduktivnih krmnih dni na gnezdo. Za izhodišče smo vzeli, da je 20 dni neproduktivnih faz neizogibnih. V to kvoto smo vštel čas, ko mladico po odbiri ali staro svinjo po odstavitvi čakamo na pripust, ter čas, v katerem bi morali svinjo prepoznati, da jo je potrebno izločiti. Oskrba svinje za 20 dni povzroči 50 EUR stroškov. V to skupino sodijo najboljše rejce. Mednje se lahko uvrstijo tudi tiste, kjer pričanjamo s kontrolo priraje. Svinj, ki v podatkovni zbirki niso zavedene, tudi izločiti ne



Slika 9: Lastna cena odstavljenih pujskov po rejcih

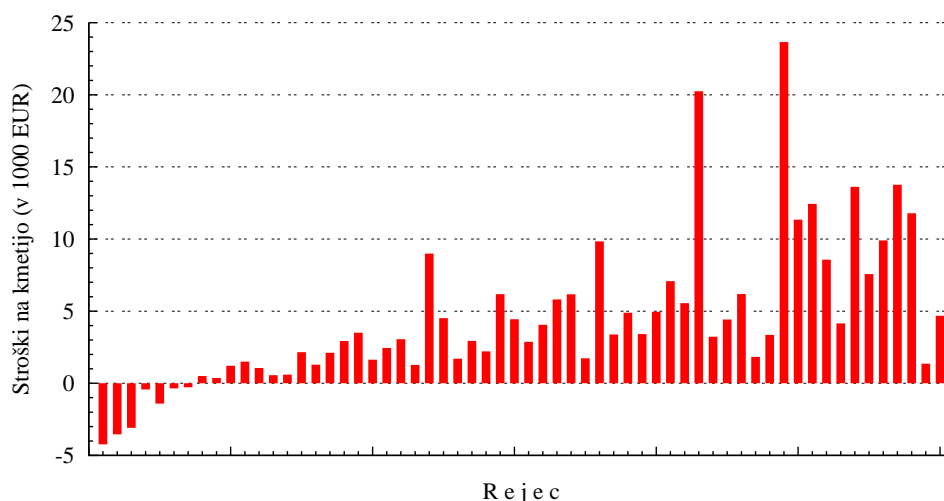
moremo. Pri na novo vključenih kmetijah se tako upoštevajo pri izračunu samo neproduktivne faze, ko svinje čakajo na pripust.



Slika 10: Stroški neproduktivnih faz na gnezdo

Zadnja reja, ki je imela po gnezdu največ odvečnih stroškov (slika 10), je bila majhna. Ker je imela manjše število prasitev, je vsota, ki bi jo lahko prihranili, 5000 EUR v enem letu (slika 4). Pri kmetijah, ki so vključene v kontrolo, bi lahko dve prihranili več kot 20000 EUR

na leto, če bi zmanjšali odvečne neproduktivne krmne dneve. Kmetiji res dosežeta slabše rezultate po gnezdu, nista pa najslabši. Odvečni stroški na teh kmetijah omogočajo veliko več prihrankov, kot lahko za gašenje težav po kmetiji lahko nameni država.



Slika 11: Stroški neproduktivnih faz na kmetijo

1.5 Zaključki

Za slovenske kmetije, ki so vključene v kontrolo proizvodnosti, ugotavljamo, da imajo še precej rezerv. Prepričani smo, da lahko ugotovitev posplošimo, saj med preostalimi rejci pričakujemo tako zglede kot tudi manj uspešne reje. O tem nas prepričajo tudi nekatere na novo vključene kmetije. Za iskanje rezerv, ki jih je na večini naših kmetij na pretek, pa je nujno kontrolirati produktivnost plemenskih živali in produktivnost tudi ovrednotiti. Z različnimi analizami in primerjavami lahko posamezni rejec tudi ugotovi, katere mere plodnosti lahko izboljša. Boljši pregled mu lahko ponuja uporaba računalniške strojne in programske opreme, ki vključuje aplikacije za preverjanje doseganja produktivnosti.

Za vsa razmišljanja smo uporabili le rezultate kmetij v kontroli proizvodnosti, saj so nam pri prikazu zadoščali. Podatki so iz vzrejnih središč in vzorčnih kmetij, ki se jim za sodelovanje zahvaljujemo. Rezultati so lahko posledica tudi stisk, ki jih občasno naprti življenje, vendar smo se izogibali vsakemu podatku, ki bi lahko izdal identiteto rejca. Pokazati želimo samo, da so v naših rejah rezerve, pri posameznih fazah priraje celo zelo velike.

Poglavje 2

Vplivi na rojstno maso pujskov

Janja Urankar^{1,2}, Špela Malovrh¹, Milena Kovač¹

Izvleček

Cilj analize je bil proučiti vplive na rojstno maso pujskov. V obdelavo smo zajeli podatke pujskov od maja 2004 do vključno junija 2010. Pujski so pripadali petim genotipom: slovenska landrace - linija 11, slovenski veliki beli prašič, pietrain, slovenska landrace - linija 55 in hibrid 54. Na rojstno maso pujskov so vplivali spol, zaporedna prasitev, število rojenih pujskov, rejec, ugnezden znotraj genotipa, in sezona. Merjaščki so bili 40 g težji kot svinjke. Pujski mladici so bili najlažji (1.53 kg). Rojstna masa je do drugega zaporednega gnezda hitro narastla, potem pa je počasi padala. Z vsakim rojenim pujskom se je povprečna rojstna masa pujska zmanjšala za 33 g. Rejec je pojasnil 56.23 % fenotipske variance, medtem ko je vpliv sezone k fenotipski variabilnosti prispeval le 1.34 %.

Ključne besede: prašiči, rojstna masa, genotip, velikost gnezda, rejec, sezona, spol

Abstract

Title of the paper: **Effects on piglet birth weight.**

The aim of the study was to evaluate effects on piglet birth weight. Data from May 2004 to June 2010 were analyzed. Piglets belonged to five genotypes: Slovenian Landrace - line 11, Slovenian Large White, Pietrain, Slovenian Landrace - line 55, and hybrid 54. Birth weight was affected by gender, parity, litter size, owner, nested within genotype, and season. At farrowing, males were 40 g heavier than females. Piglets born in the first parity were the lightest (1.53 kg). Birth weight until 2nd parity increased rapidly and later slowly reduced. Average birth weight decreased by approximately 33 g per piglet with each born piglet. Owner explained 56.23 % of phenotypic variation, while season contributed only 1.34 % of variation.

Keywords: pigs, birth weight, genotype, litter size, owner, season, gender

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: janja@mrcina.bfro.uni-lj.si

2.1 Uvod

Na rojstno maso pujskov vplivajo številni dejavniki: genetske zasnove merjasca in svinje, prisotnost bolezni, starost, velikost in telesne rezerve svinje ob oploditvi, izpostavljenost svinje stresu, dozorelost in kakovost jajčne celice ob oploditvi, enakomeren razvoj embrijev ter število in tekmovalnost zarodkov v maternici (Lawrence in Fowler, 2001). Na rast pujska pred rojstvom vpliva tudi prehrana svinje pred in po pripustu. Prehrano moramo prilagajati stadiju brejosti in v končni fazi tudi kondiciji svinje. Svinje, ki so se v času brejosti prekomerno zredile, prasijo manj vitalne pujske z nižjimi rojstnimi masami.

Rojstno maso pujski najbolj povečajo v zadnjem mesecu brejosti (Whittemore, 1993). Pujski, ki so ob rojstvu lažji od 0.9 kg, imajo slabše možnosti za preživetje. Težji in posledično močnejši pujski si priborijo boljše seske, s čimer si povečajo možnost preživetja in vplivajo na rast v prvih tednih po rojstvu. Pujski, ki so bili ob rojstvu lažji, so bolj podvrženi izgubam do odstavitve, počasneje rastejo in imajo slabšo kakovost mesa (Rehfeldt in Kuhn, 2006). Velikost gnezda je negativno korelirana z rojstno maso pujskov. To je posledica manjšega pretoka krvi na zarodek v posameznem materničnem rogu. Beaulieu in sod. (2010) so v svoji raziskavi ugotovili, da se je povprečna rojstna masa pujska z vsakim rojenim pujskom v gnezdu zmanjšala za 33 g.

Pri rojstni masi se ne smemo zadovoljiti le s povprečno rojstno maso gnezda, ampak moramo tehtati individualne pujske. Na podlagi praktičnih izkušenj Gadd (2003) pri 50 % rojenih pujskih priporoča rojstno maso večjo od 1.45 kg, 10 % pujskov pa je lahko lažjih od 1.20 kg. V kontrolni listi navaja kritične točke, ki vplivajo na rojstno maso pujskov. Najprej je potrebna dobro ugnezdenje zarodkov v maternici med 12 in 24 dnevom brejosti. V tem času morajo imeti breje svinje ne smejo biti podvržene agresiji in grobemu ravnanju. To je tudi razlog, da so svinje v pripustišču uhlevljene individualno.

Pujske individualno tehtajo v nukleusih. Namen analize je proučitev vplivov velikosti gnezda, zaporedne prasiatve, spola, genotipa, sezone in rejca na rojstno maso pujskov.

2.2 Material in metode

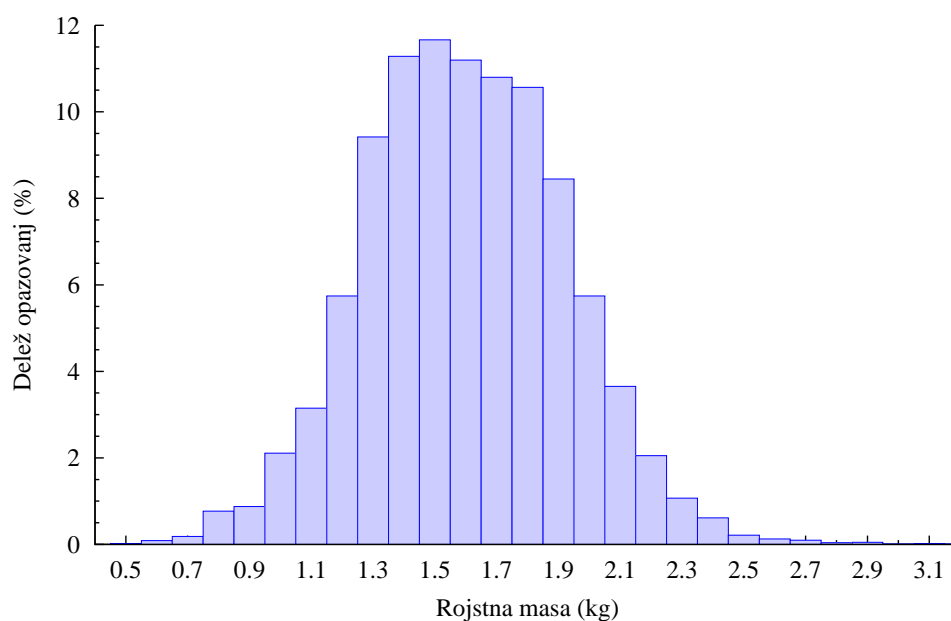
V analizo smo vključili podatke o rojstni masi pujskov od maja 2004 do vključno junija 2010. Pujske ob rojstvu individualno tehtajo v nukleusih. Po naročilu so nekaj meritev opravili tudi na drugih vzrejnih središčih, ker smo želeli v preizkus merjascev vključiti širši izbor živali. V gnezdu ne tehtajo vseh pujskov, ampak le nekatere (tabela 1). V gnezdu ne tehtajo zahirancev in neprimernih pujskov za preizkus. Pri hibridu 54 tehtajo le merjaščke. Tako smo analizirali 10289 meritev. Pujski so pripadali petim genotipom: slovenska landrace - linija 11, slovenski veliki beli prašič, pietrain, slovenska landrace - linija 55 in hibrid 54. V obdelavo smo zajeli 6598 merjaščkov in 3691 svinjk, ki so bili skoteni pri 17-ih rejcih. Pri pasmi slovenska landrace - linija 11 je bilo 11 rejcev. Pri ostalih genotipih je imel vpliv rejca dva nivoja. Zaporedne reprodukcijske cikle, ki so bili višji od 10, smo združili v 10 zaporedno prasitev.

Tabela 1: Struktura podatkov po genotipih (N=10289)

Genotip	Št. rejcev	Št. meritev	Št. gnezd	ŽR/gn	Št. tehtanih/gn
11	11	354	109	10.19	3.25
22	2	1181	144	11.20	8.20
44	2	5504	655	10.84	8.40
55	2	807	108	9.84	7.58
54	2	2427	571	10.54	4.26

11 - pasma slovenska landrace - linija 11, 22 - pasma slovenski veliki beli prašič, 44 - pasma pietrain, 55 - pasma slovenska landrace - linija 55, 54 - hibrid 54, ŽR/gn - število živorojenih pujskov na gnezdo

Porazdelitev za rojstno maso pujskov je normalna (slika 1). V povprečju so bili pujski težki 1.60 kg s standardnim odklonom 0.32 kg. Najlažji pujskec je tehtal pol kilograma, najtežji pa 3.18 kg. Glede na podatke v obdelavi, 7 % pujskov tehta do 1.20 kg, 38 % med 1.20 in 1.45 kg, ostalih 55 % pa je težjih od 1.45 kg. Glede na priporočila, ki smo jih že omenili (Gadd, 2003), naj bi 10 % pujskov tehtalo do 1.2 kg, 40 % med 1.2 in 1.45 kg, ostali pa naj bi bili težji. Podatki v analizi predstavljajo selekcioniran vzorec in niso odraz slike populacije. Na terenu porazdelitev za rojstno maso pujskov ni tako homogena, ker lažjih pujskov ne tehtajo.



Slika 1: Porazdelitev rojstne mase pujskov

Sistematski del modela (enačba 2.1) za rojstno maso ($y_{ijklmno}$) je vključeval spol (S_i), zaporedno prasitev (Z_j) in genotip (G_k) kot kvalitativne vplive. Število rojenih pujskov v gnezdu ($x_{ijklmno}$) smo vključili kot neodvisno spremenljivko, katere povezavo z rojstno maso smo opisali z linearno regresijo. Rejca, ugnezdenega znotraj genotipa (h_{km}), in sezono (kot interakcija leto-mesec; t_n) smo vključili kot naključna vpliva.

$$y_{ijklmno} = \mu + S_i + Z_j + G_k + b(x_{ijklmno} - \bar{x}) + h_{km} + t_n + e_{ijklmno} \quad [2.1]$$

Podatke smo obdelali v statističnem paketu SAS (SAS Inst. Inc., 2001). Model smo razvili po metodi omejene največje zanesljivosti (REML) v proceduri MIXED.

2.3 Rezultati in razprava

Na rojstno maso pujskov so vplivali spol, zaporedna prasitev, število rojenih pujskov, rejec in sezona (tabela 2). Vpliv genotipa ni bil statistično značilen.

Tabela 2: Statistična značilnost vplivov (p-vrednost), regresijski koeficient, varianca in delež variance

Vpliv	p-vrednost	Regresijski koeficient	Varianca*	Delež variance*
Spol	0.0001			
Zap. prasitev	0.0001			
Genotip	0.5156			
Št. rojenih pujskov	0.0001	-0.033±0.003		
Rejec	0.0073		0.1087	0.5623
Sezona	0.0001		0.0026	0.0134

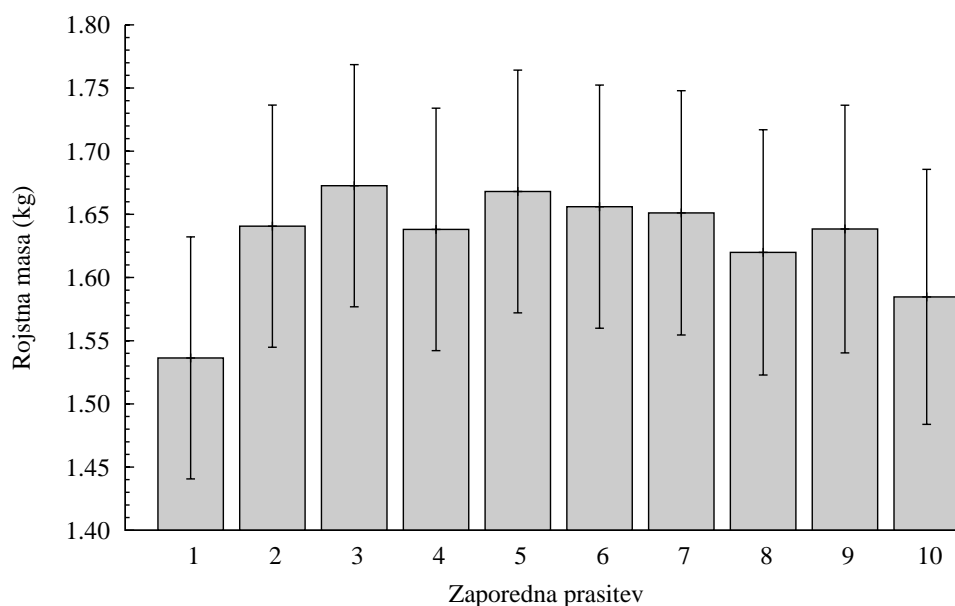
* - za naključne vplive

S povečevanjem velikosti gnezda se je rojstna masa pujskov zmanjšala. Z vsakim rojenim pujskom v gnezdu se je rojstna masa pujska zmanjšala za 33 g (tabela 2). Tudi Beaulieu in sod. (2010) so v svoji raziskavi ugotovili, da se je povprečna rojstna masa pujska z vsakim rojenim pujskom na gnezdo zmanjšala za 33 g. Zmanjševanja rojstne mase pri večjih gnezdh so opazili tudi Akdag in sod. (2009). Varianca za vpliv rejca je večja kot za vpliv sezone. Rejec je pojasnil 56.23 % fenotipske variance, medtem ko je vpliv sezone pojasnil le 1.34 % (tabela 2). Interakcija rejec-sezona je pri pasmi češki large white pojasnila 24 % fenotipske variance (Wolf in sod., 2008).

Tabela 3: Ocena srednje vrednosti za vpliv spola

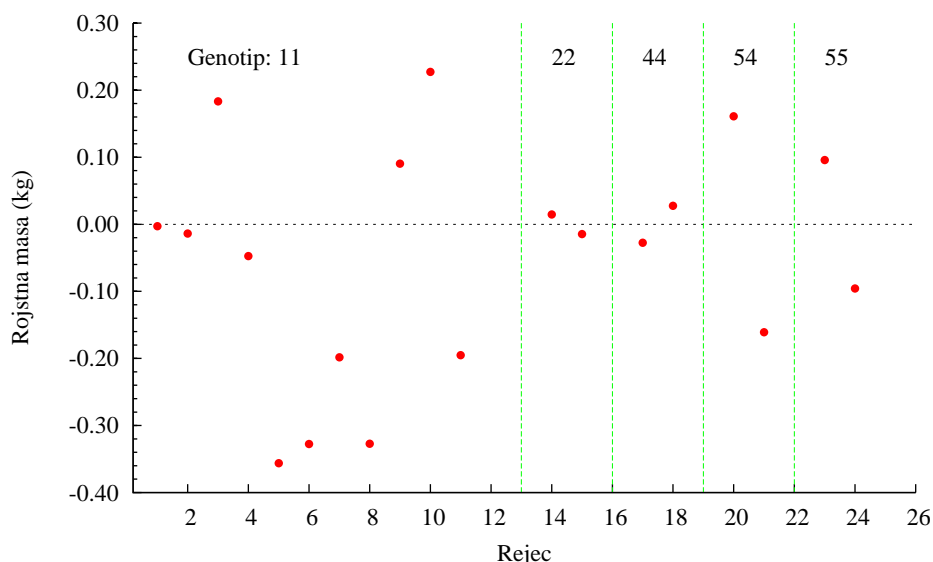
Spol	Ocena	Standardna napaka	Razlika	Standardna napaka
Svinjke	1.61	0.09		
Merjaščki	1.65	0.09	0.04	0.01

Merjaščki so bili ob rojstvu 40 g težji kot svinjke (tabela 3). Svinjke so tehtale 1.59 kg. Lush in sod. (1933) so ocenili, da so bili merjaščki ob rojstvu 60 g težji od svinjk.



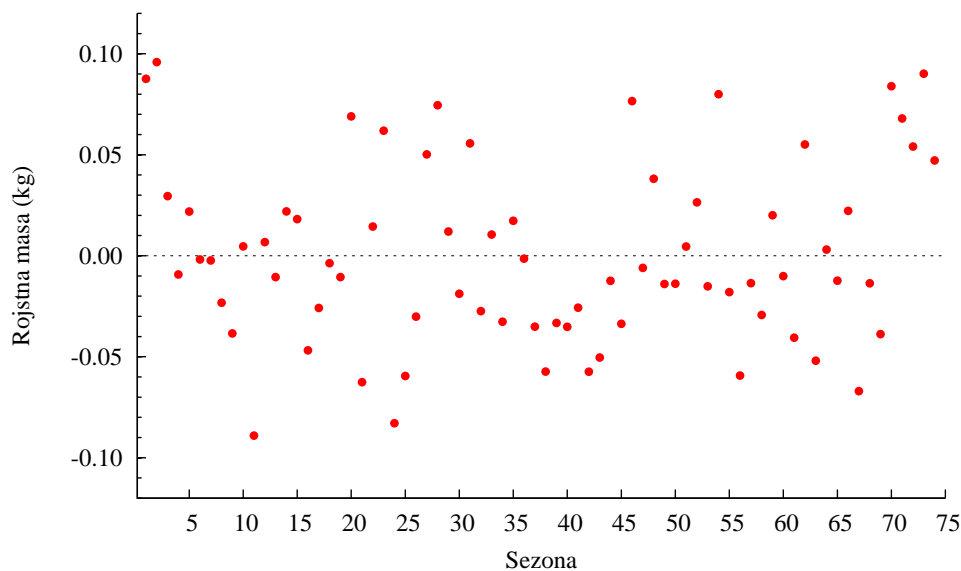
Slika 2: Ocene srednjih vrednosti za vpliv zaporedne prasiatve

Rojstna masa pujskov hitro naraste do druge zaporedne prasiatve, nato pa počasi pada (slika 2). Pujski so bili najtežji v tretji zaporedni prasiatvi, ko so tehtali 1.67 kg. Najlažji so bili pujski v prvi zaporedni prasiatvi, ko so tehtali dober kilogram in pol. Pri pasmi yorkshire in križancih yorkshire x landrace so Milligan in sod. (2002) ugotovili, da so pujski prvesnic na splošno lažji od pujskov starejših svinj. Nasprotno pri pasmi bolgarski large white, large black in prašiču pasme turopolje zaporedna prasiatve ni imela vpliva na rojstno maso pujskov (Akdag in sod., 2009).



Slika 3: Odstopanje od pričakovane vrednosti za vpliv rejca, ugnezdenega znotraj genotipa

Pričakovana vrednost posameznega naključnega vpliva, kar sta v našem primeru rejec in sezona, je 0. Na sliki 3 so prikazana odstopanja rejcev od pričakovane vrednosti. Vrednosti, ki jih prikazujemo so BLUP. To je kratica za najboljše linearne nepristranske ocene (*angl. Best Linear Unbiased Prediction*), ki pomeni, da ima napoved najmanjšo napako - je najboljša - izmed vseh nepristranskih ocen. Točka na sliki prikazuje posameznega rejca in ocenjuje njegovo delo ter ga primerja z drugimi. Rejci s pozitivnimi napovedmi za rojstno maso s tehnologijo reje na rojstno maso vplivajo pozitivno. Rejci, ki imajo negativno vrednost, pa na rojstno maso pujskov vplivajo negativno. Največja odstopanja so pri pasmi slovenska landrace - linija 11. Trije rejci odstopajo več kot -0.30 kg. Ostali rejci od pričakovane vrednosti odstopajo do ± 0.20 kg. Pri pasmi slovenski veliki beli prašič in pietrain odstopanj od pričakovane vrednosti skoraj ni. Pri hibridu 54 in pasmi slovenska landrace - linija 55 je odstopanje znova večje. Dva rejca se pojavljata pri obeh genotipih. Oznaki 20 in 23 predstavljata rejca A, medtem ko oznaki 21 in 24 rejca B. Iz slike lahko vidimo, da je tudi njuno odstopanje od pričakovane vrednosti podobno pri obeh genotipih. Rejec A vedno odstopa v pozitivno smer, medtem ko rejec B vedno v negativno smer. Rejcem, zlasti tistim z negativnimi vrednostmi, priporočamo preveritev oskrbe svinj. Dosledno pa se moramo vsi, s tem mislimo rejce, vse uslužbence javnih ustanov ter obiskovalce, držati sanitarnih ukrepov v reji.



Slika 4: Odstopanje od pričakovane vrednosti za vpliv sezone

Pri vplivu sezone na rojstno maso pujskov v odstopanju od pričakovane vrednosti ne moremo zaslediti cikličnega gibanja po mesecih (slika 4). Eden izmed vzrokov je tudi struktura podatkov oz. zastopanost posameznih pasem v sezonah. Pri pasmi slovenska landrace - linija 11 imamo podatke le od 35 sezone naprej, pri pasmi slovenski veliki beli prašič od sezone 25, pri pietrainu od sezone 15 in pasmi slovenska landrace - linija 55 od sezone pet. Le pri hibridu 54 so zastopane vse sezone. Znotraj intervala ± 0.05 kg se nahaja 51 oz. 68.9 % sezon. V raziskavi Mungate in sod. (1999) so bili pujski skoteni v poletnih mesecih težji.

2.4 Zaključki

Na rojstno maso pujskov vplivajo spol, zaporedna prasitev, število rojenih pujskov, rejec in sezona. Merjaščki so bili $40 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$ težji kot svinjke.

Pujski iz prvega gnezda so bili najlažji (1.53 kg). Rojstna masa se je do drugega zaporednega gnezda hitro povečala, kasneje pa se je počasi zmanjševala.

Rojstna masa pujskov se je z vsakim rojenim pujskom zmanjšala za 33 g.

Rejec je pojasnil 56.23 % fenotipske variance, medtem ko je vpliv sezone k fenotipski variabilnosti prispeval le 1.34 %.

2.5 Viri

- Akdag F., Arslan S., Demir H. 2009. The effect of parity and litter size on birth weights and the effect of birth weight variations on weaning weight and pre-weaning survival in piglet. *J. Anim. Vet. Adv.*, 8: 2133–2138.
- Beaulieu A.D., Aalhus J.L., Williams N.H., Patience J.F. 2010. Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork. *J. Anim. Sci.*, 88: 2767–2778.
- Gadd J. 2003. Pig production problems. John Gadd's guide to their solutions. Nottingham University Press: 591 str.
- Lawrence T.L.J., Fowler V.R. 2001. Growth of farm animals. CABI Publishing: 347 str.
- Lush J.L., Hetzer H.O., Culbertson C.C. 1933. Factors affecting birth weights of swine. *Genetics*, 19: 329–343.
- Milligan B.N., Fraser D., Kramer D.L. 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livest. Prod. Sci.*, 76: 181–191.
- Mungate F., Dzama K., Mandisodza K., Shoniwa A. 1999. Some non-genetic factors affecting commercial pig production in zimbabwe. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 29: 164–173.
- Rehfeldt C., Kuhn G. 2006. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. *J. Anim. Sci.*, 84: E113–E123.
- SAS Inst. Inc. 2001. The SAS System for Windows, Release 8.02. Cary, NC.
- Whittemore C. 1993. The science and practice of pig production. Harlow, Longman Scientific and Technical: 661 str.
- Wolf J., Zakova E., Groeneveld E. 2008. Within-litter variation of birth weight in hyper-prolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning. *Livest. Sci.*, 115: 195–205.

Poglavje 3

Pomen velikosti skupine pri vzreji mladice maternalnih genotipov

Martina Planinc^{1,2}, Milena Kovač¹, Špela Malovrh¹

Izveček

Namen prispevka je bil ugotoviti pomen velikosti skupine in genotipa na rast mladice. V poskus je bilo vključenih 80 mladice, 40 mladice hibrida 12 in 40 mladice hibrida 1211. V velikem kotcu je bilo skupaj 40 mladice in v manjših kotcih po 6 ali 7 živali. Živali so bile ob začetku poskusa stare v povprečju 138 dni in 220 dni ob zakolu. V statistične modele smo vključili genotip in skupino. Za telesno maso smo v model dodali še starost in naključni vpliv živali, za lastnost debelina hrbtna slanina pa samo starost. Pri povprečnem prirastu 720.2 g dnevno so mladice na koncu poskusa dosegle v povprečju 126.8 kg telesne mase. Razlik med genotipoma ni bilo. Debelina hrbtna slanina je bila pri genotipu 12 v povprečju 16.5 mm in pri genotipu 1211 17.4 mm. Vpliv velikosti skupine, katerega smo preučevali, ni bil nikjer statistično značilen.

Ključne besede: mladice, maternalni genotipi, vzreja, rast

Abstract

Title of the paper: **The effect of group size in rearing of gilts of maternal genotypes.**

Aim of this paper was to determine the importance of group size and genotype on the growth of gilts. In the experiment, where we monitored the growth of gilts, 80 gilts were included: 40 gilts of 12 and 40 gilts of 1211. In a large group there were 40 gilts and small group 6 or 7 animals. At housing, gilts were 138 day old and at slaughter 220 day. The fixed part of models included genotype and gender. In model for body weight we have included age and animal, which was treated as random effect. The effect of age was also added in the model for backfat thickness. At the end of the experiment gilts weighed on average 126.8 kg. There was no differences between the genotype. Average daily gain during the experiment was 720.2 g and backfat thickness was 16.5 mm (12) and 17.4 mm (1211). The effect of group size, which we studied, was not significant.

Keywords: gilts, maternal genotypes, rearing, growth

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: martina@mrcina.bfro.uni-lj.si

3.1 Uvod

Mladice so kategorija prašičev, ki ima velik gospodarski pomen saj jih želimo za nadaljnjo reprodukcijo. Cilj odbire je izbrati plemensko mladico, ki bo dala dobra gnezda z minimalnimi neproduktivnimi fazami in solidno dolgoživostjo (Kovač in sod., 2005). Od plemenskih svinj se pričakuje, da bo njihova življenjska prireja 70 živorojenih pujskov, da bodo na leto dale 24 potomcev in da njihov remont ne bo večji od 35 %. Za gospodarno prirejo pujskov mora biti mladica zgodaj spolno zrela in imeti prvo gnezdo zadovoljive velikosti do starosti enega leta. Da cilje dosežemo, mora biti mladica v primerni plemenski kondiciji, biti mora prilagodljiva, odporna in vzdržljiva ter imeti mora dobre maternalne lastnosti.

Vzreja mladic se prične ob rojstvu, kjer že prej odbiramo primerne starše in ocenimo možnost dednih napak (Kovač in sod., 2005). Mladicam ocenimo zunanost pri 30 kg. Od starosti 160 dni (v puberteti) ter vse do odbire pa stimuliramo spolno zrelost z merjascem (Malovrh in Kovač, 2007). V vzreji morajo mladice imeti tudi nekoliko več prostora za gibanje. Priporočljiv je izpust in obogatitve okolja. V času vzreje naj bi bile mladice uhlevljene skupinsko, v kontaktu s sovrstnicami in človekom. Krma za mladice v primerjalni skupini naj bi bila enotna in krmili naj bi jih restriktivno. Vodo naj bi imele po volji.

Pred puberteto je rast mladic odvisna od genotipa in krme (Tummaruk in sod., 2000). Krma je lahko tudi eden izmed glavnih vzrokov za slabo reprodukcijo. Pomembno vlogo za začetek reprodukcijskih ciklov imajo starost, telesna masa in debelina hrbtne slanice. Puberteta se pri mladica pojavlja različni v odvisnosti od genotipa (Tummaruk in sod., 2007).

Oddelek za vzrejo mladic mora biti ločen od ostalih oddelkov in razdeljen na več pododdelkov, ki omogočajo temeljito čiščenje ob ponovnem naseljevanju živali (Kovač in sod., 2005). Živali morajo biti uhlevljene skupinsko, ločene po genotipu. Velikost skupine mora biti prilagojena velikosti kotcev, ki omogoča gibanje. Zaželeni so izpusti.

Mladice bi naj imele po priporočilih 10 % več prostora kot pitanci. Za pitanca težjega od 110 kg je predpisanih minimalno $1 m^2$ (ULRS, 2003), to pomeni, da morajo imeti mladice ob odbiri zagotovljenih minimalno $1.1 m^2$ talne površine. Kadar je v skupini pet živali ali manj, mora biti talna površina za žival 10 % večja. Za 10 % manjšo talno površino pa lahko imamo pri skupini 40 ali več živali.

Namen našega poskusa je bil ugotoviti vpliv velikosti skupine in genotipa na rast mladic.

3.2 Material in metode

V poskus, kjer smo spremljali rast, je bilo vključenih 80 mladic. Živali so izvirale iz ene reje. Naseljenih je bilo 40 mladic hibrida 12 in 40 mladic hibrida 1211. Pri hibridu 1211 je bila mati genotipa 12 in oče pasme slovenska landrace linija 11. Poskus je potekal na Pedagoško raziskovalnem centru za živinorejo v Logatcu. Mladice so bile uhlevljene v kotcih s polnimi tlemi in nastilu. Krmljene so bile ročno z omejeno količino popolne krmne mešanice ter otavo po volji. V manjših kotcih, kjer je bilo v skupini šest ali sedem živali, so le-te imele

dostop do vode preko kapljičnih napajalnikov. V velikem kotcu je bilo ostalih 40 mladic, ki so vodo imele v koritu. Korito smo očistili dvakrat dnevno in napolnili s svežo vodo. V manjših skupinah je imela vsaka mladica na razpolago $1.30 m^2$ talne površine in v večji skupini $3.75 m^2$. V vseh skupinah so tako mladice imele dovolj talne površine, kar jim je omogočalo več gibanja. Pri naseljevanju smo mladice v skupine razdelili naključno.

Mladice smo v celotnem poskusu tehtali 5-krat, pri čem je bilo prvo tehtanje izvedeno na reji, od koder smo mladice preselili. Pri zadnjih dveh tehtanjih smo živalim izmerili tudi debelino hrbtne in stranske slanine. V času poskusa je ena žival poginila, dve živali pa smo zaradi poškodb nog evtanizirali. Vse tri živali so bile hibrida 1211. Pri drugem tehtanju smo torej imeli 78 meritev in pri tretjem tehtanju še eno meritev manj.

Povprečna telesna masa naseljenih mladic je bila 67.5 kg pri povprečni starosti 138.1 dni (tabela 1). Mladice hibrida 12 so bile ob naselitvi v povprečju za 1.0 kg težje in za dan mlajše od hibrida 1211. Ob naselitvi so bile mladice v večji skupini v povprečju za 1.5 kg težje. V starosti med skupinami ni bilo velikih razlik.

Tabela 1: Starost in telesna masa mladic ob začetku poskusa po genotipu

	Starost (dni)	Telesna masa (kg)
Skupaj	138.1±4.6	67.5±4.2
12	137.6±4.5	68.0±4.7
1211	138.6±4.7	67.0±3.6
Skupina V	138.8±5.0	67.9±4.7
Skupina M	137.3±4.1	67.1±3.6

Skupina V - skupina 40 živali, skupina M - skupina do 7 živali

Podatke smo obdelali v statističnem paketu SAS (SAS Inst. Inc., 2001). Za linearni mešani model smo uporabili metodo omejene največje zanesljivosti (REML) v proceduri MIXED. V model za telesno maso (enačba 3.1) smo vključili vpliv genotipa (G_i), skupine (B_j), starosti (x_{ijk}), kot neodvisno spremenljivko ter naključni vpliv živali (a_{ijkl}).

$$y_{ijkl} = \mu + G_i + B_j + b(x_{ijk} - \bar{x}) + a_{ijkl} + e_{ijkl} \quad [3.1]$$

Za lastnosti dnevni prirast in debelina hrbtne ter stranske slanine smo uporabili metodo najmanjših kvadratov v proceduri GLM. Za lastnost povprečni dnevni prirast v času vzreje smo uporabili model le z vplivom genotipa in skupine (enačba 3.2). Starosti v model nismo vključili, saj smo jo uporabili pri izračunu dnevnih prirastov živali. Model za debelino hrbtne in stranske slanine je vseboval vplive modela za dnevni prirast in starost (enačba 3.3).

$$y_{ij} = \mu + G_i + B_j + e_{ij} \quad [3.2]$$

$$y_{ijk} = \mu + G_i + B_j + b(x_{ijk} - \bar{x}) + e_{ijk} \quad [3.3]$$

3.3 Rezultati in razprava

Med lastnostmi rasti smo obdelali telesno maso, dnevni prirast ter debelino hrbtne in stranske slanine, ki smo ju merili pri četrtem in petem tehtanju. Na razlike v telesni masi sta statistično značilno vplivala starost in žival (tabela 2). Genotip in velikost skupine nista bila statistično značilna. Vplivi, ki so bili v modelu za lastnost dnevni prirast, niso bili statistično značilni.

Tabela 2: Ocenjene p-vrednosti za telesno maso in dnevni prirast

	Telesna masa (kg)	Dnevni prirast (g/dan)
Genotip	0.9983	0.3092
Skupina	0.1639	0.6596
Starost	<0.0001	/
Žival	<0.0001	/

Kot statistično značilen vpliv pri debelini hrbtne in stranske slanine se je pokazal vpliv genotipa (tabela 3). Tako so razlike med genotipoma pri obeh merjenjih debeline hrbtne slanine in pri debelini stranske slanine merjene pri četrtem tehtanju. Velikost skupine in starost nista statistično značilno vplivala na debelino stranske in hrbtne slanine.

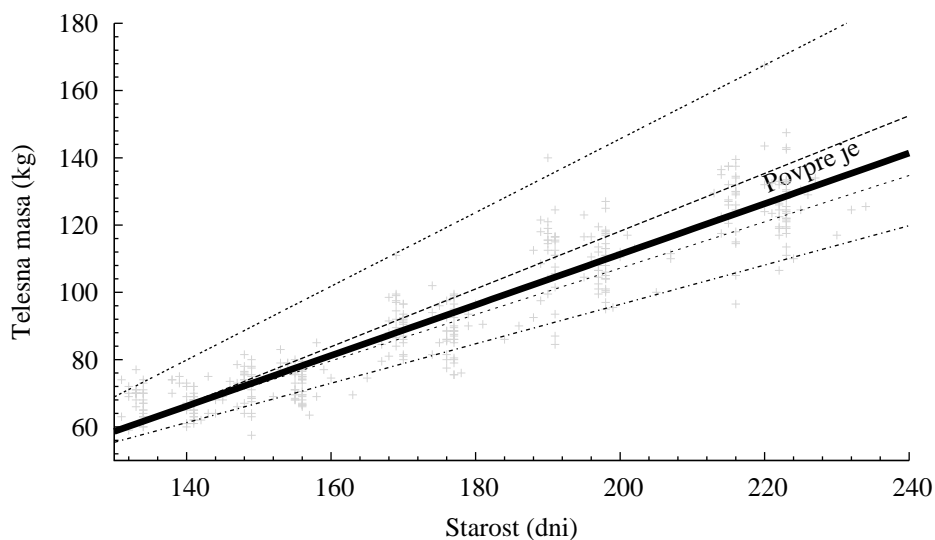
Tabela 3: Statistična značilnost vplivov (p-vrednosti) za debelino hrbtne in stranske slanine

	Debelina hrbtne slanine		Debelina stranske slanine	
	Četrto tehtanje	Peto tehtanje	Četrto tehtanje	Peto tehtanje
Genotip	0.0079	0.0216	0.0216	0.2284
Skupina	0.4901	0.9376	0.2199	0.0318
Starost	0.8504	0.2284	0.9198	0.7613

3.3.1 Telesna masa

Telesna masa mladic je bila na koncu poskusa, pri starosti 220 dni, v povprečju 126.8 kg (slika 1). Razlik v telesni masi ni bilo ne med skupinama, ne med genotipoma. Vsaka žival je imela svojo rastno krivuljo, ki je bolj ali manj odstopala od povprečja. V poskus, kjer je bilo v skupini 10, 20, 40 ali 80 živali (Schmolke in sod., 2003), razlik v telesni masi med skupinami ni bilo. V primerjavi z živalmi, ki so bile uhlevljene v skupini po 36 živali, so nekoliko večje telesne mase dosegle živali v skupinah od 5 do 15 živali (Hyun in Ellis, 2002).

Ob odbiri plemenskih mladic je telesna masa omejena med 85 in 135 kg, vendar je meje možno prilagoditi, če obstajajo razlike v načinu vzreje (Malovrh in Kovač, 2007). V našem poskusu bi večina mladic ob odbiri dosegla primerno telesno maso. Vse mladice so ob koncu poskusa presegle spodnjo mejo, saj je bila najnižja dosežena telesna masa 96.5 kg. Nekaj mladic pa je bilo za odbiro pretežkih. Najtežja žival je na koncu poskusa tehtala 167.5 kg.



Slika 1: Rast mladice

Mladice, hibrida 12 so bile ob vstopu v poskus (Tummaruk in sod., 2009) pri povprečni starosti 163 dni težke 90 kg. Mladice istega hibrida so bile v puberteti (opaženo prvo bukanje), pri povprečni starosti 194.9 dni, težke 106.1 kg (Tummaruk in sod., 2007). Naše mladice so po doseženih rezultatih primerljive z obema raziskavama.

3.3.2 Dnevni prirast

Povprečni dnevni prirast mladice v času poskusa je bil 720.2 g (tabela 4). Statističnih razlik med dnevnim prirast znotraj genotipa in znotraj velikosti skupine ni bilo. V povprečju so nekoliko bolje priraščale mladice, ki so bile uhlevljene v manjše skupine. Le-te so priraščale 26 g dnevno več, kot mladice v večji skupini. To bi lahko pripisali nekoliko večjemu gibanju mladice, ki so bile uhlevljene v večji skupini (40 živali skupaj). Največji povprečni dnevni prirast (1103.7 g) je bil izračunan za mladico, ki je bila uhlevljena v skupini 40-tih živali. V poskusu, ki so ga izvedli Schmolke in sod. (2003), so prašiči v manjši skupini (10 živali) priraščali za 18 % bolje, kot prašiči v večji skupini (40 živali).

V našem poskusu nekatere živali, tako v manjši kot v večji skupini, niso dosegle zelenega prirasta, ki bi naj bil vsaj 600 g dnevno. Tummaruk in sod. (2007) so dnevne priraste pri

mladicah, križankah med pasmama landrace in yorkshire, ocenili na 530.5 g, kar je manj, kot so v povprečju priraščale naše živali.

Tabela 4: Opisna statistika za dnevni prirast (g/dan) mladic v času poskusa

	Dnevni prirast	Standardni odklon	Minimum	Maksimum
Skupina V	707.3	113.5	408.5	1103.7
Skupina M	733.3	105.1	384.2	969.5
Skupaj	720.2	109.5	384.2	1103.7

Skupina V - skupina 40 živali, Skupina M - skupina do 7 živali

Pri mladicah pasme large white, so Lopez-Serrano in sod. (2000) dnevne priraste ocenili na 611.8 g in za mladice landrace na 608.7 g. Naše mladice so imele boljše dnevne priraste tudi v primerjavi s švedsko landrace, kjer so mladice priraščale 566 g dnevno in švedsko yorkshire, kjer so mladice priraščale 562 g dnevno (Tummaruk in sod., 2000). Dnevni prirast 583 g so ocenili pri mladicah hibrida 12 na Tajskem ob vstopu v poskus (Tummaruk in sod., 2009) oziroma 624 g ob zaključku testa, pri telesni masi 134 kg.

3.3.3 Debelina hrbtne in stranske slanine

Meritev debeline hrbtne slanine, ki jo opravljamo na dveh mestih, smo opravljali le ob četrtem in petem tehtanju (tabela 5 in 6). Povprečna debelina hrbtne slanine, merjena pri četrtem tehtanju, je bila 14.8 mm. Mladice hibrida 12 so imele v primerjavi s hibridom 1211 hrbtno slanino za 1.2 mm tanjšo. Pri petem tehtanju je bila povprečna debelina hrbtne slanine za 2.1 mm debelejša, kot slanina pri četrtem tehtanju. Tudi pri tej meritvi so imele mladice hibrida 1211 hrbtno slanino debelejšo. Pri mladicah ob odbiri pričakujemo primerno zamaščenost, ne preveč in ne premalo. Za maternalne genotipe v našem poskusu bi lahko rekli da so ob povprečnih 126 kg dosegli primerno zamaščenost okoli 16 mm. Z našimi rezultati so primerljive vrednosti za debelino hrbtne slanine pri mladicah hibrida 12 na Tajskem (Tummaruk in sod., 2009), kjer je bila debelina hrbtne slanine ob začetku poskusa 13.8 mm in na koncu poskusa 15.6 mm. Nekoliko nižje (okoli 13 mm) so vrednosti debeline hrbtne slanine pri mladicah hibrida 12, ki so jih opravili Tummaruk in sod. (2007).

Nekoliko tanjšo slanino so Tummaruk in sod. (2000) izmerili pri mladicah švedski landrace (12.1 mm) in švedski yorkshire (12.5 mm). V povprečju so najtanjšo hrbtno slanino (10.9 oz. 11.0 mm) izmerili v Nemčiji (Lopez-Serrano in sod., 2000) na mladicah large white in landrace.

Tabela 5: Ocenjene srednje vrednosti s standardno napako po metodi najmanjših kvadratov za debelino hrbtne slanine

	Debelina hrbtne slanine pri četrtem tehtanju (mm)	Debelina hrbtne slanine pri petem tehtanju (mm)
12	14.2±2.6	16.5±3.1
1211	15.4±2.9	17.4±2.3
Skupaj	14.8±2.8	16.9±2.7

Debelina stranske slanine je v povprečju pri četrtem tehtanju merila 15.3 mm in pri petem tehtanju 18.7 mm (tabela 6). Pri obeh tehtanjih so mladice hibrida 1211 imele stransko slanino debelejšo. Pri četrtem tehtanju so tako imele mladice hibrida 12 debelino stranske slanine za 1.3 mm in pri petem tehtanju za 1.0 mm tanjšo.

Tabela 6: Ocenjene srednje vrednosti s standardno napako po metodi najmanjših kvadratov za debelino stranske slanine

	Debelina stranske slanine pri četrtem tehtanju (mm)	Debelina stranske slanine pri petem tehtanju (mm)
12	14.7±3.6	18.4±3.7
1211	16.0±3.1	19.1±2.9
Skupaj	15.3±3.4	18.7±3.3

3.4 Sklepi

Mladice so kategorija prašičev, ki ima velik gospodarski pomen. V času vzreje naj bi bile mladice uhlevljene skupinsko, krma za mladice naj bi bila enotna in krmili naj bi jih restriktivno. Vodo naj bi imele po volji. Na rast mladice lahko vpliva več dejavnikov, tako genetskih, kot okoljskih. Vpliv velikosti skupine, katerega smo preučevali v našem poskusu, ni bil nikjer statistično značilen, z izjemo debeline stranske slanine pri petem tehtanju. Pri debelini hrbtne in stranske slanine se je statistično značilno pokazal genotip. Tanjšo hrbtno in stransko slanino so imele mladice hibrida 12. Sicer so v našem poskusu mladice na koncu dosegle primerno telesno maso (126.8 kg) in zamaščenost (okoli 16 mm) za odbiro. Primerni so bili tudi dnevni prirasti, ki so v povprečju 720 g.

3.5 Viri

Hyun Y., Ellis M. 2002. Effect of group size and feeder type on growth performance and feeding patterns in finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 80: 568–574.

Kovač M., Malovrh Š., Čop Sedminek D. 2005. Rejski program za prašiče SloHibrid. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Ljubljana: 375 str.

- Lopez-Serrano M., Reinsch N., Looft H., Kalm E. 2000. Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stayability in Large White and Landrace sows. *Livest. Prod. Sci.*, 64: 121–131.
- Malovrh Š., Kovač M. 2007. Preizkušnja ter odbira mladice in merjascev. Selekcija prašičev na kmetijah. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo, Domžale, str. 13–22.
- SAS Inst. Inc. 2001. *The SAS System for Windows*, Release 8.02. Cary, NC.
- Schmolke S.A., Li Y.Z., Gonyou H.W. 2003. Effect of group size on performance of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 81: 874–878.
- Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.M. 2000. Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Anim. Rep. Sci.*, 63: 241–253.
- Tummaruk P., Tantasuparuk W., Techakumphu M., Kunavongkrit A. 2007. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. *Anim. Rep. Sci.*, 99: 167–181.
- Tummaruk P., Tantasuparuk W., Techakumphu 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. *Anim. Rep. Sci.*, 110: 108–122.
- ULRS 2003. Pravilnik o minimalnih pogojih za zaščito rejnih živali in postopku registracije hlevov za rejo kokoši nesnic. Ur.l. RS št. 41-2006/2003.

Poglavje 4

Pitovne lastnosti svinjk in kastratov dveh genotipov

Martina Planinc^{1,2}, Špela Malovrh¹, Marjeta Žemva¹, Milena Kovač¹

Izvleček

Namen našega dela je bil opraviti primerjavo pitovnih lastnosti prašičev krškopoljske pasme in hibrida 12. V poskus smo vključili 48 pitancev, 24 živali krškopoljske pasme (KP) in 24 živali hibrida 12 (H12). Od tega je bilo 30 svinjk in 18 kastratov. On naselitvi so bile živali težke 37.1 kg pri KP in 41.1 kg pri H12. Živali smo zaklali v dveh skupinah. V statistični model za telesno maso smo vključili vpliv genotipa, spola in trajanja pitanja. V model debelino hrbtne in stranske slanine smo vključili genotip, spol in telesno maso ter v model za dnevni prirast poleg genotipa in spola še zaporedno tehtanje. Ob zakolu so bili KP stari 325 dni in so tehtali 125 kg. Živali H12 so bile ob zakolu za 71 dni mlajše in 23 kg težje. KP so imeli v primerjavi s H12 debelejšo hrbtno in stransko slanino.

Ključne besede: pitovne lastnosti, krškopoljski prašič, hibrid 12

Abstract

Title of paper: **Fattening characteristics of gilts and barrows of two genotypes.**

The aim of our study was comparing the fattening traits of Krškopolje breed and hybrid 12. The experiment included 48 fattening pigs: 24 Krškopolje pigs (KP) and 24 animals of hybrid 12 (H12). There were 30 gilts and 18 barrows. At housing, pigs weighed on average 37.1 kg (KP) and 41.1 kg (H12). The animals went to slaughter in two groups. The fixed part of model for body weight included genotype, sex and days in fattening. For backfat thickness model included genotype, sex and weight. And model for, daily gain beside genotype and sex, including successive weighing. At slaughter, KP has reached a body weight of 125 kg and they were 325 day old. Animals H12 were 71 days younger and 23 kg heavier. KP had the thicker backfat compared with H12.

Keywords: fattening traits, Krškopolje pig, hybrid 12

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: martina@mrcina.bfro.uni-lj.si

4.1 Uvod

Rejci pitancev pitovnih lastnosti ne spremljajo načrtno in zanesljivo (Kovač in Malovrh, 2006). Le malo rejcev spremlja porabo krme, ki v pitanju predstavlja največji strošek reje. Rejci zgoj subjektivno ocenjujejo rast in spremljajo število živali v pitanju ter beležijo izgube.

V primerjavi z ostalimi domačimi živali prašiči za nalaganje v mišično oziroma maščobno tkivo bolje izkoriščajo energijsko bogato krmo (Šalehar in sod., 1989). Prav tako je doba pitanja prašiča kratka. Med rastjo se v telesu dogajajo številne spremembe, tako se v času rasti, med 90 in 120 kg, delež mišičnega tkiva zmanjša za 2.5 %. V istem obdobju pa delež maščobnega tkiva naraste za kar 4.2 %.

Krškopoljski prašič je edina ohranjena slovenska avtohtona pasma prašičev, ki izvira iz Dolenjske (Šalehar in sod., 1992). Krškopoljski prašič je skromen in dobro izkorišča voluminozno krmo. V primerjavi s komercialnimi pasmami imajo prašiči krškopoljske pasme meso temnejše barve z dobro konsistenco in marmoriranost (Ferjan, 1969; Eiselt in Ferjan, 1972; Žemva in sod., 2009), kar je primerno za predelavo v trajne izdelke. Krškopoljski prašiči so primerni za pitanje na večjo telesno maso, saj so povprečni dnevni prirasti visoki tudi pri večjih telesnih masah (Planinc in sod., 2009). V poskusu, ki so ga opravili Planinc in sod. (2009), je bil prirast v povprečju 557 g dnevno.

Živali hibrida 12 (Kovač in sod., 2005) so križanci med svinjami pasme slovenska landrace linija 11 in merjascem pasme slovenski veliki beli prašič (22). Svinje tega hibrida so namenjene vzreji pujskov za pitanje, saj jih odlikuje dobra plodnost. Od živali hibrida 12 v vzreji pričakujemo nekoliko počasnejšo rast. V vzrejo hibrida 12 bi bilo smiselno in koristno vključiti voluminozno krmo, saj pokladanje voluminozne krme pomembno vpliva na dobro počutje živali (Zupan in sod., 2009).

Namen našega dela je bil opraviti primerjavo pitovnih lastnosti prašičev krškopoljske pasme in hibrida 12. Pri pitovnih lastnostih smo v nekoliko posebnih pogojih obravnavali telesno maso, dnevni prirast in debelino hrbtne ter stranske slanine.

4.2 Material in metode

V poskus je bilo vključenih 48 pitancev. Vključili smo dva genotipa, pri vsakem po 24 živali. Naseljenih je bilo 18 kastratov (šest krškopoljske pasme in 12 kastratov hibrida 12) ter 30 svinjk (12 svinjk hibrida 12 in 18 krškopoljske pasme). Poskus je potekal na Pedagoško raziskovalnem centru za živinorejo v Logatcu. Prašiči so bili uhlevljeni v osmih kotcih s polnimi tlemi. Kotce smo dnevno nastiljali in po potrebi kidali. Živali so bile krmljene ročno z omejeno količino popolne krmne mešanice ter otavo po volji. Do vode so imele živali neomejen dostop preko kapljičnih napajalnikov. V vsakem kotcu je bilo po šest živali, istega genotipa in spola. Ker smo živali zaklali v dveh skupinah, so bile od zakola prve skupine do konca poskusa v kotcu le po tri živali.

Krškopoljske prašiče smo pripeljali s Primorske. Prašiči so bili do selitve v prosti, neke vrste ekološki reji. Živali hibrida 12 pa so bile pripeljane s ptujskega območja. O teh živalih, za razliko od krškopoljcev, nismo imeli podatkov o datumih rojstva. Za živali hibrida 12 vemo iz katerih gnezd so in tako le predvidevamo, da so bile približno dva meseca mlajše od živali krškopoljske pasme. Pri naseljevanju smo pazili, da bi bile razlike v masi čim manjše.

Povprečni masi med genotipoma na začetku poskusa sta se razlikovali za slabe 4 kg (tabela 1). Povprečna starost krškopoljskih prašičev je bila dobrih 179 dni. Živali hibrida 12 so bile kljub temu, da so bila nekoliko mlajše, težje od živali krškopoljske pasme. Tudi variabilnost telesne mase znotraj genotipa je bila večja pri živalih hibrida 12.

Tabela 1: Opisna statistika za starost in telesna masa prašičev ob začetku in koncu poskusa

	Začetek poskusa		Ob zakolu	
	Starost (dni)	Masa (kg)	Starost (dni)	Masa (kg)
Krškopoljska pasma	179.2±7.5	37.4±3.7	324.7±34.5	124.6±18.5
Hibrid 12	113*	41.1±7.2	254*	148.1±20.8

*Ocenjena starost na podlagi znanih podatkov o prasitvah

Živali smo tehtali enajstkrat. Prvo tehtanje smo opravili ob naselitvi. Kasneje so bile živali tehtane na tri tedne ter dan pred klanjem. Ob vsakem tehtanju, z izjemo prvega, smo živalim izmerili tudi debelino hrbtne in stranske slanine z ultrazvočnim aparatom ALOKA. Zakol je potekal v dveh skupinah. V prvi skupini, ki je šla v zakol, so bile po tri živali iz vsakega boksa psevd naključno izbrane. Pred prvim klanjem je ena svinjka krškopoljske pasme poginila, zato je šlo v prvi skupini v zakol 23 živali.

Za prikaz pitovnih lastnosti smo uporabili tri modele. Model za telesno maso (enačba 4.1) je vseboval vpliv genotipa (G_i), spola (S_j) in trajanje pitanja (x_{ijk}). V model za debelino hrbtne in stranske slanine (enačba 4.2) smo zraven genotipa in spola vključili vpliv telesne mase (x_{ijk}). Trajanje pitanja in telesna masa sta v modela vključeni kot linearni regresiji. Za dnevni prirast (enačba 4.3) pa smo v model zraven genotipa in spola vključili še kvalitativni vpliv zaporednega tehtanja (T_k). Uporabili smo metodo najmanjših kvadratov v proceduri GLM. Podatke smo obdelali v statističnem paketu SAS (SAS Inst. Inc., 2001).

$$y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + b(x_{ijk} - \bar{x}) + e_{ijk} \quad [4.1]$$

$$y_{ijkl} = \mu + G_i + S_j + b(x_{ijk} - \bar{x}) + e_{ijkl} \quad [4.2]$$

$$y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + T_k + e_{ijk} \quad [4.3]$$

4.3 Rezultati in razprava

Pri vseh lastnostih so bile razlike med posameznimi genotipi (tabela 2). Spol je vplival na debelino hrbtne in stranske slanine ter na dnevni prirast. Na telesno maso je vplivalo

tudi trajanje pitanja. Telesna masa je poleg genotipa vplivala na debelino hrbtne in stranske slanine. Med zaporednimi tehtanji, ki je bilo le v modelu za dnevni prirast, ni bilo razlik.

Tabela 2: Ocenjene p-vrednosti za lastnost telesna masa, hrbtna in stranska slanina ter dnevni prirast

	Genotip	Spol	Trajanje pitanja	Telesna masa	Zaporedno tehtanje
Telesna masa	<0.0001	0.2012	<0.0001	/	/
Hrbtna slanina	<0.0001	<0.0001	/	<0.0001	/
Stranska slanina	<0.0001	<0.0001	/	<0.0001	/
Dnevni prirast	<0.0001	<0.0001	/	/	0.4043

4.3.1 Telesna masa

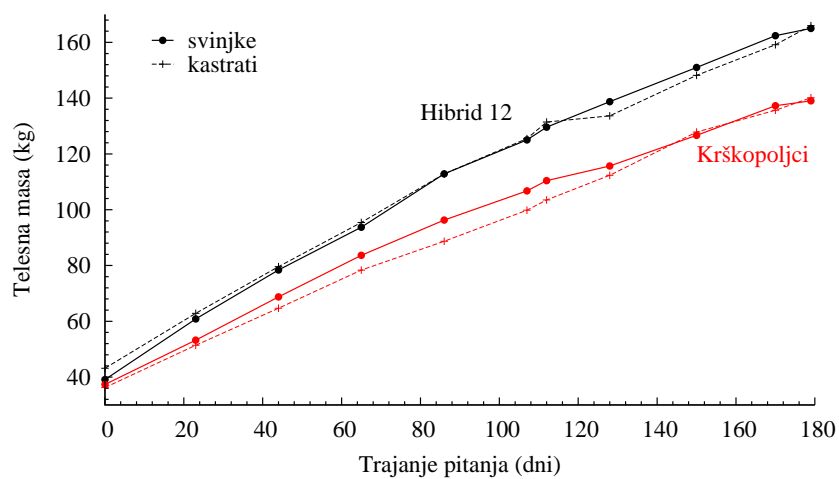
Razlike v telesni masi med genotipoma so bile od začetka in vse do konca poskusa (slika 1). Razlika v telesni masi je bila na začetku poskusa 3.7 kg in na koncu dobrih 26.3 kg. Skozi celoten poskus so bile, kljub manjši starosti, težje živali hibrida 12. Le te so v povprečju pred zakolom tehtale 148.1 kg. Druga skupina je tehtala kar 165.5 kg. Med samim poskusom so živali krškopoljske pasme priraščale nekoliko slabše in so pri povprečni starosti 324.7 dni dosegle 124.6 kg. Med spoloma ni bilo razlik.

Tudi v poskusu, ki so ga opravili Planinc in sod. (2009), v telesni masi med spoloma ni bilo razlik. V tem poskusu so pri starosti 150 dni prašiči dosegli telesno maso 149.8 kg. V starejši literaturi so bili zapisi poskusov, kjer so krškopoljske prašiče pitali do manjših telesnih mas, kot smo pitali prašiče v našem poskusu. Mase ob zakolu so bile v povprečju 117.7 kg (Eiselt in Ferjan, 1972) oziroma 107.8 kg (Ferjan, 1969). Mladice, hibrida 12 so bile ob vstopu v poskus pri povprečni starosti 163 dni težke 90 kg (Tummaruk in sod., 2009). Živali istega hibrida so bile pri povprečni starosti 194.9 dni težke 106.1 kg (Tummaruk in sod., 2007).

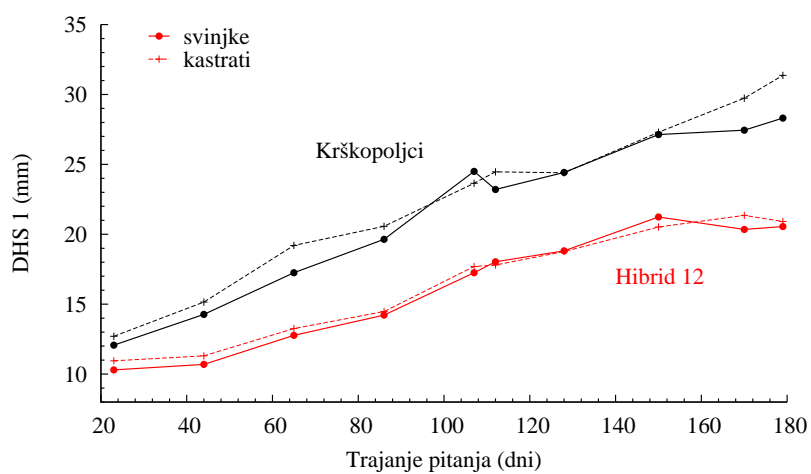
4.3.2 Debelina hrbtne in stranske slanine

Debelino slanine smo merili z ultrazvočnim aparatom ALOKA, ki je zajemal vse tri sloje maščobe. Povprečna debelina hrbtne slanine se je statistično značilno razlikovala med genotipoma in med spoloma (tabela 2). Živali hibrida 12 so imele v primerjavi z živalmi krškopoljske pasme povprečno tanjšo slanino (slika 2). Razlika med genotipoma na koncu poskusa je bila v povprečju 9 mm.

Debelejšo slanino pred zakolom so pri obeh genotipih imeli kastrati (krškopoljci 21.2 mm in hibrid 12 22.8 mm). Razlika med spoloma je bila večja pri živalih krškopoljske pasme, kjer so imele svinjke debelino hrbtne slanine 29.5 mm. Pri živalih hibrida 12 se krivulji med 100 in 150 dnevom pitanja prekrivata, kar pomeni, da so imeli kastrati in svinjke enako debelino hrbtne slanine.

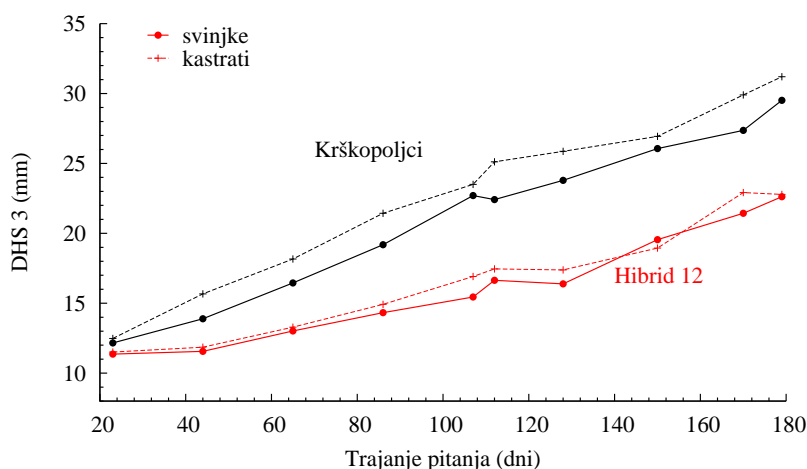


Slika 1: Povezava med telesno maso in trajanjem pitanja po genotipu in spolu



Slika 2: Povezava med debelino hrbtne slanine in trajanjem pitanja glede na genotip in spol

Svinjke hibrida 12 so na koncu poskusa imele debelino hrbtno slanine 22.6 mm. V povprečju je bila debelina hrbtno slanine na začetku poskusa pri mladica hibrida 12 na Tajskem 13.8 mm in na koncu poskusa 15.6 mm (Tummaruk in sod., 2009), kar je nižje kot v našem poskusu. V povprečju tanjšo hrbtno slanino so izmerili v Nemčiji (Lopez-Serrano in sod., 2000) na mladica large white (10.97 mm) in landrace (11.0 mm).



Slika 3: Povezava med debelino stranske slanine in trajanjem pitanja glede na genotip in spol

Debelina stranske slanine je v povprečju pri živalih hibrida 12 merila 22.6 mm pri svinjkah in 22.78 mm pri kastratih (slika 2). Povprečje pri živalih krškopoljske pasme je bilo za svinjke 29.5 mm in za kastrate 31.2 mm. Tudi stransko slanino so imele živali hibrida 12 skozi celotno pitanje tanjšo, kot živali krškopoljske pasme.

4.3.3 Dnevni prirast

Razlika med dnevnimi prirasti je obstajala med genotipoma in med spoloma (tabela 3). Krškopoljski prašiči so v povprečju priraščali 559.1 g dnevno, kar je za 150.6 g manj, kot so priraščale živali hibrida 12. Med spoloma so bile razlike manjše. Kastrati so priraščali 22 g dnevno več kot svinjke. Izračunani dnevni prirasti so za oba genotipa nižji, kot so bili v poskusu ravnosti prašičev krškopoljske pasme od mase 39 do 132 kg kjer so v povprečju priraščali 1003 g/dan (Kastelic, 2001).

Povprečne dnevne priraste so za krškopoljske prašiče ocenili na 461 g (Ferjan, 1969) oziroma 557 g (Planinc in sod., 2009). Pri mladica pasme large white (22), so Lopez-Serrano in sod.

Tabela 3: Ocene srednjih vrednosti s standardno napako oceno in razlike med nivoji po metodi najmanjših kvadratov za dnevni prirast

	Dnevni prirast (g)	Standardna napaka ocene	Razlike
Krškopoljska pasma	559.1	19.2	
Hibrid 12	709.7	17.9	-150.6
Svinjke	623.4	16.4	
Kastrati	645.4	21.0	22.0

(2000) dnevne priraste ocenili na 611.8 g in za mladice pasme landrace na 608.7 g. Ti rezultati so primerljivi z našimi. Dnevni prirast 583 g so ocenili pri mladica hibrida 12 na Tajskem ob vstopu v poskus (Tummaruk in sod., 2009) oziroma 624 g ob zaključku testa, pri telesni masi 134 kg.

4.4 Sklepi

Telesne mase, debeline hrbtne in stranske slanine ter dnevni prirasti so se razlikovali glede na genotip. Spol ni vplival na telesno maso. Povprečna dosežena telesna masa živali ob zakolu je bila 148.1 kg za živali hibrida 12 in 124.6 kg za živali krškopoljske pasme. Dnevni prirasti so bili v povprečju 559 g za krškopoljce in 710 g za hibrid 12. Bolje so priraščale kastrati. Kastrati so bili bolj zamaščeni pri obeh genotipih. Tako je bila povprečna hrbtna slanina pri hibridu 12 22.6 mm pri svinjkah in 22.8 mm pri kastratih. Pri živalih krškopoljske pasme pa 29.5 mm pri svinjkah in 31.2 mm pri kastratih.

4.5 Viri

- Eiselt E., Ferjan J. 1972. Proizvodne značilnosti krškopoljskega prašiča. V: Znanost in praksa v živinoreji, III. zbor prašičerejcev, Bled, 1972-05-8/11. Ljubljana, Bioteh. fakulteta, Odd. za zoot. 855–863.
- Ferjan J. 1969. Uporabnost črno pasastega prašiča. Sod. Kmet., 2: 475–478.
- Kastelic A. 2001. Telesna sestava prašičev krškopoljske pasme. Diplomski naloga. Domžale, Univerza v Ljubljani, Bioteh. fakulteta, Odd. za zoot. 55 str.
- Kovač M., Malovrh Š. 2006. Pitovne lastnosti in ocena mesnatosti svinjk in kastratov različnih genotipov. Reja prašičev, 9, 1: 4–8.
- Kovač M., Malovrh Š., Čop Sedminek D. 2005. Rejski program za prašiče SloHibrid. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Ljubljana: 375 str.

- Lopez-Serrano M., Reinsch N., Looft H., Kalm E. 2000. Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stayability in Large White and Landrace sows. *Livest. Prod. Sci.*, 64: 121–131.
- Planinc M., Malovrh Š., Kovač M. 2009. Rast prašičev krškopoljske pasme. V: Kovač M., Malovrh Š. (ur.) *Spremljanje proizvodnosti prašičev, V. del*. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Enota za prašičerejo, biometrijo in selekcijo: 101–108.
- SAS Inst. Inc. 2001. *The SAS System for Windows, Release 8.02*. Cary, NC.
- Šalehar A., Pribožič Z., Švajger G., Bregar D., Štuhec I., Tavčar J. 1992. Krškopoljski prašič. *Sod. Kmet.*, 25: 326–328.
- Tummaruk P., Tantasuparuk W., Techakumphu M., Kunavongkrit A. 2007. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. *Anim. Rep. Sci.*, 99: 167–181.
- Tummaruk P., Tantasuparuk W., Techakumphu 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. *Anim. Rep. Sci.*, 110: 108–122.
- Šalehar A., Štuhec I., Stekar J. 1989. *Prašičereja*. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- Zupan M., Žemva M., Malovrh Š., Kovač M. 2009. Zauživanje otave pri prašičih krškopoljske pasme in hibrida 12. V: Kovač M., Malovrh Š. (ur.) *Spremljanje proizvodnosti prašičev, V. del*. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Enota za prašičerejo, biometrijo in selekcijo: 91–100.
- Žemva M., Malovrh Š., Kovač M. 2009. Kakovost mišične in podkožne maščobe krškopoljskega prašiča in komercialnih pitancev, V: Kovač M., Malovrh Š. (ur.) *Spremljanje proizvodnosti prašičev, V. del*. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Enota za prašičerejo, biometrijo in selekcijo: 109–124.

Poglavje 5

Obnašanje prašičev krškopoljske pasme in hibrida 12 v času krmljenja krmne mešanice

Manja Zupan^{1,2}, Marjeta Žemva², Martina Planinc², Špela Malovrh², Milena Kovač²

Izvleček

Cilj raziskave je bil ugotoviti, ali obstajajo razlike v obnašanju med prašiči krškopoljske pasme in hibrida 12 v času krmljenja. Uhlevljenih je bilo 24 prašičev pitancev, 12 po genotipu. Živali so bile krmljene ročno zjutraj ob 8.00 in imele otavo po volji. Uhlevljene so bile v 8 koticah po 3 živali. Prašiče smo direktno opazovali osem dni. Prašiči hibrida 12 so dalj časa žrli enako količino krme kakor krškopoljski prašiči, ne glede na socialni status. Pri krmilniku so prašiči krškopoljske pasme manj pogosto menjali mesta ter pogosteje pili kakor prašiči maternalnega hibrida. Nižje rangirani prašiči so pogosteje menjali mesta ob krmilniku in tudi pogosteje pili kot dominantni prašiči. Rezultati kažejo, da imajo prašiči avtohtone slovenske pasme in prašiči modernih genotipov različno strategijo obnašanja v času žretja krmne mešanice pod raziskovalnimi pogoji.

Ključne besede: prašiči pitanci, krškopoljski prašič, maternalni hibrid, obnašanje pri žretju

Abstract

Title of the paper: **Behaviour during feeding of pigs of Krškopolje breed and hybrid 12**
The study was aimed to find out if there are differences in feeding behaviour among pigs of Krškopolje breed and hybrid 12. There were 24 fattening pigs used in the experiment, 12 per genotype. Pigs were fed manually mornings at 8:00 and had free access to aftermath hay. Pigs were housed in 8 pens of 3 animals. Pigs were observed directly for eight days. Pigs of hybrid 12 spent more time for feeding than pigs of Krškopolje breed, regardless of social rank. Pigs of Krškopolje breed showed smaller number of displacements during feeding time, but with more drinking events compared to pigs of maternal hybrid. The low-ranked pigs displaced and drank less often than the high-ranked pigs. The results show that pigs of Krškopolje breed and maternal genotype have different feeding strategy under research conditions.

Keywords: fattening pigs, Krškopolje breed, maternal hybrid, feeding behaviour

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: manja.zupan@bf.uni-lj.si

5.1 Uvod

Avtohtone pasme živali so del biotske raznovrstnosti in pomembne z vidika naravne in kulturne dediščine. Krškopoljski prašič je edina avtohtona pasma prašičev v Sloveniji. O njem je obširno pisal že Rohrman (1899). Pasma je bila na robu izumrtja zaradi neprimernosti za intenzivno prirrejo in pasemskih značilnosti, kot sta velika sposobnost nalaganja maščob in manjša mesnatost v primerjavi s komercialnimi pasmami in hibridi. V zadnjih letih je krškopoljski prašič pridobil na pomenu predvsem zaradi poudarjanja biotske raznovrstnosti in promocije ekološkega kmetovanja, ki v ospredje postavlja avtohtone oziroma lokalne pasme živali. Trenutno je v podatkovni zbirki slovenskega rejskega programa SloHibrid zajetih več kot 30 kmetij, ki redijo krškopoljskega prašiča in tudi beležijo podatke o njihovi proizvodnosti.

Prašiči krškopoljske pasme so dobro prilagojeni na ekstenzivne, skromne razmere reje in prehrano. Značilnost prašičev te pasme je, da imajo dober apetit, dobro sposobnost rasti v primeru krmljenja po volji ter lahko dosežejo veliko telesno maso (do 300 kg). V primerjavi z modernimi pasmami in hibridi (tudi hibrid 12) lahko zaužijejo več krme in bolje izkoriščajo voluminozno krmo. Znano je, da ima uporaba sveže ali voluminozne krme pozitivne učinke na pitovne in klavne lastnosti (Beattie in sod., 2000) ter na senzorične lastnosti mesa (Lugasi in sod., 2006). Slednji znanstveniki so razlog za dobre senzorične lastnosti našli v zauživanju trave. Dobro, kakovostno krmo s travnikov, ki je bogata z beljakovinami, vsebuje torej veliko detelje in lucerne, je košena mlada in uspešno skladiščena, bi lahko rejci dodajali k obroku, saj je Slovenija bogata s travnimi površinami in tako primerna za pridelavo sveže in suhe krme za živali, tudi za prašiče. Prašiči so neprežvekovalci, vendar radi žro mlado travo. Pokladanje trave je tudi danes praksa na nekaterih prašičerejskih kmetijah po Sloveniji. Na nekaterih slovenskih kmetijah imajo prašiči možnost zauživanja trave kar na pašniku.

Prašič je žival, ki v intenzivnih pogojih porabi okrog 25 % (6-7 ur) časa za brskanje, ritje in iskanje krme, medtem ko porabi evropski divji prašič za te aktivnosti 85 % aktivnega časa (Briedermann 1971, cit. po Simonsen, 1990). V intenzivnih sistemih reje, v primerjavi z ekstenzivnimi, imajo večji finančni vložek, so prašiči ponavadi krmljeni restriktivno ob uporabi izključno popolnih krmnih mešanic. S tem so dosežene dobre pitovne in klavne lastnosti. V takšnih pogojih reje traja žretje med 15 in 30 minut. Kratek čas namenjen žretju lahko privede do pojava anomalij v obnašanju, se pravi netipičnega obnašanja za prašiče, in do agonističnih interakcij. Na pogostost pojava anomalij v neobogatenem okolju lahko vpliva tudi manjša možnost po ritju in žvečenju ter zbiranju informacij o okolju. Anomalije lahko celo privedejo do hudih poškodb in trpljenja živali. Prašiči pogosto preusmerijo potrebo po žretju na sovrstnike (grizenje repov in ušes) in/ali na hlevsko opremo (Zonderland in sod., 2008). Pokladanje voluminozne krme je eden od načinov obogatitve okolja, s čimer se živali zaposlijo in posledično lahko vpliva na boljše počutje živali.

Prašiči so socialne živali, pri katerih igra socialno obnašanje pomembno vlogo. Socialno obnašanje vključuje tudi obnašanje, povezano z žretjem. Žretje je kompleksna oblika obnašanja, kjer žival sprejema različne odločitve, predvsem na podlagi psihičnih, gibalnih in prebavnih sposobnosti. V obdobju intenzivne prirreje je bil poudarek na selekciji prašičev, ki

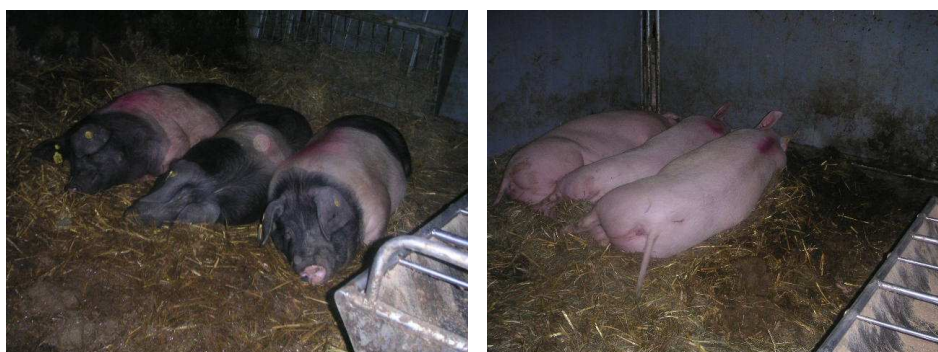
so sposobni zaužiti omejeno količino krme, imajo dobro prebavljivost krme ter hitro rast. Posledično imajo tudi dober apetit, z izjemo pietraina. Zaradi kratkega časa namenjenega žretju so morali komercialni pitanci razviti drugačno strategijo pri žretju kakor prašiči uhlevljeni v manj intenzivnih pogojih reje, kot na primer krškopoljski prašič.

Do sedaj še ni bilo narejene nobene etološke raziskave na krškopoljskem prašiču. V tem prispevku je predstavljen poskus, kjer smo ugotavljali osnovne značilnosti obnašanja v času žretja krmne mešanice pri prašičih pitancih dveh genotipov, prašičih krškopoljske pasme in prašičih hibrida 12. Splošno mnenje je, da ima krškopoljski prašič večjo sposobnost zauživanja krme, zato smo posledično predvidevali, da bodo prašiči krškopoljske pasme potrebovali manj časa za zauživanje enake količine krmne mešanice glede na telesne potrebe.

5.2 Material in metode

5.2.1 Material

Poskus je potekal v mesecu aprilu 2009 na Pedagoško-raziskovalnem centru (PRC) Logatec, ki spada pod Oddelek za zootehniko Biotehniške fakultete. Uhlevljenih je bilo 48 živali. Po izselitvi polovice živali, smo začeli z direktnim opazovanjem prašičev. Opazovanih je bilo tako 24 prašičev pitancev dveh genotipov, 12 na genotip. Prašiči krškopoljske pasme (88) so bili pred uhlevitvijo na PRC rejeni 6 mesecev na ekstenzivni kmetiji, živali hibrida 12 pa 4 mesece na vzrejnem središču. Ob prihodu na PRC so bili prašiči označeni, stehtani in uhlevljeni v 8 kotcih na polnih tleh z nastilom glede na podobno telesno maso in spol. Kotci so bili razporejeni v dveh vrstah po štiri. Vmes je bil hodnik širok 2 m. Pri hibridu 12 smo imeli 6 svinjk in 6 kastratov, pri krškopoljskem prašiču pa 9 svinjk in 3 kastrate. V individualnem kotcu (4 m x 3 m x 1.5 m; slika 1) so bile po tri živali istega spola. Stene kotcev so bile narejene tako, da so se živali sosednjih kotcev lahko videle med seboj.



Slika 1: Kotec s tremi živalmi po genotipu

Krmljenje je potekalo ročno enkrat dnevno, in sicer zjutraj ob 8 uri s popolno krmno meša-

nico brez gensko spremenjene soje (12.9 MJ/kg, 15 % SB). Količina krme je bila preračunana glede na povprečno telesno maso po kotcu in na temperaturo v hlevu, ki se je spreminjala glede na zunanjo temperaturo. V času opazovanja so vse živali tehtale nad 100 kg in bile krmljene z 8.4 kg krme na dan na kotec. Prašiči krškopoljske pasme so v povprečju tehtali 127.0 kg in bili v razponu 119.6 kg in 131.0 kg, medtem ko so prašiči hibrida 12 v povprečju tehtali 149.6 kg in bili v razponu 145.8 kg in 156.0 kg. Krmilnik (250 cm x 35 cm), ki je bil od tal dvignjen 40 cm, je bil razdeljen na krmilna mesta, tako da so imele vse živali istočasno dostop do krme. Vsak dan jim je bila dana v jasli (150 cm x 26 cm x 91 cm) otava (11.2 % SB) iz ekološkega pridelave. Jasli so bile nameščene na nasprotni strani vrat. Živali so blatile v predelu vrat, ostali del kotca je ostal suh. Vsako popoldne smo tla po potrebi dostlali s slamo (1-2 kg), s čimer so živali lahko zadovoljile potrebo po popoldanskem iskanju, manipuliranju in zauživanju krme. Nastil je tako vseboval slamo ter otavo, ki je padla iz jasl. Živalim je nudil toplo in suho podlago za počivanje in spanje. Dodatno je služil kot substrat za ovohavanje in ritje, torej material za raziskovanje in zaposlitev. Živali so imele na voljo vodo v dveh kapljičnih napajalnikih (58 in 90 cm od tal). Kotci so bili po potrebi očiščeni in na novo nastlani.

Dvakrat dnevno (okrog 8 h in 14 h) smo v hlevu na višini 65 cm merili temperaturo in relativno vlago. Povprečna temperatura je bila v času opazovanj 6.5 °C in relativna vlaga 78.8 %. Vir osvetlitve je bila naravna svetloba. Umetno je bil hlev osvetljen le v času krmljenja in opazovanja živali. Kotci so bili različno intenzivno osvetljeni (2 lx – 121 lx), odvisno od vremena, lege kotca v hlevu in verjetno tudi genotipa (krškopoljski prašiči so temnejši). Osvetlitev je bila izmerjena z lux-metrom (Voltcraft LX-1108). Vsebnosti plinov, NH₃, CO₂ in H₂S, smo tudi izmerili, in sicer s prenosnim detektorjem za pline (X-AM 5000). Vrednosti koncentracij so bile pod minimalno vrednostjo občutljivosti naprave za posamezen plin.

5.2.2 Metode

Dejstvo je, da imajo živali rade red, še posebno prašiči, zato je pomembno, da je ritem dnevnih opravil v hlevu čimbolj nespremenjen. Tega se je potrebno držati tudi v času opazovanj živali.

Opazovanje prašičev pitancev je trajalo štiri zaporedne dni v dveh obdobjih z razmakom 14 dni. Ob 7.50 so se prižgale luči. Temu je sledilo ročno pokladanje krme v krmilnike. Osebi, ki sta opazovali živali, sta bili zadolženi za pokladanje krme 4 kotcev. Pokladanje je trajalo približno 4 min. Vrstni red pokladanja krme je bil enak vrstnemu redu opazovanja kotcev. Živali, ki so prejele krmo prve na določen dan, so bile tudi prve opazovane. Posamezna oseba bila zadolžena za opazovanje živali za štiri kotce. Osebi sta v času direktnih opazovanj stali pred kotcem na hodniku. Živali so bile navajene prisotnosti človeka in zato v času opazovanj ni prišlo do stresa ali prevelike reakcije, ki bi lahko vplivala na spremenjeno obnašanje v času žretja krme. Opazovanje žretja se je pričelo ob 8.00 in se končalo, ko so bili krmilniki prazni oz. ne kasneje kot ob 10.30. Prašiče je v posameznem kotcu direktno opazovala ena oseba v 2 min intervalih, 15 krat na dan. Pri opazovanju je bila uporabljena metoda kontinuiranega

vzorčenja. Opazovane oblike obnašanja živali so bile: žretje krme, pitje (slika 2) in menjava mesta pred krmilnikom. Tudi socialni status je bil ocenjen na podlagi števila oddanih in prejetih groženj ali agresivnih napadov proti drugi živali. Dominantna žival je imela status 1 (D) in bila najmanjkrat napadena, status 2 (M) je imela vmesna žival in status 3 (L) žival z najnižjim statusom. Slednja je bila deležna največjega števila agresivnih napadov dveh nadrejenih živali. Vrstni red opazovanj posameznega kotca je bil naključno določen za vsak dan posebej. Za nemoteno ločevanje živali sta bili dve živali v kotcu različno označeni z rdečo kredo, primerno za označevanje živali. Tretja žival ni bila označena. Ob 10.30 uri, po opazovanju, je bila v jasli posameznega kotca položena otava (3kg). Živali so imele tako vsak dan na voljo svežo otavo (slika 3).



Slika 2: Pitje krškopoljskega prašiča



Slika 3: Otava po volji hibrida 12

Za podatke o trajanju žretja krme smo razvili statistični model po metodi najmanjših kvadratov v proceduri GLM (SAS/STAT). Pri obdelavi smo proučevali sistematske vplive (en. 5.1) genotipa (A_i), spola (B_j) ter obdobja (C_k). V primeru pitja in menjave mesta smo za lastnosti predpostavili Poissonovo porazdelitev (5.2) s parametrom p_{ijkl} in konstanto n . Podatke smo obdelali s proceduro GENMOD v statističnem paketu SAS/STAT (SAS Inst. Inc., 2001).

$$y_{ij} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijk} \quad [5.1]$$

$$\begin{aligned} y_{ijkl} &\sim \text{Poisson}(p_{ijkl}, n) \\ \log(p_{ijkl}) &= \mu + A_i + B_j + C_k + D_l \end{aligned} \quad [5.2]$$

5.3 Rezultati

Iz tabele 1 je razvidno, da so prašiči hibrida 12 porabili manj časa za žretje popolne krmne mešanice v primerjavi s prašiči 88 ($p \leq 0.0001$). Prašiči hibrida 12 so požrli krmo v manj kot uri, medtem ko so prašiči 88 namenili žretju približno uro in 20 min. Pri obeh genotipih so bile posamezne živali, ki so požrle krmo v manj kot 20 min. Najdaljši čas je bil opazovan pri prašiču 88, in sicer 2 uri in 20 min. V času opazovanja so bili prašiči 12 bolj aktivni pri žretju, saj so 84.9 % opazovanega časa namenili žretju, medtem ko prašiči 88 75.2 %. Na pogostost žretja krme je vplivalo obdobje opazovanja. Prašiči so žrli dalj časa v prvem opazovalnem obdobju. Na trajanje žretja je vplival tudi spol, saj smo ugotovili tendenco daljšega žretja svinjk v primerjavi s kastrati ($p = 0.07$; tabela 1). Socialni status in dan nista imela statistično značilnega vpliva na trajanje žretja krme ($p \geq 0.10$).

Tabela 1: Delež in p-vrednost za sistematske vplive v modela za trajanje žretja krme

Sistematski vpliv	Nivoji	Povprečje intervalov \pm SD	p-vrednost
Genotip	12	6.6 \pm 1.9	≤ 0.0001
	88	8.5 \pm 2.6	
Spol	S	7.9 \pm 2.5	≤ 0.07
	K	6.8 \pm 2.3	
Obdobje	1	9.0 \pm 2.7	≤ 0.05
	2	7.6 \pm 2.2	
Socialni status	D	7.5 \pm 2.6	$p \geq 0.10$
	M	7.6 \pm 2.4	
	L	7.5 \pm 2.5	
Dan	1	6.8 \pm 2.0	$p \geq 0.10$
	2	7.7 \pm 2.5	
	3	7.9 \pm 2.8	
	4	7.8 \pm 2.6	

12 - prašiči hibrida 12, 88 - prašiči krškopoljske pasme, S - svinjke, K - kastrati, D - najvišji status, M - status na sredini, L - najnižji status

V času žretja krme so prašiči 88 pogosteje pili kakor prašiči 12 ($p \leq 0.10$; tabela 2). Najpogosteje je prašič pil 3-krat pri obeh genotipih. Svinjke so pogosteje pile kakor kastrati. Na pogostost pitja sta vplivala tudi obdobje opazovanja in socialni status. V prvem opazovalnem obdobju so živali pogosteje pile. Dominantni prašiči so pili manj pogosto, medtem ko najnižje rangirani prašiči najpogosteje. Med opazovalnimi dnevi ni bilo značilnih razlik v pogostosti pitja.

Tabela 2: Delež in p-vrednost za sistematske vplive v modelu za pogostost pitja

Sistematski vpliv	Nivoji	Povprečje \pm SD	p-vrednost
Genotip	12	0.3 \pm 0.6	≤ 0.01
	88	0.4 \pm 0.6	
Spol	S	0.4 \pm 0.6	≤ 0.05
	K	0.3 \pm 0.5	
Obdobje	1	0.3 \pm 0.6	≤ 0.06
	2	0.4 \pm 0.6	
Socialni status	D	0.2 \pm 0.4	$p \leq 0.0001$
	M	0.4 \pm 0.6	
	L	0.5 \pm 0.6	
Dan	1	0.3 \pm 0.5	$p \geq 0.10$
	2	0.4 \pm 0.4	
	3	0.3 \pm 0.6	
	4	0.5 \pm 0.4	

12 - prašiči hibrida 12, 88 - prašiči krškopoljske pasme, S - svinjke, K - kastrati, D - najvišji status, M - status na sredini, L - najnižji status

V času posameznega 2 min intervala opazovanja živali najpogosteje niso menjale mesta ob koritu. Če so to storile, potem so menjale mesto najpogosteje enkrat. Sedem menjav mest je bilo maksimalno število menjav, zabeleženo pri prašičih hibrida 12 in štiri menjave mest pri prašičih 88. Na pogostost menjave mesta ob koritu, ki je lahko posledica socialnih interakcij ali naključja, je vplival genotip, spol, obdobje in socialni rang (tabela 3). Prašiči 88 so značilno manj menjali mesta ob koritu v primerjavi s prašiči 12. Svinjke so bolj pogosto menjale mesta pri koritu v času žretja krme kakor kastrati. Prašiči so v prvem opazovalnem obdobju pogosteje menjale mesta kakor v drugem obdobju. Prašiči z najnižjim socialnim statusom so najpogosteje menjali mesta ob koritu, medtem ko dominantni prašiči najmanj pogosto.

Tabela 3: Delež in p-vrednost za sistematske vplive modela o menjavi mesta pred krmilnikom

Sistematski vpliv	Nivoji	Povprečje (%)±SD	p-vrednost
Genotip	12	0.6±0.9	≤0.0001
	88	0.3±0.5	
Spol	S	0.5±0.8	≤0.01
	K	0.4±0.7	
Obdobje	1	0.5±0.8	≤0.01
	2	0.4±0.7	
Socialni status	D	0.2±0.5	p≤0.0001
	M	0.5±0.7	
	L	0.6±0.9	
Dan	1	0.4±0.6	p≥0.10
	2	0.7±0.8	
	3	0.3±0.6	
	4	0.4±0.5	

12 - prašiči hibrida 12, 88 - prašiči krškopoljske pasme, S - svinjke, K - kastrati, D - najvišji status, M - status na sredini, L - najnižji status

5.4 Razprava

Prašiči krškopoljske pasme ter maternalnega hibrida izražajo pod raziskovalnimi pogoji različno obnašanje v času žretja popolne krmne mešanice, kar je bilo prikazano v tem prispevku. Ne glede na socialni status je trajanje žretja pri prašičih hibrida 12 daljše v primerjavi s krškopoljskimi prašiči. Opažanja so nekoliko presenetljiva, saj smo predvidevali ravno obraten rezultat, saj se predvideva, da imajo prašiči 88 boljšo konzumacijsko sposobnost. Možno je, da so bili prašiči hibrida 12 bolj lačni, saj so bili večji ter težji, ali pa so zaradi intenzivne selekcije postali bolj učinkoviti v žretju. V članku Clauss in sod. (2007) je bilo namreč ugotovljeno, da na hitrost žretja vpliva telesna masa. Krajši čas žretja pri krškopoljskih prašičih je lahko posledica večje pogostosti pitja.

Način proste uhlevitve krškopoljskih prašičev pred prihodom na raziskovalni obrat, je lahko vplivalo na manjše število menjav mesta pred krmilnikom v času žretja, saj jim ni bilo potrebno razviti tehnike intenzivnih bojev za doseg krme (Barton-Gade, 2008). Krma je bila na pašniku prašičerejske kmetije enakomerno porazdeljena. Posledično lahko sklepamo, da je žival počakala, da je dominantnejša žival končala z žretjem, in nato nadaljevala z žretjem. Večkrat smo opazili, da se je žival postavila vzdolž krmilnika in tako onemogočila dostop drugima dvema prašičema.

Prašiči z nižjim socialnim rangom so največkrat menjale mesto pred krmilnikom in pile, medtem ko so dominantnejše živali to storile najmanjkrat. Možno je, da so zato prašiči z najnižjim statusom najmanj požrle, čeprav med živalmi ni bilo razlik v trajanju žretja glede na socialni status. Na trajanje žretja je vplival tudi spol, saj so kastrati žrli krajši čas kot

svinjke. Ugotovitev je logična, saj je znano, da rastejo kastrati hitreje zaradi večje sposobnosti zauživanja krme (Olsson in sod., 2003). Razlike med spoloma so tudi v pogostosti pitja in menjave mest pred krmilnikom. Kastrati pijejo pogosteje, vendar manjkrat menjajo mesta. Na podlagi tega lahko sklepamo, da so svinjke bolj aktivne in tekmovalne. Verjetno na to vpliva tudi dejstvo, da so bile v času opazovanj nekatere svinjke v estrusu in imele zato slabši apetit ter kazale večjo agresivnost. Ni pa jasno zakaj so živali v prvem opazovalnem obdobju namenile več časa žretju enake količine krme ter naredile več menjav mest pred krmilnikom kot v drugem obdobju. Predvidevamo, da so na obnašanje vplivali nekontrolirani dejavniki okolja.

5.5 Zaključki

Prašiči pitanci različnih genotipov kažejo različno obnašanje v času žretja restriktivno odmerjene količine popolne krme mešanice. Prašiči hibrida 12 hitro požro krmo, zato je v primeru restriktivnega krmljenja priporočljivo pokladati tudi voluminozno krmo, da se živali s tem zaposlijo in napolnijo želodec. Pri krškopoljskim prašičih je potrebno zagotoviti dovolj prostora ob krmilniku, da imajo vse živali istočasno dostop do krmilnika kakor je to zapisano v slovenski zakonodaji. Na obnašanje pri žretju vpliva veliko vplivov, zato je pomembno, da rejec pogosto kontrolira pogoje reje ter živali, s čimer omogoča dobro počutje živali. Živali imajo glede na spol različne strategije obnašanja pri žretju, zato bi bilo smotno rediti živali ločeno po spolu.

5.6 Viri

- Barton-Gade P.A. 2008. Effect of rearing system and mixing at loading on transport and lairage behaviour and meat quality: Comparison of outdoor and conventionally raised pigs. *Animal*, 65: 483–491.
- Beattie V.E., O'Connell N.E., Moss B.W. 2000. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livest. Prod. Sci.*, 65: 71–79.
- Clauss M., Schwarm A., Ortmann S., Streich W.J., Hummel J. 2007. A case of nonescalating in mammalian physiology? body size, digestive capacity, food intake, and ingesta passage in mammalian herbivores. *Comp. Biochem. Phys. A*, 148: 249–265.
- Lugasi A., Neszlényi K., Hóvári J., Lebovics K.V., Hermán A., Ács T., Gundel J., Bodó I. 2006. Dietary manipulation of meat fatty acid composition in Hungarian Mangalitca and an industrial genotype pig. *Acta Aliment. Hung.*, 35: 385–395.
- Olsson V., Andersson K., Hansson I., Lundström K. 2003. Differences in meat quality between organically and conventionally produced pigs. *Meat Sci.*, 98: 165–182.
- Rohrman V. 1899. Prasičje pleme na dolenjskem. *Kmetovalec*, 16: 9–11.

SAS Inst. Inc. 2001. The SAS System for Windows, Release 8.02. Cary, NC.

Simonsen H.B. 1990. Behaviour and distribution of fattening pigs in the multi-activity pen. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 27: 311–324.

Zonderland J.J., Wolthuis-Fillerup M., van Reenen C.G., Bracke M.B.M., Kemp B., den Hartog L.A., Spoolder H.A.M. 2008. Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 110: 269–281.

Poglavje 6

Maščobnokislinska sestava hrbtne podkožne maščobe krškopoljskih prašičev¹

Marjeta Žemva^{2,3}, Špela Malovrh², Milena Kovač²

Izvleček

Cilj raziskave je bil ovrednotiti vpliv spola, mase in starosti krškopoljskih prašičev na maščobnokislinsko sestavo hrbtne podkožne maščobne tkiva. Naselili smo 19 kastratov in 23 svinjk in jih krmili z žiti (ječmen, pšenica), koruzo in posušeno otavo. Lažjo skupino smo zaklali pri povprečni telesni masi 125 kg, težjo pa pri 155 kg. Vzorcem hrbtne podkožne maščobe smo določili maščobnokislinsko sestavo in opravili statistično obdelavo. Vpliv spola se je kazal le v vsebnosti enkratnenasičenih maščobnih kislin, ki jih je bilo več v maščobi kastratov kot svinjk. Težji prašiči so imeli v hrbtne podkožni maščobi več nasičenih in manj večkratnenasičenih maščobnih kislin. Razmerje n-6/n-3 je bilo ugodnejše iz prehranskega vidika pri starejših živalih kot pri mlajših.

Ključne besede: kakovost maščobe, maščobnokislinska sestava, krškopoljski prašič

Abstract

Title of the paper: **Fatty acid composition of back subcutaneous fat of Krškopolje pig**

The aim of the study was to evaluate effects of gender, body weight and age of Krškopolje pigs on fatty acid composition of back subcutaneous adipose tissue. There were 19 castrates and 23 gilts housed. They were fed with cereals (barley, wheat), maize and aftermath hay. Lighter group was slaughtered at average live weight 125 kg and heavier at 155 kg. The fatty acid composition of fat samples was determined and statistical analysis was performed. The effect of gender was significant only in monounsaturated fatty acid content, which was larger in castrated fat than gilts. Heavier pigs had more saturated and less polyunsaturated fatty acid than lighter in back subcutaneous fat tissue. Ratio n-6/n-3 was more appropriate from dietary aspect in older than younger pigs.

Keywords: fat quality, fatty acid composition, Krškopolje pig

¹Prispevek je del doktorske naloge

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³E-pošta: marjeta.zemva@bf.uni-lj.si

6.1 Uvod

Maščoba je za življenje in zdravje zelo pomembna, celo nepogrešljiva hranilna snov, vendar se večkrat omenja kot zdravju škodljiva. Maščoba ima pomembno prehransko-fiziološko vlogo. Škodljiva postane, ko njena sestava ni ustrezna, oziroma ko v prehrani zavzame prevelik delež. Neprimerna maščobnokislinska sestava in količina zaužitih maščob pomeni tveganje za bolezni srca in ožilja ter drugih modernih bolezni. Tako danes obstaja vse več raziskav na temo kakovosti maščob.

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO/FAO, 2003) poroča o povezavi med prehrano in preprečevanjem kroničnih bolezni. Tako WHO/FAO (2003) podaja tudi priporočila za delež in kakovost maščob v uravnoteženi prehrani. V človekovi prehrani naj bi bilo 15-30 % vnosa skupne dnevne energije od maščobe. Od tega naj bo manj kot 10 % nasičenih maščobnih kislin (NMK), ker predstavljajo povečano tveganje za nastanek rakavih obolenj in kroničnih bolezni srca in ožilja, saj povečujejo koncentracijo holesterola v krvi. Priporočljiv delež večkratnenaščenih maščobnih kislin (VNMK) se giblje med 6 in 10 %. Ta je določen glede na potrebe po esencialnih maščobnih kislinah, linolni (C18:2n-6) in α -linolenski C18:3n-3, ki naj bi bile v prehrani ljudi pokrite, če dajejo VNМК vsaj 3 % skupne energije hrane. Vendar pa naj ne bi zaužili več kot 10 % VNМК, zaradi povečane možnosti nastajanja prostih radikalov in peroksidov v človeškem organizmu. Od vseh VNМК naj bi bilo 5-8 % n-6 VNМК, 1-2 % n-3 VNМК in ne več kot 1 % trans maščobnih kislin. Preostali, največji energijski delež v prehrani, naj predstavljajo enkratnenaščenene maščobne kisline (ENМК), kjer gre v glavnem za oleinsko kislino (C18:1n-9). Te so manj podvržene oksidaciji in ugodno vplivajo na holesterol v krvi.

Iz priporočenih deležev vidimo, da niti premalo in niti preveč maščob v prehrani ni ugodno za zdravje. Če jih zaužijemo premalo, bomo težko pokrili svoje potrebe po energiji, saj so maščobe najbolj koncentriran vir energije. Vendar pri današnjem načinu življenja obstaja večja nevarnost, da bomo zaužili preveč energije na račun maščob. O funkcionalnosti maščob lahko govorimo, če njihova sestava obogati prehrano s pomembnimi maščobnimi kislinami. Takšne maščobne kisline imajo ugoden vpliv na fiziološke procese in s tem na zdravje in počutje človeka, ali takšne, ki jih v prehrani običajno manjka in tako uravnotežijo oskrbo človeka. Za oblikovanje bolj uravnotežene prehrane so nam lahko v pomoč tudi prehranski indeksi.

Iz maščobnokislinske sestave izračunani prehranski indeksi pomagajo ovrednotiti kakovost mesa in maščobnega tkiva iz prehranskega vidika. Priporočeno razmerje med omega-6 (n-6) in omega-3 (n-3) VNМК je pod 4:1. Dobra oskrba z n-3 VNМК in v ugodnem razmerju z n-6 VNМК zmanjšuje količino holesterola in triacilglicerolov v krvi ter znižuje krvni tlak. Indeks aterogenosti (IA) je pokazatelj tveganja naraščanja serumskih lipidov. Definiran je kot $(C12:0+4*C14:0+C16:0+trans\ MK) / (VNМК+ENМК)$ in naj bo v prehrani manjši od 0.5. Ugodno razmerje med NMK in VNМК ter ENМК pripomore k manjši tveganosti obolenja srca in ožilja. Podoben učinek ima uživanje ugodnega razmerja med VNМК in NMK (ang. P/S index) in je zaželeno nad 0.4.

Na maščobnokislinsko sestavo maščobnega tkiva prašičev vpliva več dejavnikov, kot so zamaščenost, masa živali, starost, vnos energije in maščobnokislinska sestava obroka. Prav tako je znan vpliv spola, sinteze maščobnih kislin v živali in genetski vpliv. Zmanjšanje zamaščenosti prašičev je bil mnogo let eden glavnih ciljev selekcije, kar se odraža tudi v slabši kakovosti maščobe za predelavo. Iz zdravstvenega vidika je pomembna predvsem njena sestava. Negativne posledice zmanjšanja vsebnosti maščobe lahko omejimo z optimalno rejo na kakovost mesa in maščobe.

Podkožna maščoba krškopoljskih prašičev je pomembna iz vidika predelave, saj imajo krškopoljski prašiči veliko sposobnost nalaganja maščobe. Poleg dobrih lastnosti za predelavo, je danes vse bolj pomembna njena maščobnokislinska sestava. Ekstenzivno rejeni krškopoljski prašiči si imeli v primerjavi z zamaščenimi komercialnimi pitanci ugodnejšo maščobnokislinsko sestavo hrbtne podkožne maščobnega tkiva (Furman in sod., 2010). Sestava maščobe krškopoljcev je bila bližje mesnati skupini komercialnih pitancev kot zamaščeni. Proučevanje maščobe krškopoljcev je zanimivo iz vidika velikega kopičenja hrbtne podkožne maščobe primitivnih, avtohtonih pasem, kjer se nalagajo odvečne maščobe.

Cilj poskusa je proučiti maščobnokislinsko sestavo hrbtne podkožne maščobnega tkiva prašičev krškopoljske pasme, krmljenih z enako krmo. Primerjali smo jo med kastrati in svinjkami, med lažjimi (125 kg) in težjimi (155 kg) prašiči ter opazovali spreminjanje s starostjo.

6.2 Material in metode

V raziskavo je bilo vključenih 42 prašičev pasme krškopoljski prašič, 19 kastratov in 23 svinjk. Živali so bili potomci enega očeta in desetih mater ter so izvirali iz iste reje. Poskus smo izvedli na Pedagoško raziskovalnem centru (PRC) za živinorejo v Logatcu. Pitanci so bili uhlevljeni v skupinskem boksu z nastilom. Pogoji krmljenja in reje so bili za vse živali isti. Povprečna telesna masa ob naselitvi je bila 49,0 kg in starost 138,5 dni. Krmljenje je bilo ročno z omejeno količino krme, ki je temeljila na žitih (pšenica, ječmen) in koruzi. Vsebovala je največ ogljikovih hidratov, ki so izraženi kot brezdušični izvleček (739,17g/kg suhe snovi; preglednica 1). Ker so bili skupinsko uhlevljeni ni imel vsak pitavec enake možnosti dostopa do krme. Prašiči so imeli ves čas dostop do otave po volji, ki je služila kot vlakninski in proteinski dodatek, saj je vsebovala kar 286,05 g/kg SS vlaknin in 188,61 g/kg SS surovih beljakovin. Otava je vsebovala veliko esencialne α -linolenske, C18:3n-3, krma pa esencialne linolne C18:2n-6. Otava in slama sta imeli tudi vlogo sredstva za zaposlitev. Krmljenje je potekalo enkrat dnevno. Vodo so imeli pitanci na voljo v koritu, ki je bilo dvakrat dnevno očiščeno in napolnjeno s svežo vodo. Živali smo tehtali vsakih 14 dni. Po štirih mesecih pitanja smo dali v zakol prvo skupino živali.

Tabela 1: Kemijska in maščobnokislinska sestava mletega zrnja in otave za krškopoljske prašiče

Sestava krme (g/kg suhe snovi)	NMK (mg/100g)		NMK (mg/100g)		NNMK (mg/100g)		NNMK (mg/100g)	
	Krma	Otava	Krma	Otava	Krma	Otava	Krma	Otava
Surove beljakovine	149.87	118.61	C8:0	0.13	0.67	C16:1n-7	0.15	0.37
Surove maščobe	23.44	22.99	C10:0	0.02	0.21	C18:1	21.73	1.33
Surova vlaknina	47.81	286.05	C12:0	0.02	0.50	C18:2n-6	53.79	16.27
Surovi pepel	39.72	100.09	C14:0	0.20	0.79	C18:3n-3	3.82	42.82
Brezdušični izvleček	739.17	472.27	C16:0	16.36	21.97	C20:1	0.50	0.17
Fosfor	4.54	3.55	C17:0	0.09	0.42	C22:1n-9	0.19	0.55
Kalcij	5.06	7.73	C18:0	2.13	2.40	C22:4n-6	0.01	0.12
Magnezij	1.97		C20:0	0.36	1.30	C22:6n-3	0.02	0.78
Kalij	6.97		C22:0	0.26	1.36			
Natrij	1.17							

NMK - nasičene maščobne kisline; NNMK - nenasičene maščobne kisline

Zakol je bil izveden v Klavnici Škofja Loka d. o. o. v štirih skupinah po 10 oziroma 12 živali z razmakom en mesec. Načrtovali smo oblikovanje lažje in težje skupine, kjer sta bila spola enakomerno zastopana. Glede na rast živali smo za prvi zakol izbrali devet lažjih pitancev z maso med 120 in 130 kg in enega težjega nad 150 kg. Izmed preostalih 32 živali smo za drugi zakol na enak način izbrali 7 lažjih in 3 težje, nadalje 3 lažje in 7 težjih. Za zadnji zakol je ostalo dvoje lažjih in 10 težjih pitancev. Ob koncu je imela lažja skupina povprečno maso 125 kg in težja 155 kg. Lažji pitanci so bili stari med 236 in 364 dnevi, težji pa med 247 in 360 dnevi.

V klavnico so bile živali pripeljane in iztovorjene 2 uri pred zakolom. Sledilo je omamljanje z električnim tokom, izkrvavitev, namakanje in garanje trupov v vroči vodi. Trupi so bili razpolovljeni in standardno pripravljani. Dan po zakolu smo opravili razsek polovic, kjer smo odvzeli vzorce hrbtnne podkožne maščobe na hrbtnem delu za zadnjim rebrom, jih vakuumsko zapakirali in shranili pri $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$. V laboratoriju smo določili maščobnokislinsko sestavo po Parku in Goinsu (1994).

Dobljene podatke smo statistično obdelali. V model smo vključili spol (S_i) in skupino (G_j), glede na telesno maso pred zakolom (125 in 155 kg) kot sistematska vpliva ter starost kot linearno neodvisno spremenljivko (x_{ijk}). Razlike ocen srednjih vrednosti smo testirali po metodi najmanjših kvadratov (LSM) s Tukey multiplim testom sredin. Uporabili smo proceduro za splošne linearne modele (GLM) v programu SAS/STAT (SAS Inst. Inc., 2001).

6.3 Rezultati in razprava

Na vsebnost nasičenih maščobnih kislin (NMK) v hrbtni podkožni maščobi spol ni vplival, medtem ko sta masa in starost imeli vpliv (tabela 2). Razlike med spoloma v NMK so ugotovili Pugliese in sod. (2005), ki navajajo več C18:0 v zunanem sloju hrbtnega maščobnega

tkiva pri kastriranih ženskih prašičev pasme cinta senese kot moških. Franci in sod. (2005) so v zunanjem sloju hrbtne podkožne maščobe prašičev italijanske pasme cinta senese našli več C18:0 pri kastratih kot pri steriliziranih svinjkah. Težji pitanci so vsebovali več NMK kot lažji (tabela 2), saj se ob večjem nalaganju maščobe nakopiči tudi več NMK. Med nasičenimi je bila najpomembnejša razlika v vsebnosti C18:0, saj ta maščobna kislina pospešuje strjevanje krvi in jo je bilo manj pri lažji skupini (12,94 %) kot težji (14,35 %; tabela 2). Salvatori in sod. (2008) v vsebnosti NMK niso zaznali razlik med 130 in 150 kg težkimi italijanskimi casertana pitanci. Starost prašičev ni vplivala na skupno vsebnost NMK v hrbtni podkožni maščobi (tabela 2). Nürnberg in Wegner (1991) navajata naraščanje NMK od 70 do 180 dni starosti v hrbtni podkožni maščobi in nato padec do starosti 220 dni. Delež C8:0 in C14:0 se je s starostjo povečal, C18:0 in C20:0 pa zmanjšal (tabela 2). Skozi obdobje rasti je bilo opazno zmanjšanje vsebnosti C14:0 in C16:0 ter povečanje C18:0 pri merjascih (Nürnberg in Wegner, 1991). Raziskave tujih avtorjev niso v skladu z našimi rezultati, kar lahko pripišemo drugim pasmam prašičev in zaužiti krmi.

Tabela 2: Vpliv spola, skupine in starosti na vsebnost nasičenih maščobnih kislin (NMK, %) hrbtne podkožne maščobne tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R ²	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 ⁻³
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
NMK	0.18	40.17	40.84	39.85	41.16	0.37	0.1746	0.0488	0.4523	-7.75±10.20
C8:0	0.39	0.05	0.05	0.06	0.05	0.004	0.5020	0.2271	0.0001	0.46±0.11
C10:0	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.001	0.1265	0.3763	0.9705	-0.001±0.040
C12:0	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.001	0.3864	0.3754	0.2188	0.05±0.04
C14:0	0.20	1.29	1.30	1.31	1.28	0.02	0.6381	0.3231	0.0128	1.75±0.67
C15:0	0.08	0.06	0.05	0.06	0.05	0.003	0.7819	0.2762	0.8433	-0.02±0.08
C16:0	0.14	24.52	24.70	24.65	24.58	0.23	0.5655	0.8578	0.1030	10.98±6.57
C17:0	0.03	0.44	0.43	0.43	0.44	0.02	0.9464	0.9724	0.4429	-0.56±0.71
C18:0	0.29	13.40	13.88	12.94	14.35	0.23	0.1350	0.0016	0.0046	-19.89±6.59
C20:0	0.21	0.24	0.24	0.22	0.25	0.01	0.7274	0.0209	0.0039	-0.55±0.18
C22:0	0.13	0.01	0.01	0.009	0.011	0.001	0.6366	0.0365	0.0506	-0.04±0.02

R²- koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti

Enkratnenašičene maščobne kisline (ENMK) v maščobi krškopoljskih prašičev so se razlikovale glede na spol, maso in starost živali (tabela 3). Med spoloma se je razlika kazala le v vsebnosti ENMK (p=0,0817). Razlike med spoloma v ENMK pri lokalnih pasmah navajajo (Pugliese in sod., 2004) in Franci in sod. (2005). Franci in sod. (2005) so v zunanjem sloju hrbtne podkožne maščobe cinta senese prašičev našli več C18:1 pri steriliziranih svinjkah kot kastratih. Več razlik med kastrati in svinjkami v maščobnokislinski sestavi podkožne maščobe je bilo opaznih pri črnih sicilijanskih prašičih, s trupi težkimi 77 kg (Pugliese in sod., 2004). Te razlike morda temeljijo na manjši masi živali, ki so naložile manj hrbtne maščobe in so tako opazne večje razlike. Lažji prašiči so imeli več C14:1n-5 kot težji (tabela 3), trend pa se je kazal tudi pri C16:1n-7 in C21:1n-9. Količinsko v največji meri zastopane enkrat

nenasičene maščobne kisline C18:1n-9 so Salvatori in sod. (2008) ugotovili več pri težji skupini kot pri lažji. Ta maščobna kislina znižuje raven holesterola v krvi in ni podvržena oksidaciji. Glede na maso krškopoljcev v vsebnosti C18:1n-9 ni bilo razlik (tabela 3). S starostjo krškopoljskih prašičev se je kazal trend naraščanja vsebnosti ENMK 0,5 % na mesec. Pri merjascih je vsebnost C16:1 padala do 180 dneva starosti in nadalje do 220 dneva naraščala (Nürnberg in Wegner, 1991). Pri krškopoljskih prašičih starih med 236 in 364 dnevi starosti je vsebnost C16:1 naraščala (tabela 3). Delež C18:1 je s starostjo ostal nespremenjen (tabela 3), kar se sklada z ugotovitvami Nürnberg in Wegner (1991).

Tabela 3: Vpliv spola, skupine in starosti na vsebnost enkratnenasičenih maščobnih kislin (ENMK, %) hrbtnega podkožnega maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R ²	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 ⁻³
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
ENMK	0.13	51.01	50.14	50.86	50.29	0.40	0.0817	0.3845	0.0915	17.77±10.25
C14:1n-5	0.15	0.02	0.02	0.022	0.018	0.001	0.5978	0.0256	0.0276	0.06±0.02
C16:1n-7	0.14	2.59	2.48	2.68	2.39	0.09	0.3829	0.0665	0.0263	5.65±0.24
C17:1n-7	0.05	0.49	0.46	0.49	0.46	0.03	0.4317	0.5247	0.9760	0.02±0.79
C18:1n-9	0.08	46.54	45.84	46.32	46.07	0.35	0.1441	0.6915	0.2427	11.70±9.86
C19:1n-9	0.04	0.15	0.14	0.15	0.14	0.01	0.5076	0.6478	0.8637	-0.04±0.25
C20:1n-9	0.03	1.13	1.09	1.10	1.12	0.03	0.4114	0.7120	0.7539	0.27±0.86
C21:1n-9	0.10	0.08	0.08	0.085	0.077	0.002	0.3896	0.0845	0.1657	0.10±0.07
C22:1n-9	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.001	0.2080	0.5387	0.9151	-0.002±0.022

R² - koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti

Vsebnost večkratnenasičenih maščobnih kislin (VNMK) hrbtno podkožne maščobe se med kastrati in svinjkami ni spreminjala (tabela 4). Več razlik je bilo opaznih glede na maso in starost živali. Kljub večji zamaščenosti kastratov kot svinjk vključenih v poskus se maščobnokislinska sestava maščobe med spoloma ni razlikovala (tabele 2; 3; 4). Torej večja zamaščenost krškopoljskih prašičev ni bila pogoj za bolj nasičeno podkožno maščobo, ki je boljša iz tehnološkega vidika in manj prehransko ugodna. Težji pitanci so vsebovali manj VNМК kot lažji (tabela 4). Prav tako je maščoba lažje skupine, v primerjavi s težjo, vsebovala več n-6 in n-3 VNМК. Pri večkratnenasičenih je pomembna razlika v esencialni linolni (C18:2n-6), ki je predstopnja arahidonske (C20:4n-6) in s tem eikozanoidov. Iz tega sledi tudi razlika v vsebnosti C20:4n-6 med skupinama. Obeh je bilo več pri lažji (125 kg) skupini kot težji (155 kg). Salvatori in sod. (2008) v vsebnosti VNМК niso zaznali razlik med 130 in 150 kg casertana pitanci. Delež VNМК je s starostjo krškopoljskih prašičev padal 0,3 % na mesec (tabela 4), kar je bilo predvsem na račun n-6 VNМК, saj se vsebnost n-3 VNМК glede na starost med 236 od 364 dnevi ni razlikovala. Pri mlajših merjascih glede na krškopoljce je vsebnost nenasičenih maščobnih kislin v obdobju med 70 in 180 dnevi starosti padla, v obdobju med 180 in 220 dnevi pa naraščala (Nürnberg in Wegner, 1991).

Tabela 4: Vpliv spola, skupine in starosti na vsebnost večkratnenasičenih maščobnih kislin (VNMK, %) hrbtne podkožne maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R ²	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 ⁻³
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
VNMK	0.48	8.82	9.02	9.29	8.55	0.16	0.3695	0.0162	0.0384	-10.01±4.66
n-6 VNMK	0.49	8.26	8.44	8.69	8.00	0.15	0.3968	0.0172	0.0258	-10.14±4.37
C18:2n-6c	0.50	7.42	7.60	7.82	7.20	0.14	0.3657	0.0203	0.0190	-9.84±4.01
C18:2n-6t	0.27	0.04	0.04	0.04	0.04	0.001	0.0211	0.0423	0.0038	0.13±0.04
C18:2c9t11	0.17	0.11	0.11	0.12	0.10	0.003	0.9944	0.0114	0.1742	0.12±0.09
C18:2t10c12	0.29	0.01	0.01	0.01	0.02	0.001	0.8621	0.0100	0.0006	-0.12±0.03
C18:3n-6	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.002	0.6450	0.8898	0.3594	-0.06±0.07
C20:2n-6	0.22	0.42	0.42	0.43	0.41	0.01	0.9873	0.2674	0.1767	-0.46±0.33
C20:3n-6	0.12	0.06	0.06	0.07	0.06	0.002	0.4697	0.0484	0.5201	0.04±0.06
C20:4n-6	0.34	0.15	0.16	0.17	0.14	0.004	0.3932	0.0026	0.9927	-0.001±0.129
C22:2n-6	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.002	0.8722	0.6362	0.9277	-0.004±0.048
C22:4n-6	0.10	0.07	0.08	0.08	0.07	0.002	0.8160	0.0798	0.4387	0.06±0.07
n-3 VNMK	0.17	0.43	0.46	0.47	0.42	0.01	0.1418	0.0369	0.7008	0.13±0.33
C18:3n-3	0.19	0.37	0.39	0.40	0.36	0.01	0.1039	0.0364	0.8392	0.05±0.26
C18:4n-3	0.28	0.02	0.02	0.02	0.02	0.001	0.4066	0.3658	0.0045	-0.08±0.03
C20:5n-3	0.07	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.9125	0.1422	0.1578	0.03±0.02
C22:5n-3	0.15	0.04	0.05	0.05	0.04	0.002	0.3615	0.0359	0.0438	0.13±0.06
C22:6n-3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.5566	0.9114	0.7212	-0.02±0.04

R² - koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti; n-3 - omega 3; n-6 - omega 6; C18:2c9t11 in C18:2t10c12 - konjugirani linolni kislini

Kakovost maščobe opišejo tudi njeni prehranski indeksi izračunani iz maščobnokislinske sestave. Na dobljene prehranske indekse spol živali ni imel vpliva (tabela 5), medtem ko je masa vplivala na razmerje VNMK/NMK, starost pa na razmerje n-6/n-3. Lažji krškopoljci so imeli boljše razmerje VNMK/NMK v primerjavi s težjimi (tabela 5), kar ne potrjuje rezultatov Salvatori in sod. (2008), ki niso ugotovili vpliva mase casertana prašičev na prehranske indekse. Čeprav je vsebnost VNMK (tabela 4) kazala v prid maščobi mlajših krškopoljcev iz prehranskega vidika, je bilo razmerje n-6/n-3 pri starejših živalih ugodnejše (tabela 5), a še vedno precej nad priporočenim razmerjem, ki naj bi bil 4:1. Za jasnejšo sliko o prehranski kakovosti maščobe krškopoljskega prašiča, bo potrebno opraviti več raziskav na tej pasmi z izenačenimi pogoji krmljenja in reje.

Tabela 5: Vpliv spola, skupine in starosti na prehranske indekse hrbtnega podkožnega maščobnega tkiva pri krškopoljskih prašičih

	R ²	Spol		Skupina		MSE	p-vrednost			Reg.koef.za star. (%/dan)*10 ⁻³
		Kast.	Svinj.	Lažji	Težji		Spol	Skupina	Starost	
VNМК/NМК	0.46	0.22	0.22	0.23	0.21	0.01	0.8604	0.0062	0.1445	-0.21±0.14
n-6/n-3	0.34	19.14	18.52	18.71	18.95	0.33	0.1672	0.6756	0.0065	-26.56±9.20
IA	0.15	0.50	0.51	0.50	0.51	0.01	0.3480	0.6264	0.2737	0.24±0.21

R² - koeficient determinacije; MSE - standardna napaka ocen srednjih vrednosti; VNМК/NМК – razmerje med večkratnenaščenimi in nasičenimi maščobnimi kislinami; n-6/n-3 - razmerje med omega 6 in omega 3 maščobnimi kislinami; IA - indeks aterogenosti

6.4 Zaključki

V hrbtni podkožni maščobi se je kazal vpliv spola le v vsebnosti enkratnenaščenih maščobnih kislin, ki jih je bilo več pri kastratih kot svinjках.

Težji prašiči so imeli v hrtni podkožni maščobi več nasičenih in manj večkratnenaščenih maščobnih kislin, tako n-6 kot n-3 VNМК, kar je ugodno iz tehnološkega vidika in manj iz prehranskega.

Večja vsebnost večkratnenaščenih maščobnih kislin pri mlajših krškopoljcih, v primerjavi s starejšimi, je boljša iz prehranskega vidika, vendar je bilo razmerje n-6/n-3 pri starejših živalih ugodnejše, a še vedno precej nad priporočeno mejo. Trend se je kazal tudi v večji vsebnosti enkratnenaščenih maščobnih kislin pri starejših v primerjavi z mlajšimi krškopoljci.

6.5 Viri

- Franci O., Bozzi R., Pugliese C., Acciaioli A., Campodoni G., Gandini G. 2005. Performance of Cinta Sence pigs and their crosses with Large White. 1. Muscle and subcutaneous fat characteristics. *Meat Sci.*, 69: 545–550.
- Furman M., Malovrh Š., Levart A., Kovač M. 2010. Fatty acid composition of meat and adipose tissue from Krškopolje pigs and commercial fatteners in Slovenia. *Arch. Tierz.*, 53: 73–84.
- Nürnberg K., Wegner J. 1991. Fatty acid composition and adipocyte diameter of backfat in boars during growth. *Arch. Zootec.*, 34: 51–56.
- Park P.W., Goins R.E. 1994. In situ preparation of fatty acid methyl esters for analysis of fatty acid composition in foods. *J. Food Sci.*, 59: 1262–1266.
- Pugliese C., Bozzi R., Campodoni G., Acciaioli A., Franci O., Gandini G. 2005. Performance of Cinta Sense pigs reared outdoors and indoors. 1. Meat and subcutaneous fat characteristic. *Meat Sci.*, 69: 459–464.

- Pugliese C., Calagna G., Chiofalo V., Moretti V.M., Margiotta S., Franci O., Gandini G. 2004. Comparison of the performances of Nero Siciliano pigs reared indoors and outdoors: 2. Joints composition, meat and fat traits. *Meat Sci.*, 68: 523–528.
- Salvatori G., Filetti F., Cesare C.D., Maiorano G., Pilla F., Oriani G. 2008. Lipid composition of meat and backfat from Casertana purebred and crossbred pigs reared outdoors. *Meat Sci.*, 80: 623–631.
- SAS Inst. Inc. 2001. *The SAS System for Windows*, Release 8.02. Cary, NC.
- WHO/FAO 2003. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Joint World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva 2003. <http://www.fao.org/docrep/005/AC911E/ac911e07.htm> (2008-02-25).

Poglavje 7

Mesnatost prašičev na liniji klanja v prvem polletju 2010 in primerjava s predhodnimi leti

Špela Malovrh ^{1,2}

Izvleček

Podatke o prašičih z linije klanja iz večjih slovenskih klavnic sedaj zbiramo in obdelujemo že petnajsto leto. Vsa leta je v uporabi dvotočkovna ročna metoda za ocenjevanje mesnatosti. Najštevilčnejšo kategorijo predstavljajo pitani prašiči (kategorija 2), in sicer 92 %, v zadnjem času se je precej povečal delež kategorij 1 (prašički, 5 %) in 3B (težki pitani prašiči, nad 2 %). Mesnatost prašičev v Sloveniji se vztrajno povečuje (+0.64 do +0.82 % na leto), kar je posledica povečevanja meritve M (meri omišičenost) in zmanjševanja meritve S (meri zamaščenost). Vse več trupov kategorije 2 se uvršča v tržna razreda E in S, ki zajemata že več kot 90 % trupov. Na drugi strani pa nam vztrajno pada število zaklanih prašičev, letno jih je bilo zaklanih med 360 in 390 tisoč, v letu 2010 jih bo zaklanih predvidoma le 270 tisoč. Ključne besede: prašiči, mesnatost, ocenjevanje klavnih trupov, razvrščanje, Slovenija

Abstract

Title of the paper: **Meatiness of slaughtered pigs in the first half of 2010 and comparison with previous years.**

The data from pig carcasses from slaughter houses are recorded and analysed for the last 15 years. All years, the two-point method remains basis for prediction of lean meat percentage. The most numerous class of slaughtered pigs are fatteners (class 2), which represent 92 %. During last years, proportion of classes 1 (weaners, 5 %) and 3B (heavy fatteners, over 2 %) increased. Lean meat percentage has persistent increase (annually from +0.64 to +0.82 %), as a consequence of increase in measurement M (measures muscularity) and decrease in measurement S (measures of fattiness). More and more carcasses are classified in S and E grades, altogether more than 90 %. However, persistent decrease in number of slaughter pigs is noticed. Annually, between 360 and 390 thousand pigs were slaughtered in the past. The prediction for the year 2010 is 270 thousand only.

Keywords: pigs, lean meat content, carcass grading and classification, Slovenia

¹Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

²E-pošta: spela@mrcina.bfro.uni-lj.si

7.1 Uvod

Pri prašičih se, za razliko od goveda, na klavnih trupih izmeri meritve in s pomočjo enačbe oceni odstotek mesa. V EU je zaradi ureditve trgovanja s prašičjim mesom že od konca leta 1984 uveden sistem EUROP za razvrščanje prašičjih trupov (Uredba 3220/84/EGS, Uredba 2967/85/EGS). Ocenjevanje mesnatosti in kategorizacija prašičev na liniji klanja ima v Sloveniji že dolgo tradicijo. Ocenjevanje se je izvajalo že v letih od 1973 do osamosvojitve, nakar je v letih 1990 do 1996 bilo prekinjeno. Med najpomembnejšimi vzroki je bila enačba, ki ni bila narejena na populaciji slovenskih prašičev in je tako slovenske prašiče, ki so bili v primerjavi z ostalimi jugoslovanskimi mesnatejši, podcenjevala. Sredi leta 1996 je bilo o na osnovi disekcije in izračuna enačbe (ULRS št. 68,1995) ponovno uveden ter sedaj poteka že 14. leto. V novembru 2004 je v veljavo stopil spremenjeni pravilnik o kategorizaciji, ocenjevanju mesnatosti in razvrščanju klavnih trupov prašičev (ULRS št. 22, 2004; popravek v ULRS št. 33, 2004). Pravilnik je poleg ročne dvotočkovne metode DM5 za ocenjevanje mesnatosti na liniji klanja, za katero je bila prenovljena enačba, dovolil tudi uporabo aparata Hennessy Grading Probe (HGP4). Konec leta 2005 sta bili obe metodi priznani tudi s strani EU (Odločba 2005/879/ES) in posledično smo v maju 2006 (ULRS št. 50, 2006) dobili nov slovenski pravilnik, ki se sklicuje na uredbo EU. Metoda DM5 je bila s strani EU začasno priznana in smo jo morali do konca leta 2007 preveriti. Z aprilom leta 2008 so v slovenskih klavnicah pričeli uporabljati novo enačbo za dvotočkovno metodo. Novi enačbi - za dvotočkovno in aparativno metodo sta bili s strani EU potrjeni v februarju lanskega leta (Uredba 167/2008).

V prvih letih je podatke pošiljalo 12 večjih klavnic, kjer prašiče v veliki večini garajo in klavne trupe merijo. Zaradi zmanjševanja števila klavnic, ki koljejo prašiče, pa v letošnjem letu podatke pošilja le še šest klavnic, od tega ena klavnica le v januarju. Od avgusta 2005 meritve in kategorizacijo izvajajo kontrolorji v okviru francoskega podjetja Bureau Veritas, d.o.o., pred tem pa do to delo opravljali kontrolorji podjetja Inspect Ljubljana d.d.. Kljub priznani aparativni metodi so sedaj se kontrolna organizacija še v nobeni od klavnic ni odločila za uporabo aparata HGP4. V letu 2010 podatke o zaklanih prašičih pošilja le še pet klavnic.

Svinjke in kastrati, katerih klavne polovice tehtajo med 50 in 120 kg, se na liniji klanja uvrščajo v kategorijo pitani prašiči (2). Samo tej kategoriji se po dvotočkovni metodi DM5 izmeri dodatni dve meritvi. Meritev S predstavlja najtanjšo debelino podkožnega maščobnega tkiva s kožo nad srednjo zadnjično mišico, meritev M pa je najkrajša razdalja med prednjim koncem srednje zadnjične mišice in zgornjim robom hrbtencega kanala in predstavlja debelino najdaljše hrbtne mišice na tem mestu. Meritvi M in S sta potrebni v enačbi za izračun odstotka mesa v klavnih trupih. Klavni trupi, ki se iz različnih vzrokov niso uvrstili v kategorijo 2, pa tudi v ostale kategorije od 1 do 4 ne, so bili v preteklosti uvrščeni v kategorijo ostali prašiči (5). Sem so se uvrščali tudi trupi, ki bi sicer sodili v kategorijo 2, a jim je bil odstranjena glava ali nogice, odrezan del trupa, so bili nepravilno razpolovljeni, trup je imel trebušno salo in ledvicami, so pogojno zdravstveno ustrezni, konfiskati, ali pa metoda na liniji klanja ni delovala. Z zadnjim pravilnikom (ULRS št. 50, 2006) je bila kategorija 5 ukinjena.

Tabela 1: Razvrstitev zaklanih prašičev po kategorijah v izbranih letih

Leto zakola	Kategorija klavnih prašičev %								Skupaj
	1	2	3A	3B	3C*	3D	4	5**	
1996 (VI. – XII.)	0.98	88.07	1.09	0.78	1.49	-	0.68	6.25	122156
1999	0.89	94.06	0.81	0.72	1.62	-	0.34	1.21	413180
2002	1.65	91.72	1.94	0.71	2.06	-	0.51	1.41	364549
2006	3.07	91.74	1.00	1.46	0.26	0.48	0.25	1.73	389479
2004	2.18	91.37	1.48	0.91	1.58	0.05	0.27	2.15	379125
2008	4.11	92.87	0.99	1.24	0.11	0.45	0.20	-	356596
2009	4.94	91.77	1.07	1.29	0.42	0.37	0.14	-	274481
2010 (I.–VI.)	4.92	90.37	0.76	2.65	0.80	0.41	0.09	-	136702

1 – prašički; 2 – pitani prašiči; 3A – lahki pitani prašiči; 3B – težki pitani prašiči; 3C – izločeni plemenski prašiči;

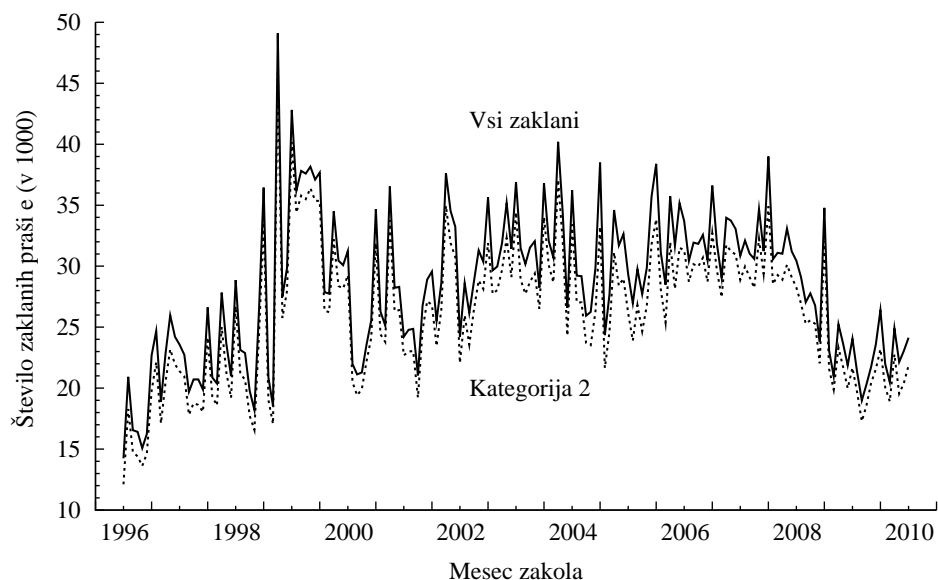
* – od 10.3.2004 dalje izločene plemenske svinje; 3D – izločeni plemenski merjasci; 4 – mladi pitani merjasci; 5 – ostali; ** – od 1.6.2006 dalje je kategorija 5 ukinjena

7.2 Obseg zakola in razvrščanje v klavne kategorije

V obdobju od junija 1996 do junija 2010 je bilo v klavnih, vključenih v ocenjevanje mesnatosti, zaklanih in razvrščenih nad 4.8 milijonov prašičev. V glavnem so to garani, le slabih 0.5 % zajetih prašičev je izkoženih. Mesečno je v celotnem obdobju zaklanih in razvrščenih okoli 28 tisoč prašičev, kar v povprečju na letni ravni znese 342 tisoč prašičev. Rekordno je bilo leto 1999 s 413 tisoč zaklanimi prašiči. V zadnjih nekaj letih v zajetih klavnih letno zakoljejo med 360 in 390 tisoč (tabela 1). Zaskrbljujoče je zmanjševanje števila zaklanih prašičev v zadnjih letih: v letu 2008 357 tisoč in v letu 2009 le 274 tisoč zaklanih prašičev. Tudi za leto 2010 lahko na osnovi dosedanjega zakola sklepamo, da bo zaklanih vsega 270 tisoč prašičev.

Obseg zakola se je povečeval v primerjavi z začetnimi leti (slika 1). Porast povsem na začetku je posledica postopnega uvajanja DM5 v klavnice v drugi polovici leta 1996. Med meseci opazamo precejšnja nihanja v obsegu zakola, vendar ne moremo govoriti o značilnih ciklikih. Vseeno pa je konec leta običajno zaklanih nekoliko več prašičev v primerjavi s predhodnimi meseci in januarjem naslednjega leta. Po letu 2006 so nihanja med meseci manjša, kar je verjetno posledica lastništva dveh klavnih, ki zakoljeta blizu dve tretjini vseh zajetih prašičev. V zadnjih letih se kaže izrazit trend v zmanjševanju števila zaklanih prašičev.

Največje razlike med meseci v številu zaklanih prašičev so bile v letu 1999, ko so zastojem v odkupu slovenskih prašičev sledili intervencijski odkupi. Zastoji pri odkupih so neugodni za rejce prašičev, saj je težko načrtovati obseg reje in prodaje, predvsem pa se prestarim in pretežkim pitancem poslabša kakovost, ki ob strošku za dodatno potrebno krmo nadalje zmanjša prihodek. Dodatno kmetom poruši tudi dovoljeno obremenitev (GVŽ/ha), pa tudi nimajo prostora v hlevu za mlajše kategorije prašičev.

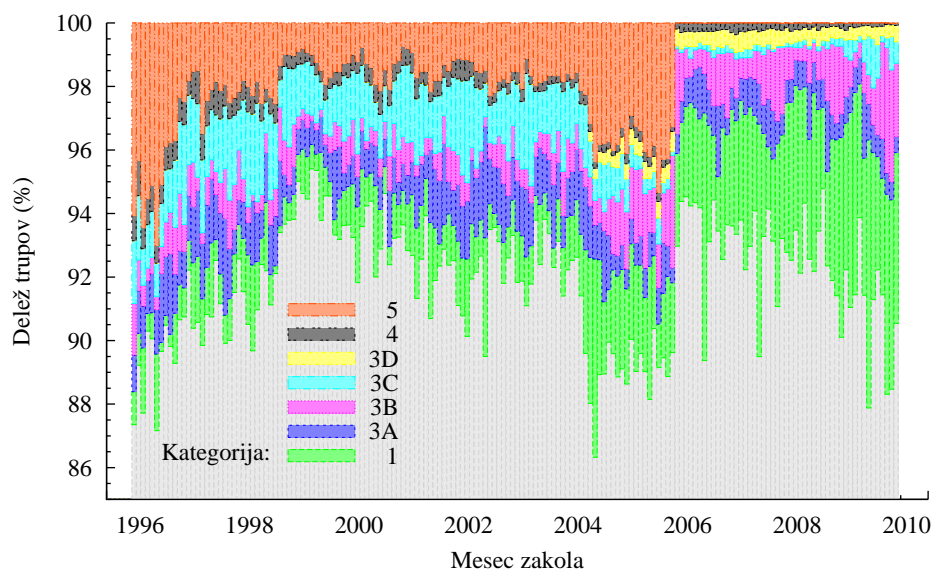


Slika 1: Število vseh zaklanih prašičev in prašičev kategorije 2 po mesecih med leti 1996 in 2010

Klavne trupe na liniji klanja razvrstijo v kategorijo glede na maso toplih polovic in spol ter v preteklosti glede na morebitne posebnosti pri pripravi trupa. V kategorijo pitani prašiči (2), ki je med vsemi kategorijami s strani klavne industrije najbolj zaželena, je bilo v celotnem obdobju uvrščeno blizu 92 % od vseh zaklanih trupov na liniji klanja (tabela 1, slika 2). Med leti najbolj izstopa leto 1999, saj je bilo tedaj v kategorijo 2 uvrščenih daleč največ klavnih trupov (94.06 %). Kasneje se je delež kategorije 2 iz leta v leto zmanjševal in je tako v letu 2005 njen delež padel pod 90 %. Z ukinitvijo kategorije 5 po pravilniku ULRS št. 50, 2006 se je delež kategorije 2 v prvi polovici leta 2007 povzpел na blizu 93.5 %. V letu 2010 je prašičev kategorije 2 med 88.3 (april) in 92.3 % (februar), skupno pa 90.37 %.

Prašički (kategorija 1) predstavljajo po letih med 0.89 % v letu 1999 in 4.94 % v letu 2009 zaklanih prašičev. Precejšen preskok predstavlja leto 2005, ko se je delež kategorije 1 precej povečal, kar je predvsem posledica spremembe zgornje meje pri klavni masi pri tej kategoriji z 20 na 25 kg. Delež lahkih pitanih prašičev (3A) se je v letu 2005 nekoliko zmanjšal, saj se del trupov, ki so se prej uvrščali v kategorijo 3A, z letom 2005 uvršča v kategorijo 1. Delež kategorije 1 se v letu 2010 giblje pri 5 %. V zadnjih letih se v kategorijo 3A uvršča okrog 1 % zaklanih prašičev.

Težki pitani prašiči (3B) so v začetku predstavljali pod 0.80 % zaklanih prašičev, v letošnjem letu pa je te kategorije okrog 2.6 % (slika 2). To je predvsem del prašičev namensko pitanih na večjo končno maso za pršut. Delež prašičev uvrščenih v kategorijo mladi pitani merjasci



Slika 2: Deleži kategorij klavnih prašičev po mesecih med leti 1996 in 2010

(4) se z leti zmanjšuje. V povprečju je bilo v celotnem obdobju v to kategorijo uvrščenih pod 0.5 %, v letu 2010 pa vsega 0.01 %. Delež kategorij izločenih plemenskih živali (3C in 3D) se med leti nekoliko spreminja in skupno predstavlja okrog 1.7 %. V zadnjih letih se je delež teh dveh kategorij zelo zmanjšal, saj sta tako 3C kot 3D zelo nezaželeni kategoriji v naših klavnih. Merjascev klavnice sicer ne jemljejo, se pa med pitanci kastrati pojavljajo nepopolno kastrirani ali kriptorhidi, katere potem uvrščajo v kategorijo 4.

Kategorija ostali prašiči (5) predstavlja v celotnem obdobju okrog 2 % klavnih trupov. Ta kategorija je zajemala prašiče, ki so bili iz različnih vzrokov poškodovani in klavne trupe, ki niso bili pravilno obdelani. V prvih letih je bil eden od vzrokov za uvrstitev prašiča v kategorijo 5 tudi odločitev dobavitelja, da se njegovih prašičev ne meri. Tako je bilo v letu 1996 kar 6.25 % klavnih trupov uvrščenih v to kategorijo. Pred letom 2004 je bilo v kategorijo 5 uvrščenih pod 2 % zaklanih prašičev, z letom 2005 pa se je delež te kategorije nepričakovano povečal (3.64 %) in v letu 2006 ponovno presegel 5 %. V tem obdobju je bila uvrstitev v kategorijo 5 za rejca oz. dobavitelja neugodna, saj so bili taki prašiči slabše plačani. Škoda za rejca je bila še toliko večja, če je do poškodb prišlo pri transportu, razkladanju ali preganjanju prašičev v klavnici in tako za poškodbe na trupih ni bil kriv sam. Sredi leta 2006 je bila s prenovljenim pravilnikom kategorija 5 ukinjena, kar se na sliki 2 zelo pozna. Praktično vsi prašiči, ki so bili med leti 2004 in 2006 uvrščeni v kategorijo 5, bi pravzaprav sodili v kategorijo 2.

7.3 Primerjava porazdelitev za meritve na liniji klanja med leti

Porazdelitve za lastnosti z linije klanja so se s časom spreminjale. Spremembe so posledice selekcije, sprememb pri uporabljenih genotipih pitancev, managementu, tehnologiji uhlevitve, prehrani itn. Rejci so se prilagajali na način plačevanja prašičev, saj masa pitancev od uvedbe ponovnega ocenjevanja prašičjih trupov na linijo klanja ni več edino merilo pri oblikovanju cene. Bolj mesnati prašiči dosežejo boljšo ceno, v zadnjem času pa se pri oblikovanju cene upošteva tudi izenačenost skupine (zaželen le določen razpon pri masi toplih polovic) ter velikost skupine. Primerjavo smo naredili med leti 1996, ki predstavlja pričetek ponovnega ocenjevanja, 2002 kot okvirno sredino, 2008, ki predstavlja predhodno leto, ko se je večino leta na liniji klanja uporabljalo novo enačbo, ter 2010, ki je trenutno leto ocenjevanja.

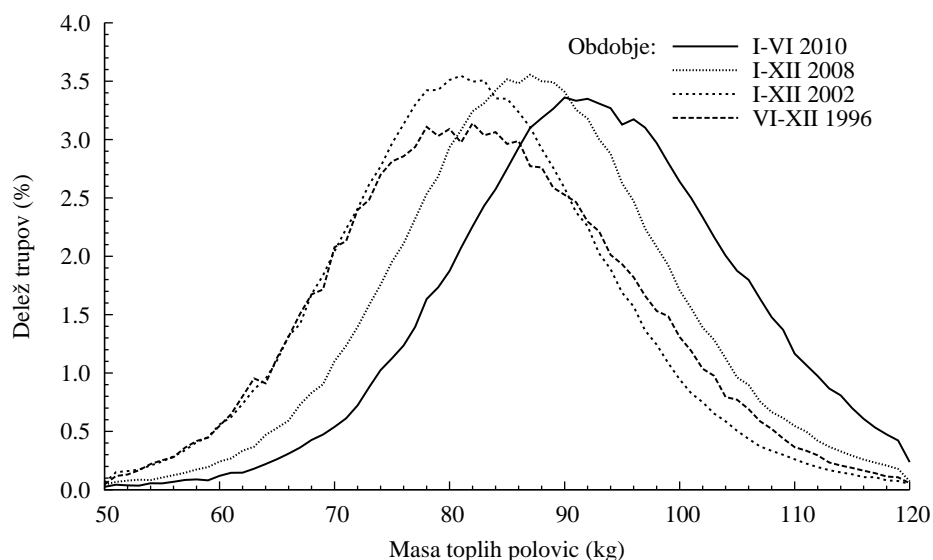
Povprečja in standardni odkloni za omenjena leta (tabela 2) kažejo na spremembe. Povprečna masa toplih polovic je v letu 1996 znašala 83.20 kg. v letu 2010 je kar za 9.4 kg večja, medtem ko se variabilnost pri masi zmanjšala z 12.56 kg v letu 1996 na 11.99 kg v letu 2010. Pri meritvi M se je povprečje povečalo za dobrih 10 mm in v letu 2010 znaša 74.72 mm. V primerjavi s prvimi leti so v zadnjem času zaklani pitanci bolj omišičeni. Variabilnost pri meritvi M ostaja vsa leta praktično enaka. Velika sprememba pri meritvi S - povprečje v letu 1996 blizu 20 mm in v letu 2010 vsega 13.5 mm - najbolj vpliva na povečanje deleža mesa. Variabilnost pri meritvi S se je zmanjševala skupaj z zmanjševanjem povprečne vrednosti. Mesnatost se je dvignila z 51.94 % v letu 1996 na 60.05 % v letu 2010. Variabilnost pri deležu mesa, ki je bila vmes nekoliko večja, je sedaj najmanjša, standardni odklon znaša 3.54 %.

Tabela 2: Povprečja in standardni odkloni za meritve na liniji klanja v izbranih letih

Leto zakola	Masa toplih polovic (kg)	Meritev M (mm)	Meritev S (mm)	Delež mesa (%)
1996 (VI.–XII.)	83.20±12.56	64.49±6.90	19.98±6.49	51.94±3.83
2002	82.13±11.71	67.80±7.00	15.44±5.50	55.41±4.21
2008	87.39±11.77	72.26±6.80	13.31±4.83	59.79±3.74
2010 (I.–VI.)	92.57±11.95	74.72±6.74	13.50±4.76	60.05±3.54

Porazdelitev za maso toplih polovic je v letih 2002, 2008 in 2010 višja in ožja kot v letu 1996 (slika 3). Taka porazdelitev kaže na izboljšano izenačenost prašičev na liniji klanja. V letih 2008 in 2010 je porazdelitev tudi premaknjena v desno v primerjavi z drugima prikazanima letoma, kar pomeni, da se je z leti masa toplih polovic povečala in v zadnjem letu presega 92 kg. Porazdelitvi za leto 2010 je v primerjavi s porazdelitvijo za leto 2008 za 5 kg premaknjena v desno, je pa tudi že desno asimetrična.

Porazdelitev za meritev S se je z leti zelo spremenila (slika 4). V letu 1996 je bila še dokaj simetrična z veliko variabilnostjo, v letu 2002 že kaže na asimetričnost, saj se je modus za

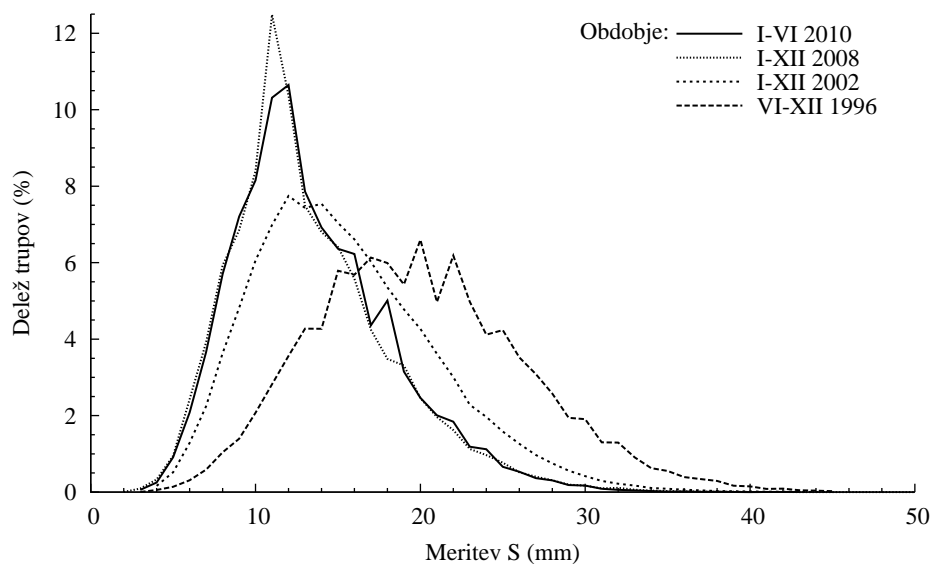


Slika 3: Primerjava porazdelitev za maso toplih polovic med leti 1996, 2002, 2008 in 2010

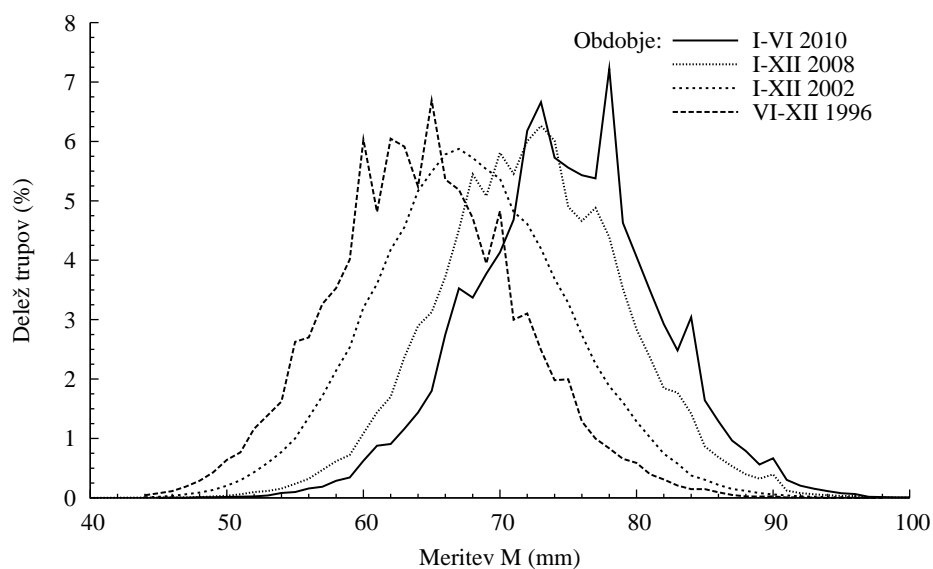
meritev S z 22 mm v letu 1996 premaknil na 12 mm. Še bolj koničasta pa je porazdelitev v letu 2008, kjer ima kar 12.5 % vseh prašičev, uvrščenih v kategorijo 2, vrednost meritve S 11 mm. V letu 2010 se je zgodila rahla sprememba in modus sedaj predstavlja vrednost 12 mm, pojavlja pa se kar pri 10.6 % trupov kategorije 2. Podoben delež trupov (10.3 %) ima za meritev S vrednost 11 mm, kar pomeni, da ima več kot petina trupov le dve vrednosti za meritev S.

Pri meritvi M ostaja porazdelitev vsa leta dokaj simetrična (slika 5). Lepo se vidi povečanje povprečne vrednosti z leti, saj so porazdelitve zadnjih let postavljene bolj desno kot v prvih letih. V letu 2010 je porazdelitev dobrih 10 mm premaknjena v desno v primerjavi s porazdelitvijo iz leta 1996, kar pomeni, da se je v povprečju v štirinajstih letih za toliko meritev M izboljšala, kar smo omenili že zgoraj. Na začetku ocenjevanja je imela porazdelitev za meritev M nenavadne konice, kar je bila tedaj verjetno posledica povsem ročnega merjenja z ravnilcem. V kasnejših letih je bila porazdelitev lepo zaobljena (leto 2002), kar bi od uporabe kaliperja, pri katerem je nastavljanje sicer ročno, odčitavanje pa avtomatsko, tudi pričakovali. Konice se v zadnjih letih ponovno kažejo. Nekatere vrednosti so za biološke porazdelitve kar malo prepogoste, sploh, ker je pri sosednjih vrednostih viden primanjkljaj. Možnih vzrokov je verjetno več, nekje najbolj logični razlagi pa bi bili, da merilna naprava pri merjenju dela napako, ali pa da kontrolor nepravilno meri.

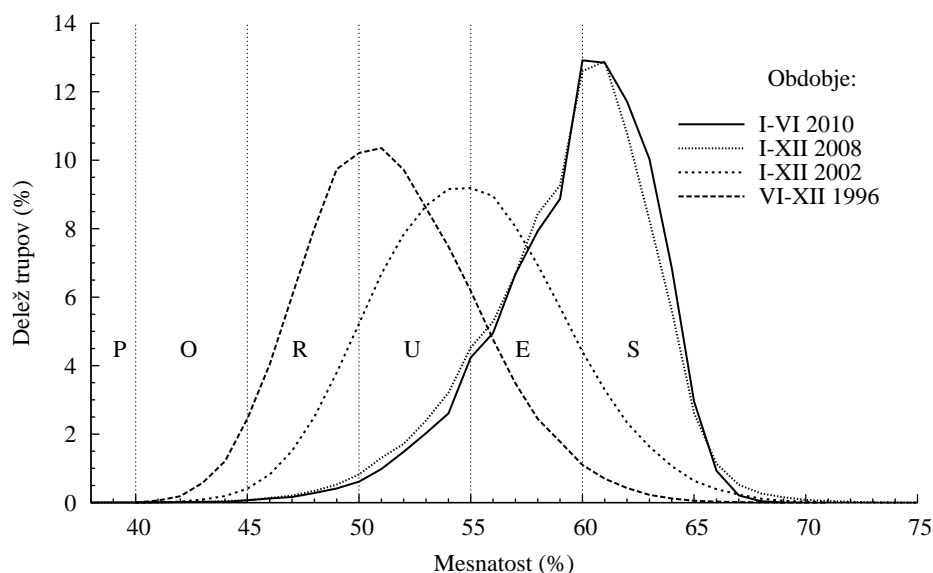
Mesnatost slovenskih prašičev se z leti vztrajno izboljšuje (tabela 2). Trupi iz leta 1996 so v povprečju dosegali 51.94 % pri masi toplih polovic 83.20 kg, v letu 2010 pa je odstotek mesa znašal 60.05 % pri masi 92.57 kg. Poleg spremembe povprečja, lahko opazimo veliko



Slika 4: Primerjava porazdelitev za meritev S med leti 1996, 2002, 2008 in 2010



Slika 5: Primerjava porazdelitev za meritev M med leti 1996, 2002, 2008 in 2010



Slika 6: Primerjava porazdelitev za odstotek mesa med leti 1996, 2002, 2008 in 2010

spremembo oblike porazdelitve za mesnatost (slika 6). Porazdelitev za mesnatost iz druge polovice leta 1996 je levo asimetrična, prevladovali so trupi razredov R (30.28 %) in U (46.36 % trupov, tabela 3). V letu 2002 je bila porazdelitev dokaj simetrična okrog povprečja 55.41 %, prevladovala sta razreda U z 37.57 % in E z 38.84 % trupov. Porazdelitev v letih 2008 in 2010 je izrazito desno asimetrična in je praktično zrcalna slika porazdelitve iz leta 1996, le da imata vrh precej višji. Močno je povečan delež trupov, ki imajo mesnatost med 60 in 62 %, kar je povezano z vrednostmi 10 do 12 mm pri meritvi S. V letu 2008 sta močno prevladovala razreda E (33.58 %) in S (54.12 %), v katerih je bilo skupaj kar 87.76 % trupov kategorije 2. V letu 2010 je situacija dokaj podobna: v razredu E je 32.66 %, v razredu S 58.50 %, kar skupaj znes 91.16 % trupov v kategoriji 2. V preostalih tržnih razredih praktično ni več trupov, z izjemo razreda U, kamor se je v letu 2009 uvrstilo 7.71 % trupov kategorije 2.

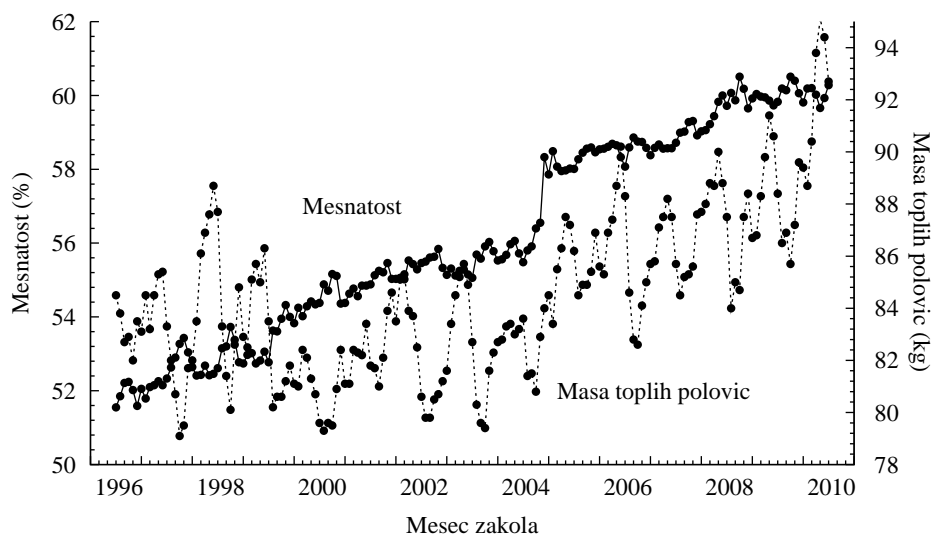
7.4 Spreminjanje meritev S in M ter mesnatosti s časom

Mesečna nihanja v povprečni masi toplih polovic prašičev kategorije 2 so precejšnja (slika 7) in kažejo ciklične spremembe. Razlike med sosednjimi meseci niso niti tako velike, kot so velike razlike med največjo in najmanjšo povprečno vrednostjo znotraj istega leta. Najmanjša povprečna masa toplih polovic je v večini let v aprilu, najtežji pa so zaklani pitanci praviloma v septembru. V večini let ta razlika presega 5 kg, največja je bila v letu 1998 in je znašala 8.6 kg. Od leta 2002 je opazen tudi trend povečevanja mase toplih polovic s ča-

Tabela 3: Razvrstitev garanih prašičev kategorije 2 v tržne razrede v letih 1996, 2002, 2008 in 2010

Leto zakola	Tržni razred						Skupaj
	S	E	U	R	O	P*	
1996 (VI.–XII.)	2.68	18.64	46.36	30.28	2.03	-	107504
2002	14.22	38.84	37.57	9.04	0.32	-	334289
2008	54.12	33.64	9.30	1.27	0.09	0.01	331271
2010 (I.–VI.)	58.50	32.66	7.71	1.04	0.07	0.00	123063

* - v tržnem razredu P pred letom 2008 ni bilo klavnih trupov



Slika 7: Spreminjanje mesnatosti in mase toplih polovic po mesecih med leti 1996 in 2010

som. Mesnatost se je s časom izboljševala, a ker se je spreminjala tudi masa toplih polovic, so spremembe pri mesnatosti lahko nekoliko zakrite, saj imajo težji trupi praviloma slabšo mesnatost.

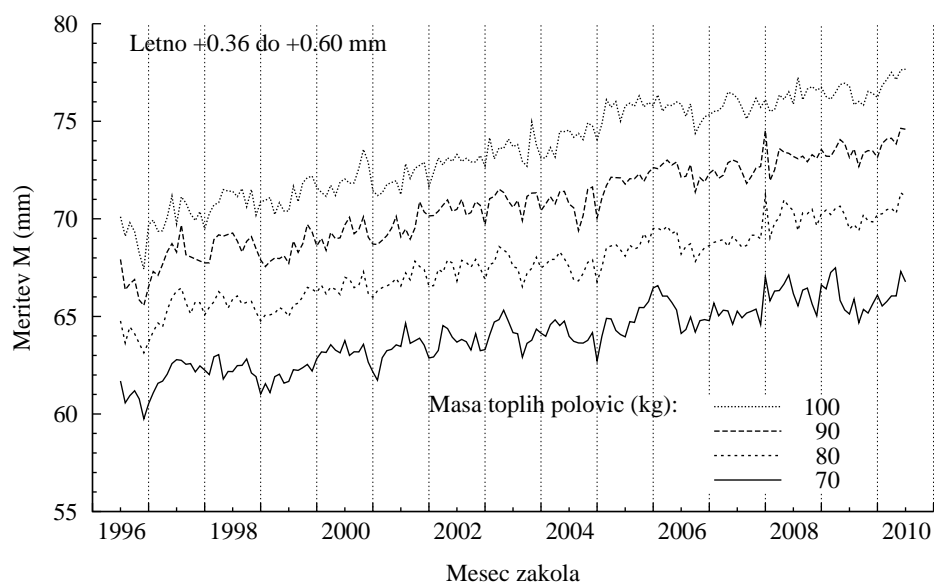
Spreminjanje meritev na liniji klanja in odstotka mesa po mesecih smo prikazali za izbrane klavne mase med 70 in 100 kg v razponu po 10 kg (slike 8, 9, 10). Ne glede na maso toplih polovic, pri vseh lastnostih opažamo sezonska nihanja v istih mesecih. Meritev M se z večjo ali manjšo vztrajnostjo v posameznih letih povečuje pri vseh klavnih masah (slika 8). Letne spremembe v celotnem obdobju znašajo med +0.36 mm (70 kg) in +0.60 mm (100 kg). Razlika v debelini hrbtne mišice na mestu meritve M med 100 in 70 kg težkimi trupi je v letu 1996 je presegala 8 mm v prid 100 kg težkim trupom, v letu 2010 je razlika še večja in znaša nekaj čez 11 mm. Klavni trupi, ki so težki 70 kg, imajo v letu 2010 za dobrih 5 mm

debelejšo hrbtno mišico na mestu meritve M kot v letu 1996, medtem ko razlika pri trupih z maso 100 kg znaša blizu 8 mm.

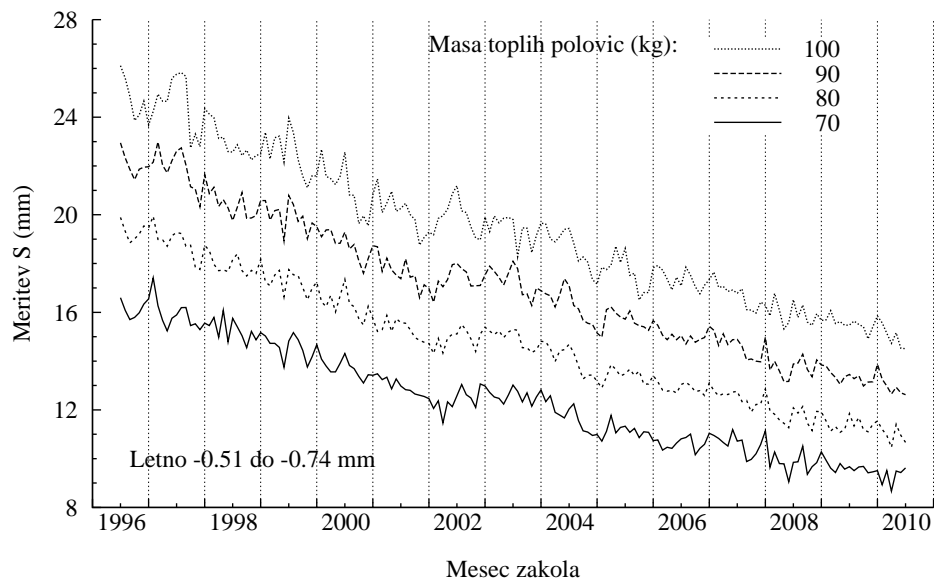
Meritev S se je dokaj kontinuirano zmanjševala vse do začetka leta 2002, ko se je trend zmanjševanja za dve leti praktično ustavil, od začetka leta 2004 pa je zmanjševanje spet opazno (slika 9). Letne spremembe za celotno obdobje znašajo med -0.51 mm/leto (70 kg) in -0.74 mm/leto (100 kg). Klavni trupi z maso 100 kg so imeli v letu 1996 za 8.5 mm več podkožnega maščobnega tkiva v primerjavi s 70 kg težkimi trupmi, razlika se je z leti precej zmanjšala in v letu 2010 znaša 5.6 mm. Klavni trupi, ki so težki 70 kg, imajo v letu 2010 za dobrih 7 mm tanjšo podkožno slanino na mestu meritve S kot v letu 1996, razlika pri meritvi S pri trupih z maso 100 kg znaša blizu -10 mm.

Podobno kot meritev S tudi odstotek mesa kaže vztrajen trend izboljševanja nekje do začetka leta 2002 (slika 10), med +0.51 % (70 kg) in +0.67 % (100 kg) letno. Kasneje so spremembe manjše, kar odraža na eni strani zaustavitev trenda naraščanja pri meritvi S, ki ima v enačbi za izračun odstotka mesa največjo težo. Drug vpliv pa je interakcija med enačbo za ocenjevanje mesnatosti in povprečno mesnatostjo v populaciji. Namreč enačba - to je lastnost vseh napovednih enačb - prašiče z boljšo mesnatostjo podceni, slabše trupe pa oceni bolje, kot bi si zaslužili. V populaciji, za katero je bila enačba narejena - v našem primeru za slovenske prašiče v letu 1995 - so prašiči v povprečju realno ocenjeni, ko pa se nam mesnatost v populaciji izboljšuje, je podcenjenih več prašičev kot precenjenih in posledično je podcenjeno povprečje populacije. To "napako" smo s prejšnjo prenovljeno enačbo v precejšnji meri odpravili. Začetek uporabe prenovljene enačbe v novembru 2004 se na sliki 10 vidi kot skok, ki mu v letu 2005 sledi ponovno postopno naraščanje odstotka mesa. Uvedba sedanje enačbe z aprilom 2008 ni imela tako drastičnega vpliva na mesnatost pri uvedbi na linijo klanja kot tista iz novembra 2004.

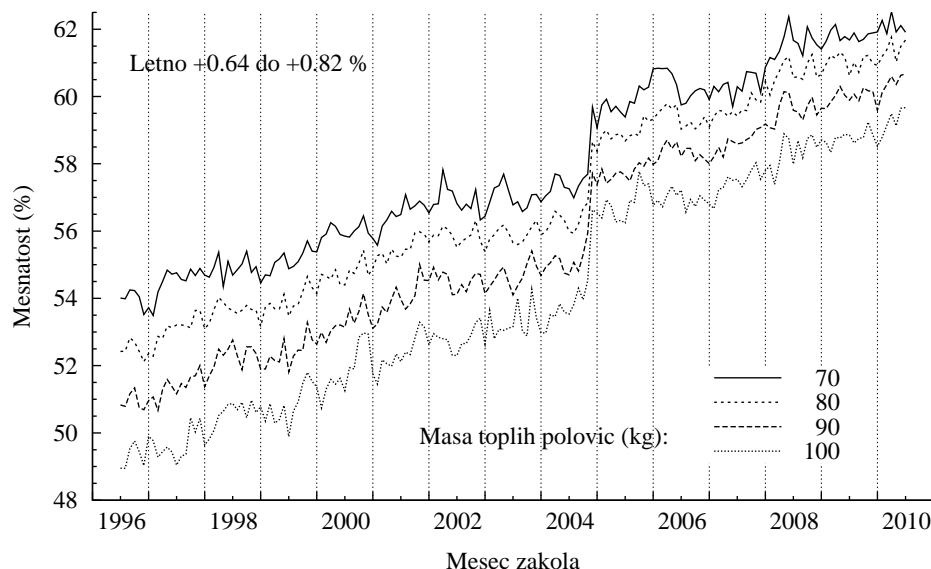
Posledica različne hitrosti pri spreminjanju meritev S in M pri različno težkih prašičih se pozna tudi kot različno hitro spreminjanje pri mesnatosti. Pri 100 kg težkih trupih se meritev M povečuje hitreje in meritev S pa se zmanjšuje hitreje kot pri lažjih trupih. Klavni trupi z maso 70 kg so imeli leta 1996 za 4.8 % boljšo mesnatost kot trupi z maso 100 kg, ta razlika se je v letu 2010 zmanjšala na 2.7 %. Možnih vzrokov za to, da se prašičem pri večjih klavnih masah mesnatost izboljšuje nekoliko hitreje kot tistim z manjšo, je več. Lahko so to dobavitelji, ki oddajajo prašiče pri različnih klavnih masah in imajo tudi različen genetski material. Rejci verjetno vse več pozornosti posvečajo tehnologiji pitanja, predvsem načinu prehrane ob koncu pitanja, morda pitajo ločeno po spolu in tudi oddajajo ločeno v zakol. Rezultat je na vsak način posledica seštevka več vzrokov. Pričakujemo, da bodo spremembe debeline podkožnega maščobnega tkiva v prihodnje še manjše. Za nadaljnje izboljšanje mesnatosti slovenskih prašičev bo potrebno izboljševati omišičenost oz. konformacijo, kar se bo na liniji klanja odrazilo pri povečanih vrednostih za meritev M.



Slika 8: Spreminjanje meritve M po mesecih za izbrane mase toplih polovic med leti 1996 in 2010



Slika 9: Spreminjanje meritve S po mesecih za izbrane mase toplih polovic med leti 1996 in 2010



Slika 10: Spreminjanje odstotka mesa po mesecih za izbrane mase toplih polovic med leti 1996 in 2010

7.5 Zaključek

Mesnatost prašičev se s časom izboljšuje - v petnajstih letih se je z 51.94 % v letu 1996 popravila na 60.05 % v prvi polovici leta 2010. Boljša mesnatost je posledica v manjši meri povečevanja meritve M, ki kaže na izboljševanje omišičenosti, in v večji meri zmanjševanja meritve S, ki pomeni manj zamaščene prašiče. V zadnjih letih gredo v zakol v povprečju vse težji pitanci, v letošnjem letu so klavni trupi kategorije 2 v povprečju težki 92.6 kg.

Prekomerno izboljševanje odstotka mesa v klavnih trupih ima lahko za posledico slabšanje kakovosti prašičjega mesa. Klavno-predelovalna industrija se bo verjetno znašla pred težavami pri zagotavljanju kakovosti sušenih izdelkov, saj že primanjkuje kakovostne slanine.

Meritev M po dvotočkovni metodi, zmerjena s kaliperjem, ima v zadnjem času v porazdelitvi nepričakovane konice, kar kaže na napako ali netočnost pri merjenju. Podobne težave - v manjši meri - opazamo tudi pri meritvi S. Možnih vzrokov je več, od človeških dejavnikov do netočnosti naprave pri večjih frekvencah klanja. Uvedba aparata HGP4 na linijo klanja v večjih slovenskih klavnicah bi verjetno omenjene težave v veliki meri odpravila.

Zaskrbljujoče je, da se obseg zakola v domačih klavnicah zmanjšuje. Zmanjšalo se je tudi število klavnic, v katerih merijo in razvrščajo klavne trupe prašičev. V petnajstletnem obdobju, odkar ponovno ocenjujemo mesnatost, je bilo po številu zaklanih prašičev v zajetih klavnicah, leto 1999 rekordno z 413 tisoč zaklanimi prašiči. V letu 2008 je bilo zaklanih 357

tisoč prašičev, lansko leto 274 tisoč, za celotno letošnje leto pa ocenjujemo nekaj podobnega lanskemu. To je posledica ne eni strani manjšega števila v Sloveniji spitanih prašičev ter zakola slovenskih prašičev v sosednjih državah na drugi. Z zmanjševanjem domačega zakola se zmanjšuje že tako slaba slovenska samooskrba s prašičjim mesom.

Poglavje 8

Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah¹

Špela Malovrh^{2,3}, Irena Ule², Milena Kovač²

Izveček

Na treh slovenskih farmah ter na kmetijah smo ocenili genetske trende za dolžino interim obdobja na osnovi metode mešanih modelov s paketom PEST ločeno po farmah ter skupno za kmetije. Vključeni sta bili maternalni pasmi slovenska landrace (linija 11) in slovenski veliki beli prašič (22) ter hibrida 12 in 21. Direktni aditivni genetski vpliv in permanentno okolje svinje sta bila v statističnem modelu obravnavana kot naključna vpliva. V model za kmetije je bil vključen dodatni naključni vpliv rejec-letu. V celotnem zajetem obdobju se za dolžino interim obdobja pri prvesnicah gibljejo med +0.003 in -0.040 dni/letu pri pasmi 11, od -0.003 do -0.134 dni/letu pri pasmi 22 ter pri hibridih 12 in 21 od +0.020 do -0.047 dni/letu. Ključne besede: prašiči, interim obdobje, genetski trendi, fenotipski trendi

Abstract

Title of the paper: **Genetic trends for weaning-to-oestrus interval in sows.**

Genetic trends for weaning-to-oestrus interval alive in three larger Slovenian pig herds and family farms were estimated using mixed model methodology in the PEST package for each farm separately and for family farms jointly. Two pure-bred lines: Slovenian Landrace (11) and Slovenian Large White (22), and their crosses (hybrids 12 and 21) were included. Direct additive genetic effect and sow permanent environment were treated as random effects in statistical model. Additional random effect farm-year was included in the model for family farms. During the whole period, annual changes varied between +0.003 and -0.040 d in Slovenian Landrace, from -0.003 to -0.134 d in Slovenian Large White, and between +0.020 and -0.047 d in hybrids 12 and 21.

Keywords: pigs, weaning-to-oestrus interval, genetic trends, phenotypic trends

¹Izračun opravljen 20.1.2010

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³E-pošta: spela@mrcina.bfro.uni-lj.si

8.1 Uvod

Lastnosti plodnosti poleg pitovnih in klavnih lastnosti odločajo o uspešnosti prašičereje. Sodobni selekcijski programi v agregatni genotip pri maternalnih pasmah najpogosteje vključujejo število živorojenih pujskov kot mero velikosti gnezda. Poleg velikosti gnezda pa po svetu vključujejo tudi druge lastnosti plodnosti, saj vplivajo na gospodarnost prireje plemenskih svinj. Stroške oskrbe plemenskih svinj merimo s krmnimi dnevi (Kovač in Šalehar, 1981). Nezaželeni so tisti stroški, ki jih prispevajo neproduktivne dobe, kot so interim obdobje, doba od prvega do uspešnega pripusta, doba od odstavitve do izločitve pri starih svinjah ter pri mladicaх doba od odbire do pripusta, od prvega do uspešnega pripusta in doba od odbire do izločitve. Te dobe želimo skrajšati tako z rejskimi ukrepi kot tudi s selekcijo.

Praktično vse lastnosti plodnosti imajo majhno heritabiliteto, okoli 0.10 ali manj. To pomeni, da le 10 % variabilnosti pojasnjuje genetska zasnova živali, za preostalih 90 % variabilnosti pa so odgovorni drugi večinoma negenetski dejavniki, ki jih predstavlja okolje. Pri lastnostih z majhno heritabiliteto so v preteklosti dosegali majhen genetski napredek, tako da je veljalo prepričanje, da neposredna selekcija na tako lastnost nima smisla. Z uvedbo metode mešanih modelov v napovedovanje plemenske vrednosti za tovrstne lastnosti, ki poleg podatkov oz. meritev za velikosti gnezda vključuje tudi informacijo o sorodstvu, se je uspešnost selekcije povečala. Poleg heritabilite k uspešnosti selekcije prispevata tudi intenzivnost selekcije in genetska variabilnost lastnosti. V praksi je intenzivnost selekcije praviloma majhna, saj je delež odbranih ženskih živali velik. Genetska variabilnost za dolžino interim obdobja je zadovoljiva, pri prvesnicah genetski standardni odklon na farmah znaša med 0.64 in 2.29 dni ter na kmetijah 1.90 dni (Malovrh in Kovač, 2009). Pri svinjah v višjih pravitvah je genetska variabilnost nekoliko manjša, med 0.35 in 0.93 dni. Pri prvesnicah je bila heritabiliteta za naše populacije ocenjena med 0.13 in 0.21, pri svinjah v višjih zaporednih pravitvah pa med 0.04 in 0.09 (Malovrh in Kovač, 2009).

Podatke o plodnosti svinj v nekaterih rejah zbiramo redno že več kot 30 let z namenom kontrole in spremljanja lastnosti plodnosti. Fenotipska odbira na dolžino interim obdobja se vrši ves čas, v zadnjem letu pa za interim obdobje napovedujemo plemensko vrednosti. V prispevku nameravamo prikazati fenotipske, okoljske in genetske spremembe za dolžino interim obdobja na treh slovenskih farmah ter na kmetijah.

8.2 Material in metode

Genetska analiza zajema podatke, ki so shranjeni v podatkovni bazi centralne selekcijske službe za prašiče. V analizo smo zajeli zapise za interim obdobje od leta 1992 (farme) oziroma 1996 (kmetije) naprej do konca leta 2009 (tabela 1). V datotekah z meritvami je bilo med 42465 zapisov za interim obdobje na kmetijah in 167909 zapisov na farmi B, kar je skupno predstavljalo 380562 zapisov. V povprečju so svinje imele med 3.73 zapisov na farmi A in 4.57 na farmi D. Poleg datoteke z meritvami je za analizo potrebna tudi datoteka s poreklom. Skupno je poreklo obsegalo 110265 živali oziroma med 14578 na farmi D in 42401 živali na farmi B. Delež osnovne populacije je na farmah manjši (med 3.9 % na farmi

Tabela 1: Struktura podatkov in porekla po rejah

	Farma A	Farma B	Farma D	Kmetije
Prva sezona odstavitve	jan. 1992	nov. 1991	dec. 1991	dec. 1995
Število zapisov	107291	167909	62897	42465
Št. zapisov na svinjo	3.73	4.42	4.57	4.27
Št. živali v poreklu	32513	42401	14578	20773
Delež osnovne populacije (%)	3.9	6.6	6.7	13.6
Št. svinj na očeta	43.9	59.8	62.9	11.8
Št. svinj na mater	2.45	2.96	3.67	2.31

Tabela 2: Opisna statistika analiziranih podatkov po rejah

Reja	Kategorija	Število zapisov	Interim obdobje* (dni)	Predhodna laktacija (dni)	Št. odstavljenih pujskov
Farma A	PP	26933	7.04±3.68	25.026±7.52	10.71±4.99
	MP	80358	6.00±2.59	23.59±6.03	9.65±3.10
Farma B	PP	34400	9.38±5.28	24.35±6.65	8.24±3.18
	MP	133509	6.63±3.66	25.99±6.49	9.22±3.70
Farma D	PP	12521	8.82±5.07	24.38±5.52	8.83±2.85
	MP	50376	6.24±3.32	25.49±6.55	9.61±3.45
Kmetije	PP	9250	9.80±5.14	31.72±8.01	8.40±2.71
	MP	33215	7.39±3.92	31.87±6.86	9.50±2.48

* transformirana oblika, PP – prvesnice, MP – svinje z več prasitvami

A in 6.7 % na farmi D) v primerjavi s kmetijami, kjer je takih kar 13.6 % živali. Po očetu je bilo odbranih potomk, ki imajo vsaj en zapis v podatkih, od 11.8 na kmetijah do 62.9 na farmi D. Po materi je takih svinj pričakovano manj, med 2.31 na kmetijah in 3.67 na farmi D.

Svinje so pripadale štirim genotipom: slovenska landrace - linija 11, slovenski veliki beli prašič (22) ter hibridoma 12 in 21. Na naravni skali so imele prvesnice v povprečju za 2.84 (farma A) do 9.44 dni (kmetije) daljše interim obdobje kot svinje v višjih prasitvah, pri transformiranih vrednostih so bile razlike manjše (tabela 2), med 1.04 (farma A) in 2.75 dni (farma B). Pri dolžini predhodne laktacije na kmetijah med prvesnicami in svinjami v višjih zaporednih prasitvah ni bilo bistvenih razlik, na farmah B in D so imele svinje z več prasitvami za 1 do 1.5 dneva daljšo laktacijo kot prvesnice. Nasprotno pa so imele prvesnice na farmi A daljšo laktacijo kot svinje v višjih zaporednih prasitvah. V vseh rejah, z izjemo farme A, so imele starejše svinje več odstavljenih pujskov kot prvesnice (dodani pujski). Pri prvesnicah je bilo med 8.24 (farma B) in 10.71 odstavljenih pujskov na gnezdo (farma A), pri svinjah v višjih zaporednih prasitvah pa med 9.22 (farma B) in 9.65 odstavljenih pujskov na gnezdo (farma A).

Za genetsko analizo dolžine interim obdobja smo uporabili dvolastnostni mešani model,

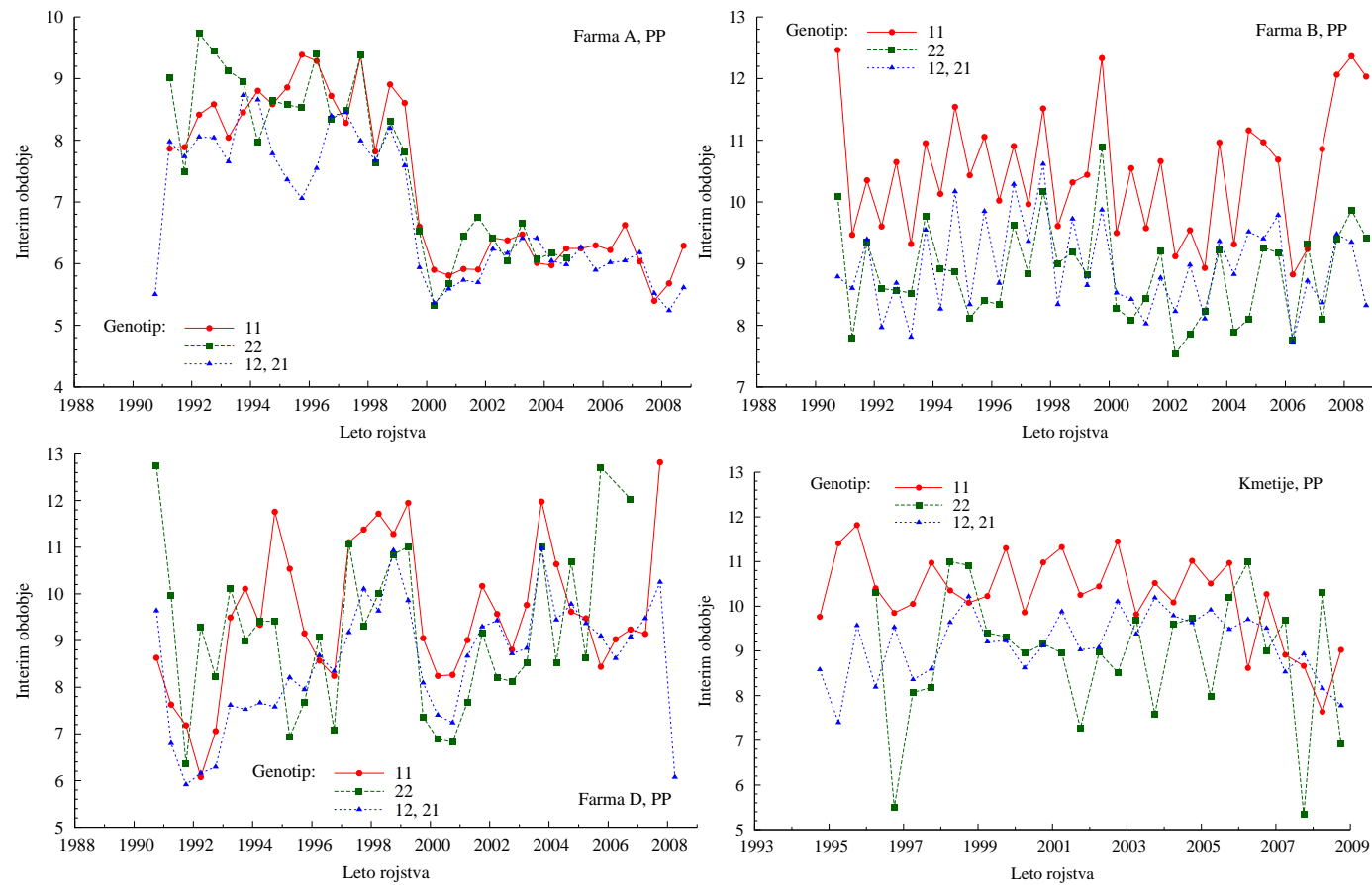
kjer je za svinje v višjih prasitvah uporabljen ponovljivostni mešani model, kot so ga opisali (Malovrh in Kovač, 2009). Sistematski del modela je za prvesnice in svinje v višjih prasitvah različen, pri svinjah v višjih prasitvah dodatno vključena zaporedna prasitev. Naključni del modela sestavljata direktni aditivni genetski vpliv, pogosto imenovan kar vpliv živali, ter pri svinjah v višjih prasitvah vpliv permanentnega okolja svinje. Obdelava je bila opravljena po farmah ločeno, saj je genetskih vezi, ki bi povezovala populacije na farmah med seboj in s tem omogočale primerjavo genetskega nivoja, premalo. Kmetije, tako vzrejna središča kot vzorčne kmetije, pa so obdelane skupaj, saj pri njih za genetske vezi poskrbijo merjasci z osemenjevalnih središč in pa mladice, ki so kupljene na vzrejnih središčih in prasijo na vzorčnih kmetijah. Model za dolžino interim obdobja na kmetijah poleg zgoraj omenjenih vplivov vključuje še naključni vpliv rejec-letu.

Napovedi plemenskih vrednosti smo izračunali s pomočjo paketa PEST (Groeneveld in sod., 1990) kot direktne rešitve sistema enačb mešanega modela. Genetski trendi so grafično prikazani kot povprečja napovedi plemenskih vrednosti po letih rojstva. Okoljski trendi so ocene srednjih vrednosti sezon pripustov in so prav tako direktne rešitve sistema enačb mešanega modela. Primerjava je narejena na prvo sezono v podatkih na vsaki farmi oziroma na kmetijah skupaj. Fenotipske spremembe so, podobno kot genetske, predstavljene kot povprečja po letih rojstva.

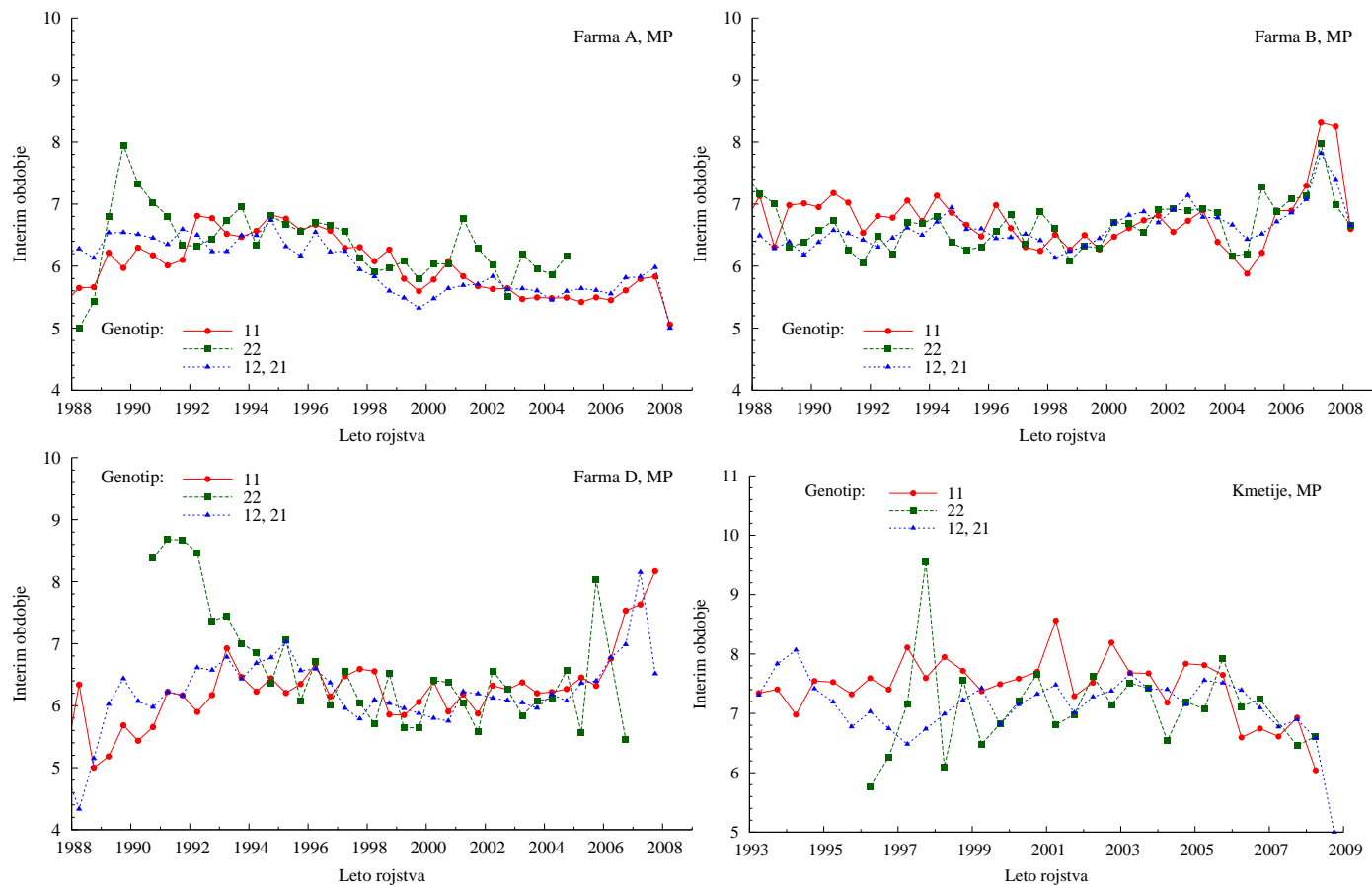
8.3 Rezultati in razprava

8.3.1 Fenotipski trendi

Fenotipske spremembe za dolžino interim obdobja po letih rojstva svinj kažejo po rejah imajo precej različen potek (sliki 1 in 2). Na začetku so v vseh rejah opazna precejšnja nihanja, kar je posledica manjšega števila rojenih živali po posameznih letih, predvsem pri pasmi slovenski veliki beli prašič. Svinje v višjih zaporednih prasitvah imajo v vseh rejah krajše interim obdobje kot prvesnice, kar je pričakovano, saj imajo svinje po prvi prasitvi praviloma več težav, da se po odstavitivi bukajo kot svinje po drugih ali višjih zaporednih prasitvah. Na farmi A tako pri prvesnicah kot svinjah v višjih zaporednih prasitvah med genotipi ni velikih razlik. Na farmi B imajo prvesnice slovenske landrace linije 11 daljše interim obdobje kot svinje slovenske velike bele pasme, medtem ko so križanke nekje vmes. Razlike med genotipi pri svinjah v višjih prasitvah pa so manjše. Podobne razlike med genotipi pri prvesnicah lahko vidimo tudi na kmetijah. Precejšnja nihanja med leti v dolžini interim obdobja pri prvesnicah lahko opazimo na farmi D, imajo pa genotipi pri teh nihanjih precej podoben trend. Zadnje leto rojstva pri svinjah v višjih prasitvah ima nekoliko nižje vrednosti, saj so zajete svinje, ki imajo zelo redno reprodukcijo.



Slika 1: Fenotipski trendi za dolžino interim obdobja pri prvesnicah po letih na treh farmah in kmetijah glede na leto rojstva



Slika 2: Fenotipski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah v višjih zaporednih prasičev. VI. del glede na leto rojstva

Tabela 3: Letne fenotipske spremembe za število živorojenih pujskov na gnezdo po rejah in genotipih

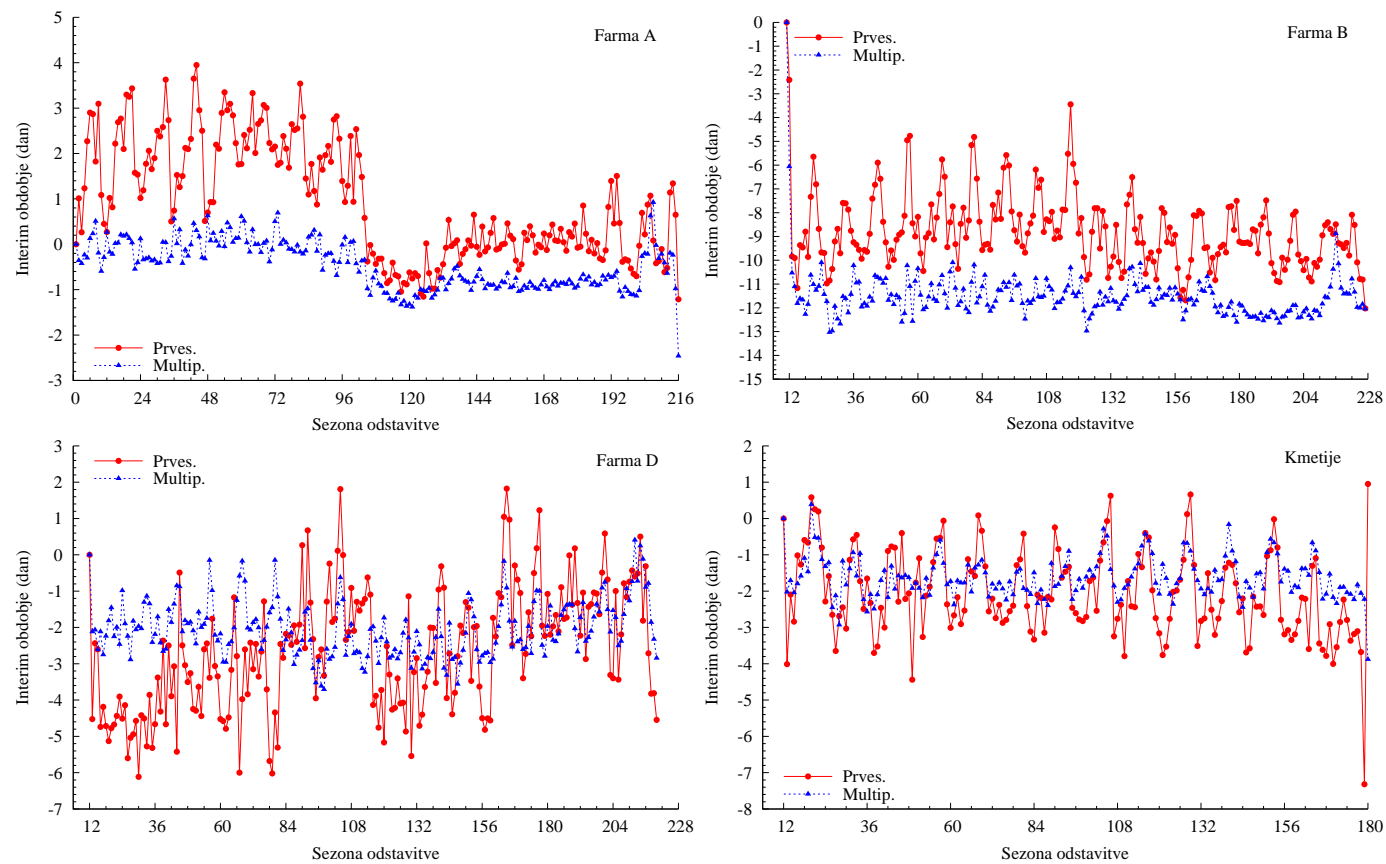
Genotip	Kat.	Obdobje			Obdobje		
		Celotno*	1999-08	2004-08	Celotno*	1999-08	2004-08
			Farma A			Farma B	
11	PP	-0.205	-0.161	-0.085	-0.0001	+0.069	+0.282
	MP	-0.081	-0.052	+0.006	+0.011	+0.109	+0.388
22**	PP	-0.267	-0.203	-	-0.014	+0.002	+0.182
	MP	-0.058	-0.006	-	+0.040	+0.086	+0.152
12, 21	PP	-0.147	-0.106	-0.167	+0.002	+0.001	-0.066
	MP	-0.064	+0.007	-0.001	+0.033	+0.069	+0.155
			Farma D			Kmetije	
11	PP	+0.126	+0.108	+0.323	-0.111	-0.197	-0.600
	MP	+0.047	+0.181	+0.498	-0.061	-0.123	-0.326
22	PP	+0.047	+0.338	+0.790	+0.016	-0.050	-0.023
	MP	-0.128	+0.037	-0.002	+0.153	+0.193	+0.467
12, 21	PP	+0.150	+0.073	-0.167	+0.089	-0.046	-0.372
	MP	+0.009	+0.136	+0.344	+0.009	-0.028	-0.174

* v celotnem obdobju leto 2009 ni všteto; ** na farmi A je zadnje leto rojstva svinj pri pasmi 22 2004, PP – prvesnice, MP – svinje v višjih zaporednih pravitvah

Kot smo že omenili, so v zadnjem obdobju zastopane le svinje zelo redno reprodukcijo, saj fenotipske trende zaradi primerljivosti z genetskimi trendi prikazujemo glede na leto rojstva svinj. Tako upoštevamo pri oceni trendov z linearno regresijo, kot zadnje leto rojstva, leto 2008 (tabela 3). Za celotno obdobje in za obdobje zadnjih deset ter zadnjih pet let se na farmi A in kmetijah kažejo ugodni fenotipski trendi, saj e tako pri prvesnicah kot svinjah v višjih zaporednih pravitvah interim obdobje skrajšuje. Farmi B in D imata praktično ne glede na zajeto obdobje neugodne fenotipske trende.

8.3.2 Okoljski trendi

Okoljske spremembe za dolžino interim obdobja so predstavljene z ocenami sezon odstavitve kot interakcija leto-mesec. Okoljski trendi niso povsem primerljivi s fenotipskimi in genetskimi trendi, ki so prikazani po letih rojstva svinj. Sezona odstavitve predstavlja primerjalno skupino in zajema svinje različnih genotipov, rojene v različnih letih, skupno pa jim je okolje ob odstavitvi. Sezona odstavitve zajema skupek različnih dejavnikov, od klime, uhlevitve, vodenja reprodukcije, prehrane do zdravstvenega statusa črede, ki jih običajno ne beležijo ločeno. Na kmetijah, kjer ima rejec vpliv na zgoraj omenjene dejavnike, je v modelu, poleg skupne sezone za vse reje, vključena še interakcija med rejcem in letom, ki zajame prav razlike v okoljskih dejavnikih med rejami znotraj posameznih let. Ta vpliv je v modelu zaradi strukture podatkov obravnavan kot naključen.



Slika 3: Okoljski trendi za dolžino interim obdobja glede na sezono odstavitve na treh farmah in kmetijah

Tabela 4: Letne genetske spremembe za dolžino interim obdobja po rejah in genotipih

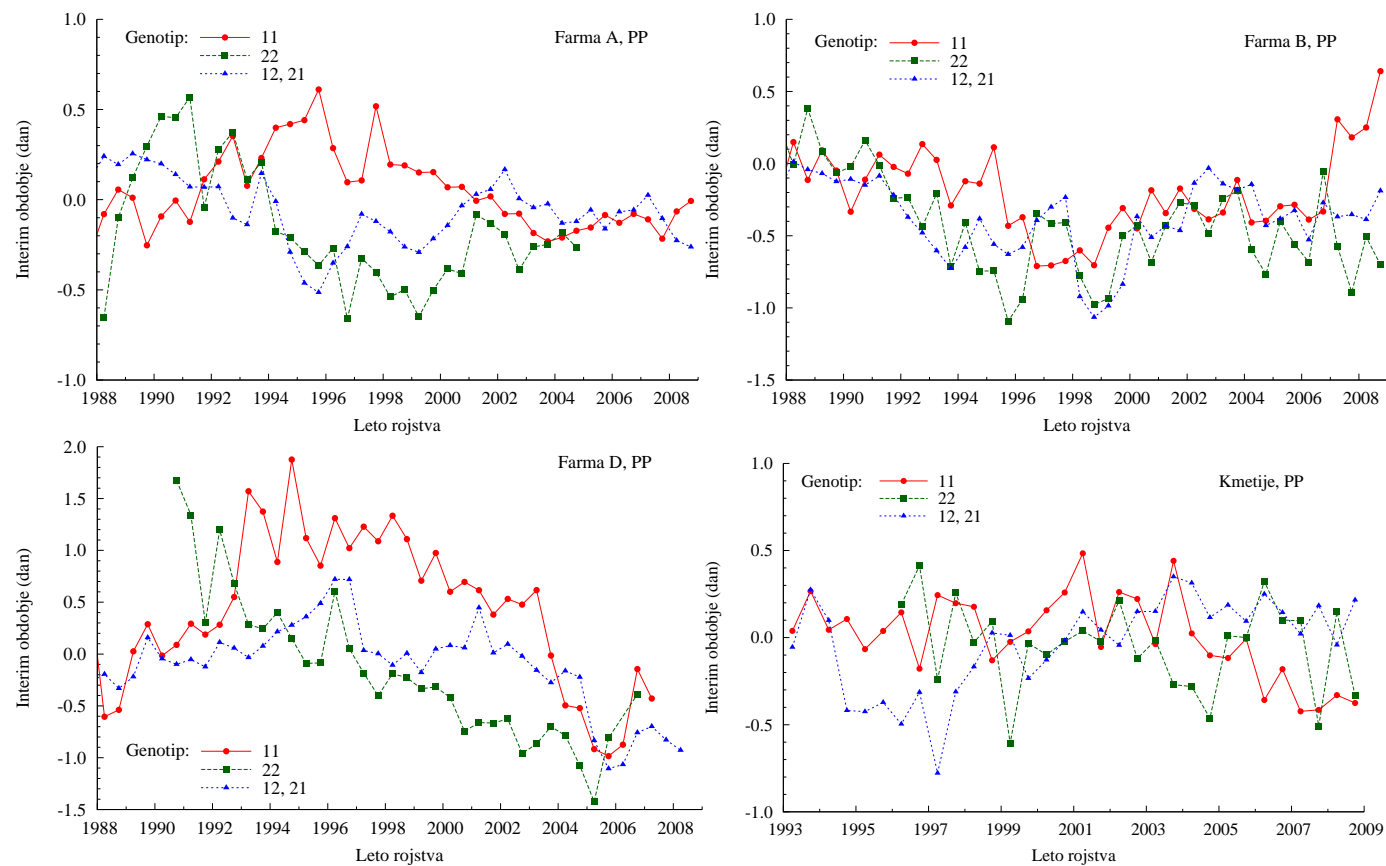
Genotip	Kat.	Obdobje			Obdobje		
		Celotno*	1999-08	2004-08	Celotno*	1999-08	2004-08
			Farma A			Farma B	
11	PP	-0.017	-0.020	+0.023	+0.003	+0.069	+0.247
	MP	-0.011	-0.016	-0.005	-0.008	+0.052	+0.133
22**	PP	-0.047	+0.034	-	-0.019	-0.022	-0.020
	MP	-0.012	+0.023	-	-0.006	-0.028	-0.092
12, 21	PP	-0.008	-0.013	-0.029	+0.00003	+0.017	+0.035
	MP	-0.003	-0.007	-0.025	-0.003	+0.0003	-0.004
			Farma D			Kmetije	
11	PP	-0.040	-0.108	+0.732	-0.018	-0.078	-0.087
	MP	-0.014	-0.021	+0.343	-0.012	-0.044	-0.052
22	PP	-0.134	-0.059	+0.428	-0.003	-0.009	-0.011
	MP	-0.088	-0.065	+0.019	+0.001	+0.002	+0.012
12, 21	PP	-0.047	-0.156	-0.080	+0.020	+0.024	-0.011
	MP	-0.034	-0.057	-0.007	+0.005	+0.013	+0.004

* v celotnem obdobju leto 2009 ni všteto; ** na farmi A je zadnje leto rojstva svinj pri pasmi 22 2004, PP – prvesnice, MP – svinje v višjih zaporednih pravitvah

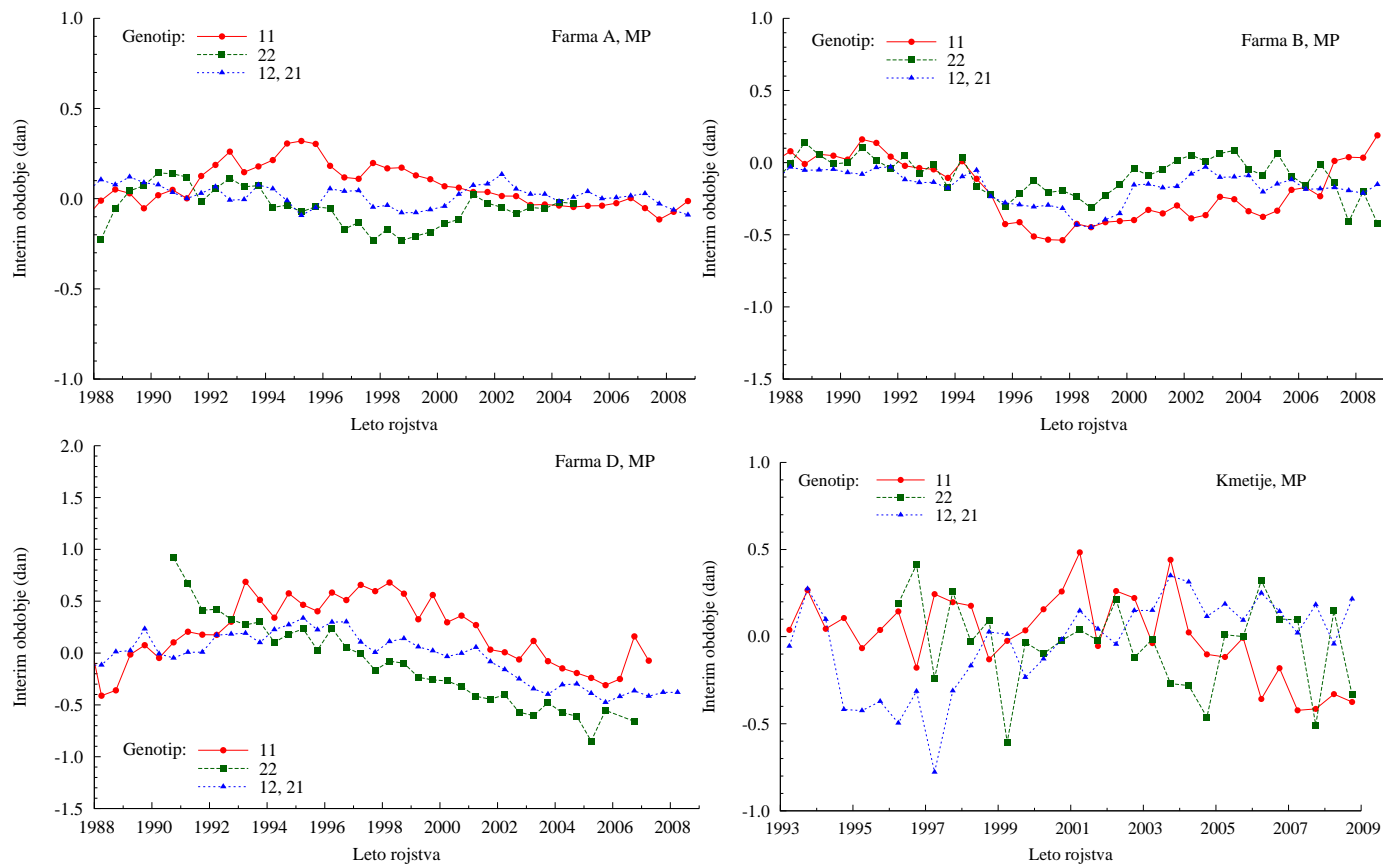
V vseh rejah je primerjava napravljena na prvo sezono v podatkih vsake reje (slika 3, tabela 1). Vsaka pika na grafikonih predstavlja eno sezono. Opazna so precejšnja nihanja, med zaporednimi meseci lahko razlike v dolžini interim obdobja lahko znašajo tudi več dni. Posebno pri prvesnicah so opazna izrazita sezonska nihanja, v poletnih mesecih se interim obdobje podaljša. Svinje v višjih zaporednih pravitvah kažejo pri dolžini interim obdobja bistveno manjša nihanja na farmah A in B, medtem ko so na farmi D in na kmetijah pri teh svinjah nihanja podobna kot pri prvesnicah. Farma A je okrog sezone 104 precej skrajšala dolžino interim obdobja (slika 3). Farma D ima s časom viden dolgoročen trend podaljševanja interim obdobja, medtem ko na farmi B in na kmetijah ni dolgoročnega trenda spreminjanja dolžine interim obdobja, ne pri prvesnicah in ne pri svinjah v višjih zaporednih pravitvah. To kaže na to, da se z rejškimi ukrepi ni doseglo skrajševanja interim obdobja.

8.3.3 Genetski trendi

Genetski trendi za dolžino interim obdobja po letih niso linearni in se med rejami razlikujejo (sliki 4 in 5). Na farmah A in D se interim obdobje pri prvesnicah genetsko skrajšuje (slika 4), na farmi B se je dolžina interim obdobja zmanjševala do leta 1998, kasneje pa se počasi povečuje. Na kmetijah so pri vseh genotipih precejšnja nihanja pri prvesnicah, tako da o trendih težko govorimo. Pri svinjah v višjih zaporednih pravitvah so na vseh treh farmah trendi podobni kot pri prvesnicah, le da so manjši (slika 5). Na kmetijah pa tudi pri svinjah v višjih pravitvah dolgoročnejših trendov v pozitivni ali negativni smeri ne opazimo.



Slika 4: Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri prvesnicah po letih na treh farmah in kmetijah



Slika 5: Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah v višjih zaporednih prasiatvah po letih na treh farmah in kmetijah

Podobno kot pri fenotipskih letnih spremembah, smo tudi tu linearne regresijske koeficiente ocenili za celotno obdobje, za zadnjih deset ter za zadnjih pet let (tabela 4). Za vse farme je zajeto obdobje praktično enako dolgo, le na kmetijah smo zajeli nekoliko krajše obdobje. V celotnem obdobju se genetski trendi pri prvesnicah gibljejo med -0.008 in -0.047 dni/leto na farmi A ter med -0.040 in -0.134 dni/leto na farmi D. Na farmi B imajo pri slovenska landrace - linija 11 in križankah neugodne genetske trende, le pri pasmi slovenski veliki beli prašič so letne spremembe ugodne in znašajo -0.019 dni/leto. So pa to majhne vrednosti. Na kmetijah so vrednosti letnih genetskih sprememb pri prvesnicah zanemarljive. Farmi A in D kažeta ugodne letne genetske spremembe tudi pri interim obdobju za svinje v višjih zaporednih pravitvah, medtem ko so na farmi B in na kmetijah genetske spremembe majhne.

Podobni trendi kot za celotno obdobje se kažejo na farmi D tudi za zadnjih deset let pri obeh kategorijah svinj (tabela 4). Na farmi A so spremembe majhne, a so večinoma v zeleni smeri. Farma B in kmetije pa imajo tudi v tem obdobju minimalne genetske spremembe. V zadnjem petletnem obdobju pa so spremembe manj ugodne v vseh rejah.

8.4 Zaključki

Glede na to, da se selekcija pri dolžini interim obdobja še ni izvajala na osnovi napovedi plemenskih vrednosti, so genetski trendi večinoma ugodni. Lastnosti plodnosti so praviloma negativno povezane s pitovnimi lastnostmi. Zaradi večjega poudarka pitovnim lastnostim pri selekciji, ki se izvaja že kar dolgo v naših populacijah, bi lahko opazili neugodne genetske trende pri ostalih lastnostih. Cilj selekcije pa ne sme biti v skrajševanju interim obdobja normalne dolžine, ker biološko ni opravičljivo, temveč v skrajševanju podaljšanih intervalov. Pri zmanjševanju pogostosti pojavljanja podaljšanega interim obdobja pri svinjah imajo reje še veliko rezerv v okviru negenetskih dejavnikov. Sploh na kmetijah bi z ukrepi, kot so pravilna oskrba v času laktacije, sočasno odstavljanje svinj, pravilna uporaba merjasca za stimulacijo bukanja po odstavitvi, natančnejše opazovanje živali itn. lahko veliko dosegli pri skrajševanju neproduktivnih faz po odstavitvi in s tem zmanjšali stroške po pujsku.

8.5 Viri

Groeneveld E., Kovač M., Wang T. 1990. PEST, a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. V: 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Edinburgh, 1990-07-23/27. Edinburgh, The East of Scotland College of Agriculture, 13: 488–491.

Kovač M., Šalehar A. 1981. Mere plodnosti prašičev: I. Svinje (predlog). Sod. Kmet., 14: 442–444.

Malovrh Š., Kovač M. 2009. Napovedovanje plemenske vrednosti za dolžino interim obdobja. V: Kovač M., Malovrh Š. (ur.) Spremljanje proizvodnosti prašičev, V. del. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Enota za prašičerejo, biometrijo in selekcijo: 13–24.

Poglavje 9

Genetski in fenotipski trendi za pitovne lastnosti mladic v pogojih reje¹

Špela Malovrh^{2,3}, Milena Kovač²

Izvleček

Na dveh slovenskih farmah prašičev ter na kmetijah smo ocenili fenotipske, genetske in okoljske trende za starost ob odbiri in debelino hrbtne slanine na osnovi metode mešanih modelov s paketom PEST, za farmi ločeno in za kmetije skupaj. Vključeni sta bili maternalni pasmi slovenska landrace (linija 11) in slovenski veliki beli prašič (22) ter hibrida 12 in 21. Direktni aditivni genetski vpliv in skupno okolje v gnezdu sta bila v modelu obravnavana kot naključna vpliva. Model za mladice s kmetij je vseboval še naključni vpliv rejca. Genetski in fenotipski trendi so prikazani grafično in izraženi kot linearna regresija napovedi plemenskih vrednosti na leto rojstva. V obdobju zadnjih 5 let se gibljejo med +0.33 in -1.58 dni/leto pri starosti ob odbiri ter med +0.09 in -0.14 mm/leto pri debelini hrbtne slanine.

Ključne besede: prašiči, pitovne lastnosti, genetski in fenotipski trendi

Abstract

Title of the paper: **Genetic and phenotypic trends for fattening traits in on-farm tested gilts.**

Phenotypic, genetic and environmental trends for days on test (DoT) and back-fat thickness (BF) were estimated using mixed models in the PEST package separate for two larger Slovenian pig farms and together for family farms. Two pure-bred lines: Slovenian Landrace (strain 11) and Slovenian Large White (22) and their crosses (hybrids 12 and 21) were included. Direct additive genetic effect and common litter environment were treated as random effects in the model. Model for gilts from family-farm included farm as random effect, too. Genetic and phenotypic trends are presented graphically as well as expressed as a linear regression of the predicted breeding values on year of birth. During the last five years, annual changes varied between +0.33 and -1.58 d for DoT, and from +0.09 to -0.14 mm for BF.

Keywords: pigs, fattening traits, genetic and phenotypic trends

¹Izračun opravljen 15.1.2010

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³E-pošta: spela@mrcina.bfro.uni-lj.si

9.1 Uvod

V prašičereji z odbiranjem živali za pleme, kot starše naslednji generaciji, želimo izboljšati genetski nivo v populaciji. Svojo uspešnost pri selekcijskem delu ovrednotimo z opazovanjem genetskih sprememb oz. genetskih trendov. Na proizvodnost živali pa ne vplivajo le genetski dejavniki, temveč tudi dejavniki iz okolja, kot so prehrana, tehnologija uhlevitve in krmljenja, zdravstveni status v reji ter nenazadnje odnos rejca do živali. Tako hkrati z genetskimi običajno presojava tudi fenotipske in okoljske trende, saj nam ti rezultati lahko služijo tako pri uravnavanju reje (nadzor okoljskih vplivov, tehnološke rešitve) kot poslovnih odločitvah. Velikost in smer genetskih sprememb sta osnova pri nadaljnjem selekcijskem delu in razvoju selekcijskih postopkov.

Pitovne in klavne lastnosti imajo srednjo do visoko heritabiliteto, zato genetsko izboljševanje teh lastnosti ne bi smelo predstavljati večjih težav. Poleg heritabilitete k uspešnosti selekcije prispevata tudi intenzivnost selekcije in genetska variabilnost lastnosti. V praksi je pri ženskem delu populacije intenzivnost selekcije praviloma majhna, saj je delež odbranih ženskih živali velik. Genetska variabilnost za starost ob odbiri je v naših populacijah zadovoljiva, medtem ko je pri debelini hrbtna slanina prej kot ne majhna in predstavlja omejitev.

Podatke o pitovnih in klavnih lastnostih mladic v rejah zbiramo različno dolgo, med 12 in 22 let. V prispevku nameravamo presoditi fenotipske, okoljske in genetske spremembe za starost ob odbiri in debelino hrbtna slanina merjene z ultrazvokom na dveh razmnoževalnih farmah ter kmetijah.

9.2 Material in metode

V analizo smo zajeli podatke, ki so shranjeni v podatkovni zbirki centralne selekcijske službe za prašiče, od leta 1988 oziroma 1998 naprej (tabela 1) do konca leta 2009. V datotekah z meritvami je bilo med 12138 mladic na kmetijah in 82764 mladic na farmi A. Skupno smo v analizi zajeli 116258 mladic. Poleg opravljenih meritev lastnosti je za analizo potrebna tudi informacija o sorodstvu med živalmi. Skupno je poreklo obsegalo 174627 živali oziroma med 26076 na kmetijah in 89640 živali na farmi A. Po gnezdju (vpliv skupnega okolja gnezda) je bilo v povprečju zmerjenih med 1.78 mladic na farmi B in 2.69 na kmetijah. Delež osnovne populacije je na farmah znašal okrog 3 %, medtem ko je bilo na kmetijah malo nad 6 % takih živali. Po očetju je bilo na odbiri od 45.3 potomk na kmetijah do 75.2 na farmi A. Po materi je bilo merjenih potomk pričakovano manj, med 3.09 na farmi B in 6.04 na kmetijah.

V genetski analizi so bile zajete mladice vseh genotipov, ki so bile preizkušene na farmah oziroma kmetijah, za sam prikaz pa smo izbrali mladice štirih genotipov: slovenski landrace - linija 11, slovenski veliki beli prašič (22) ter hibridov 12 in 21 (tabela 2). Farme so namreč preizkus mladic terminalnih pasem opustile, na vzrejnih središčih pa zaenkrat še ni tolikšnega števila preizkušenih mladic in zadostnega števila let, da bi trende lahko prikazali. Med genotipi znotraj rej so razlike, ki so predvsem posledica tega, da v rejah niso genotipi

Tabela 1: Struktura podatkov in porekla

	Farma A	Farma B	Kmetije
Prva sezona testa	jan. 1988	jan. 1998	avg. 1997
Število meritev	82764	21356	12138
Št. mladic na gnezdo	1.87	1.78	2.69
Št. živali v poreklu	89640	58911	26076
Delež osnovne populacije (%)	2.5	3.0	6.3
Št. mladic na očeta	75.2	48.2	45.3
Št. mladic na mater	4.45	3.09	6.04

zastopani v celotnem obdobju, sploh je tak hibrid 21. V rezultatih tako hibrida 12 in 21 prikazujemo skupaj, saj sta si po proizvodnih lastnostih tudi precej podobna.

Tabela 2: Velikost gnezda po genotipih na farmah

Reja	Genotip	Št. mladic	Masa (kg)	Star 100 (dan)	DHS 100 (mm)
Farma A	11	34096	113.8	215.3	13.31
	12	37495	120.6	205.0	13.95
	21	2162	126.0	197.4	13.47
	22	4582	109.2	224.0	12.82
Farma B	11	12333	109.3	184.6	13.06
	22	5407	111.6	182.2	12.91
Kmetije	11	3429	107.1	212.9	10.86
	12	7495	107.2	208.7	10.83
	21	514	106.6	211.3	10.29
	22	706	112.9	213.7	11.31

Za genetsko analizo pitovnih lastnosti pri mladicah smo uporabili dvolastnostni mešani model, kot so ga opisali Gorjanc in sod. (2004). Sistematski del modela sestavljajo sezona preizkusa, genotip ter telesna masa kot neodvisna spremenljivka v modelu za debelino hrbtnih slanin. Naključni del modela vključuje direktni aditivni genetski vpliv, pogosto imenovan kar vpliv živali, ter vpliv skupnega okolja v gnezdu. Obdelava je bila opravljena po farmah ločeno, saj genetskih vezi, ki bi povezovale populacije na farmah med seboj in s tem omogočale primerjavo genetskega nivoja, praktično ni. Osemenjevalna središča pa omogočajo povezavo kmetij preko merjascev, zato so le-te obdelane skupaj. Modela za mladičice na kmetijah dodatno vsebujeta še naključni vpliv rejca.

Napovedi plemenskih vrednosti so direktne rešitve sistema enačb mešanega modela (BLUP). Izračunali smo jih s pomočjo paketa PEST (Groeneveld in sod., 1990). Genetske trende smo grafično prikazali kot povprečja napovedi plemenskih vrednosti po letih rojstva. Okoljski trendi so ocene srednjih vrednosti sezon preizkusa in so prav tako direktne rešitve sistema enačb mešanega modela (BLUE). Primerjava je tako za starost ob odbiri kot za debelino

hrbtne slanine narejena na prvo sezono v podatkih na farmi oz. kmetijah. Fenotipske spremembe so, enako kot genetske, predstavljene kot povprečja po letih rojstva.

Plemenske vrednosti za pitovne lastnosti mladic v pogojih reje napovedujemo rutinsko že nekaj let. Starost in debelina hrbtne slanine pa sta pri mladica skupaj z velikostjo gnezda vključene v agregatno genotipsko vrednost pri maternalnih genotipih (Gorjanc in sod., 2004). Pri terminalnih sta relativni ekonomski teži razdeljeni v razmerju 50 : 50 za starost ob odbiri in debelino hrbtne slanine, pri maternalnih genotipih pa je to razmerje 30 : 30 : 40 za starost ob odbiri, debelino hrbtne slanine in velikost gnezda. V preteklosti je selekcija prašičev temeljila predvsem na pitovnih in klavnih lastnostih, pa tudi ekonomske teže so bile nekoliko drugačne.

9.3 Rezultati in razprava

9.3.1 Fenotipski trendi

Na farmi A, v primerjavi s farmo B in kmetijami, že precej dalj časa merijo pitovne lastnosti ob odbiri mladic. Fenotipske spremembe za pitovne lastnosti mladic z leti rojstva tako kažejo po rejah precej različno sliko (sliki 1 in 2). Na farmi A so si pri starosti vsi trije prikazani genotipi podobni - praktično pri vseh treh pasmah opazimo spremembe med leti na istih mestih (slika 1). Nekoliko mlajše so celotno obdobje mladice križanke, starejše pa mladice pasme slovenski veliki beli prašič. Na tej farmi se je od leta 1988 do sedaj starost mladic ob odbiri zmanjšala za blizu 50 dni. Na farmi B so fenotipske spremembe pri starosti ob odbiri majhne, povprečne vrednosti nihajo med 180 in 190 dni. Na tej farmi so si mladice pasme slovenska landrace - linija 11 in slovenski veliki beli prašič pri starosti ob odbiri zelo podobne. Največ nihanj opazimo pri kmetijah, kjer pa je predvsem v prvih letih zmerjenih malo živali. Starost ob odbiri se je na kmetijah znižala predvsem v zadnjih letih. Pri debelini hrbtne slanine (slika 2) so na farmi A največje fenotipske spremembe do leta 1996, sledi nekaj let, ko se je starost počasneje zmanjševala. V zadnjih letih na farmi A odbirajo nekoliko težje mladice, zato je pričakovano debelejša hrbtna slanina. Fenotipske spremembe za debelino hrbtne slanine na farmi B kažejo nihanja med 12 in 14 mm. Na kmetijah so do leta 2006 spremembe pri debelini hrbtne slanine majhne, v zadnjih dveh letih pa je se le-ta pri pasmi slovenska landrace - linija 11 in pri križankah kar preveč znižala.

Pri oceni fenotipskih trendov smo uporabili linearno regresijo za celotno obdobje, za zadnjih deset ter za zadnjih 5 let (tabela 3). Za celotno obdobje in za zadnjih 10 let se na farmi A kažejo ugodni fenotipski trendi (tabela 3), medtem ko so v zadnjih petih letih fenotipski trendi neugodni pri starosti za pasmo 11 in križanke, medtem ko mladic pasme 22 po letu 2004 ne vzrejajo več. Pri debelini hrbtne slanine so trendi majhni, a ugodni za celotno obdobje. Za obdobje 10 let so trendi neugodni, medtem ko so v zadnjih petih letih trendi spet ugodnejši. Na farmi B so fenotipski trendi pri starosti ob odbiri pri pasmah 11 in 22 ugodni, sploh v zadnjem času, jih pa praktično ni pri debelini hrbtne slanine oziroma so neugodni. Za kmetije so zaradi velikih nihanj iz leta v leto trendi rahlo pozitivni ali negativni.

Tabela 3: Letne fenotipske spremembe za starost ob odbiri (dan/leto) in debelino hrbtnne slanine (mm/leto) pri mladica po rejah in genotipih

Genotip	Farma A		Farma B		Kmetije	
	Star 100	DHS 100	Star 100	DHS 100	Star 100	DHS 100
Celotno obdobje						
11	-1.91	-0.30	-1.14	+0.04	-1.74	-0.12
22	-2.38	-0.24	-0.41	-0.11	-0.58	+0.03
12, 21 ¹	-2.06	-0.21			-2.35	+0.06
Obdobje 2000-2009						
11	-1.56	0.02	-1.43	+0.13	-1.58	-0.24
22	-3.25	0.22	-0.51	-0.04	-1.10	-0.08
12, 21	-1.41	-0.08			-1.10	+0.09
Obdobje 2005 - 2009						
11	+1.48	-0.19	-0.15	+0.27	-2.76	-0.52
22 ²			+0.48	+0.11	-1.29	-0.15
12, 21	+1.75	-0.40			-7.65	+0.43

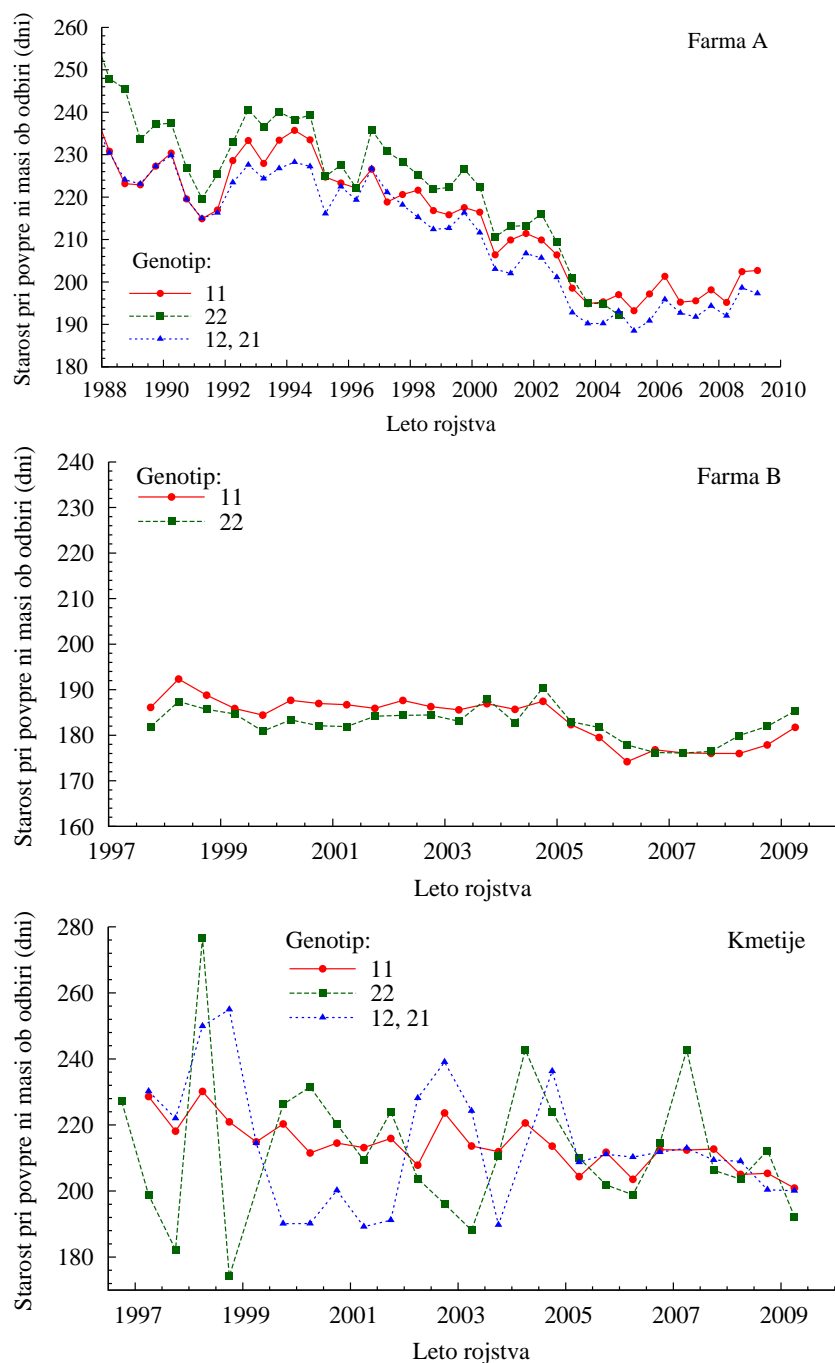
¹na farmi B brez meritev; ²na farmi A so zadnje živali pasme 22 rojene v letu 2004

V zadnjem obdobju pa se tako pri starosti kot pri slanini kažejo izrazitejši ugodni trendi pri vseh genotipih.

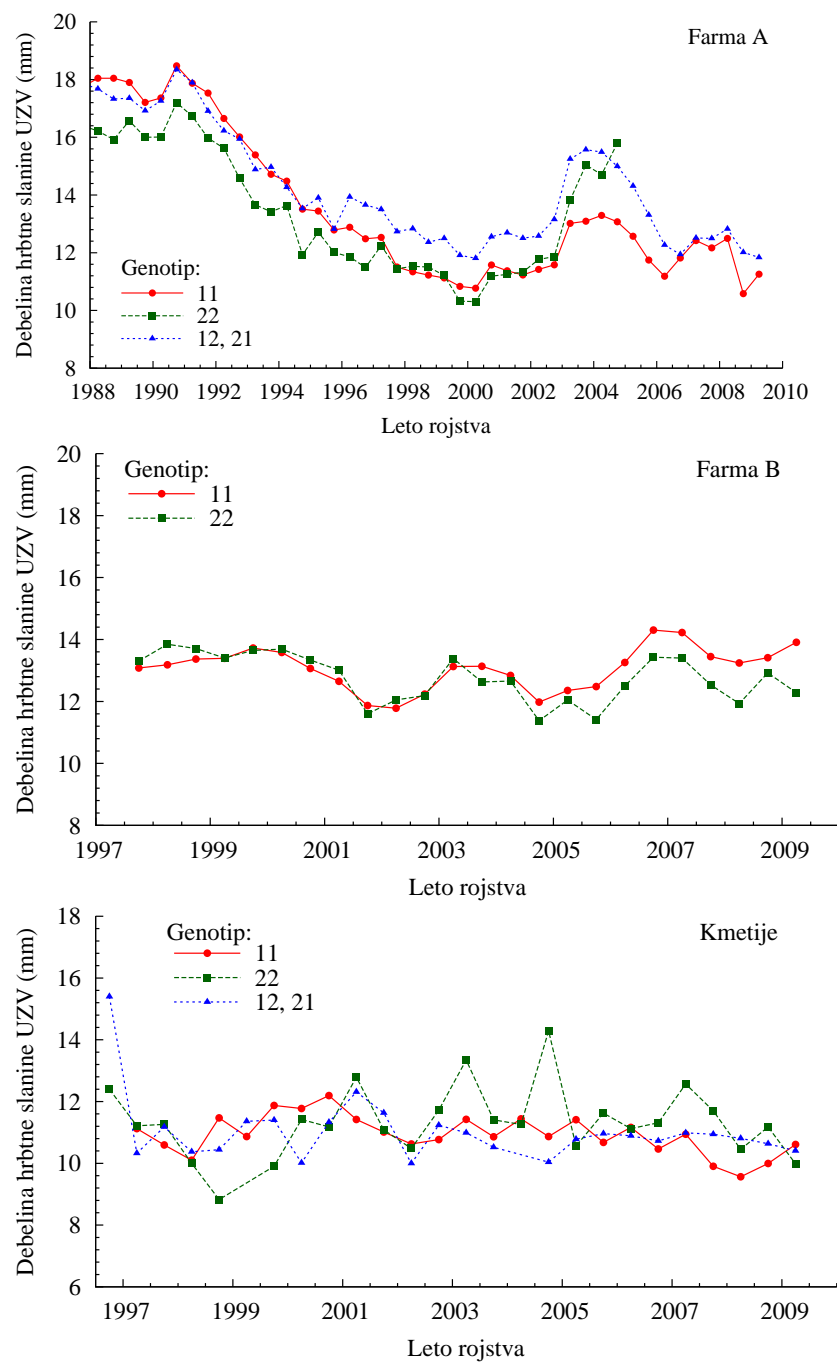
9.3.2 Okoljski trendi

Okoljske spremembe so predstavljene z ocenami sezon kot interakcija leto-mesec. Okoljski trendi niso povsem primerljivi s fenotipskimi in genetskimi trendi, ker pomenijo sezono preizkusa in tako zamik za približno 200 dni. Za obe farmi in kmetije je primerjava napravljena na prvo sezono v njihovih podatkih (sliki 3 in 4, tabela 1). Vsaka pika na grafikonih predstavlja eno sezono, se pravi skupino živali odbranih znotraj enega meseca. Opazna so precejšnja nihanja pri starosti ob odbiri med zaporednimi meseci, na farmi A tudi 30 dni ali več. Podobno je tudi na farmi B. Na kmetijah pa so ta nihanja zaradi majhnih skupin ob odbirah še večja. Na farmi A se tako pri starosti kot debelini hrbtnne slanine kaže okoljski trend zmanjševanja, kar pomeni, da so z različnimi rejskimi (negenetskimi) ukrepi uspešno izboljšali pitovni lastnosti. Na farmi B in na kmetijah takega dolgoročnega izboljšanja pri starosti ob odbiri ne opazimo, se pa na farmi B pri debelini hrbtnne slanine pojavljajo daljša obdobja, ko je šla sprememba lastnosti v želeno, pa tudi neželeno smer.

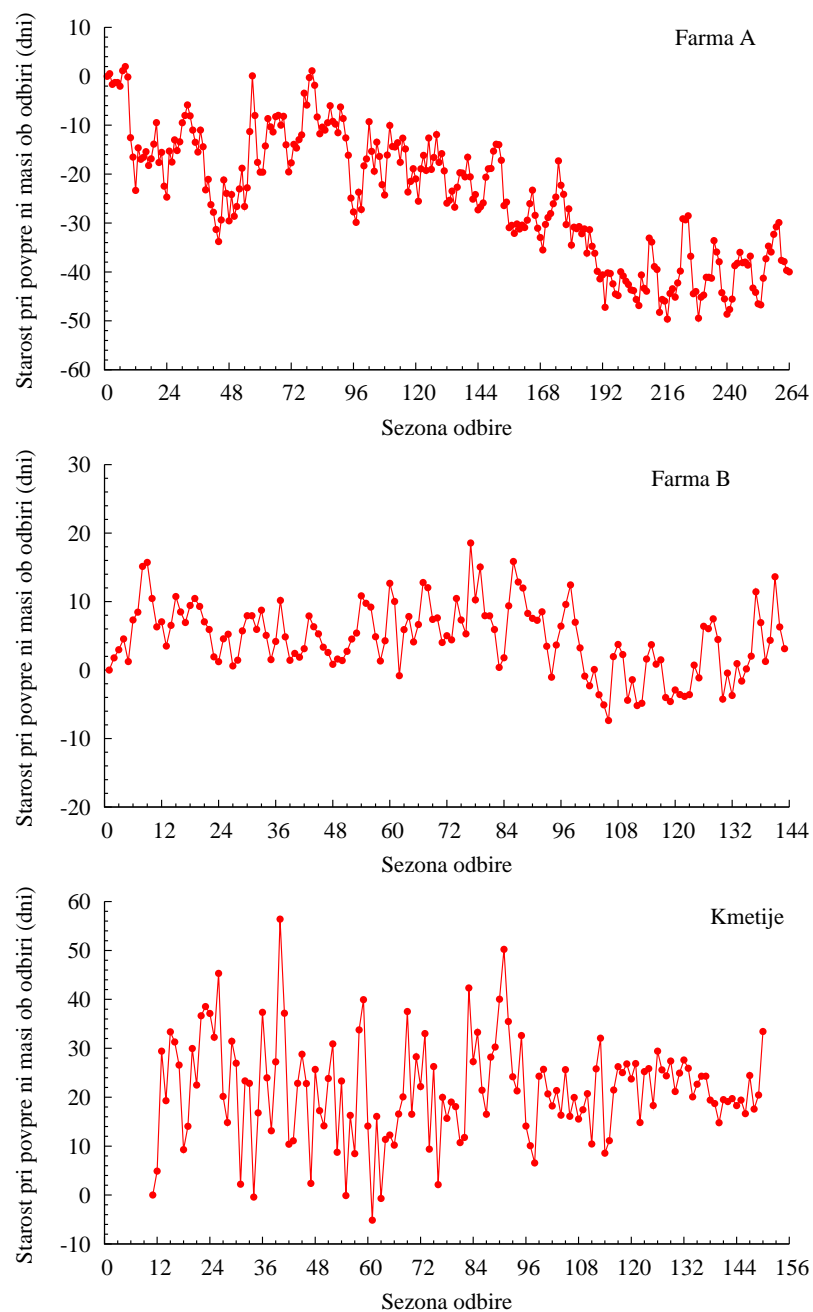
Debelina hrbtnne slanine pri maternalnih pasmah ni lastnost, ki bi jo želeli stanjšati prekomerno. Namreč, plodnost mladic in kasneje svinj je odvisna od debeline hrbtnne slanine. Mladice z zelo tanko hrbtno slanino ob odbiri imajo v laktaciji po prasitvi težavo, ker iz telesnih zalog ne morejo pokriti negativne bilance hranil, ki so potrebna za tvorbo mleka in v laktaciji preveč shujšajo. Take mladice oziroma svinje pa so praviloma tudi prej izločene, saj so njihovi pujski slabi, imajo manjša gnezda, slabše ter kasneje se obrejšjo.



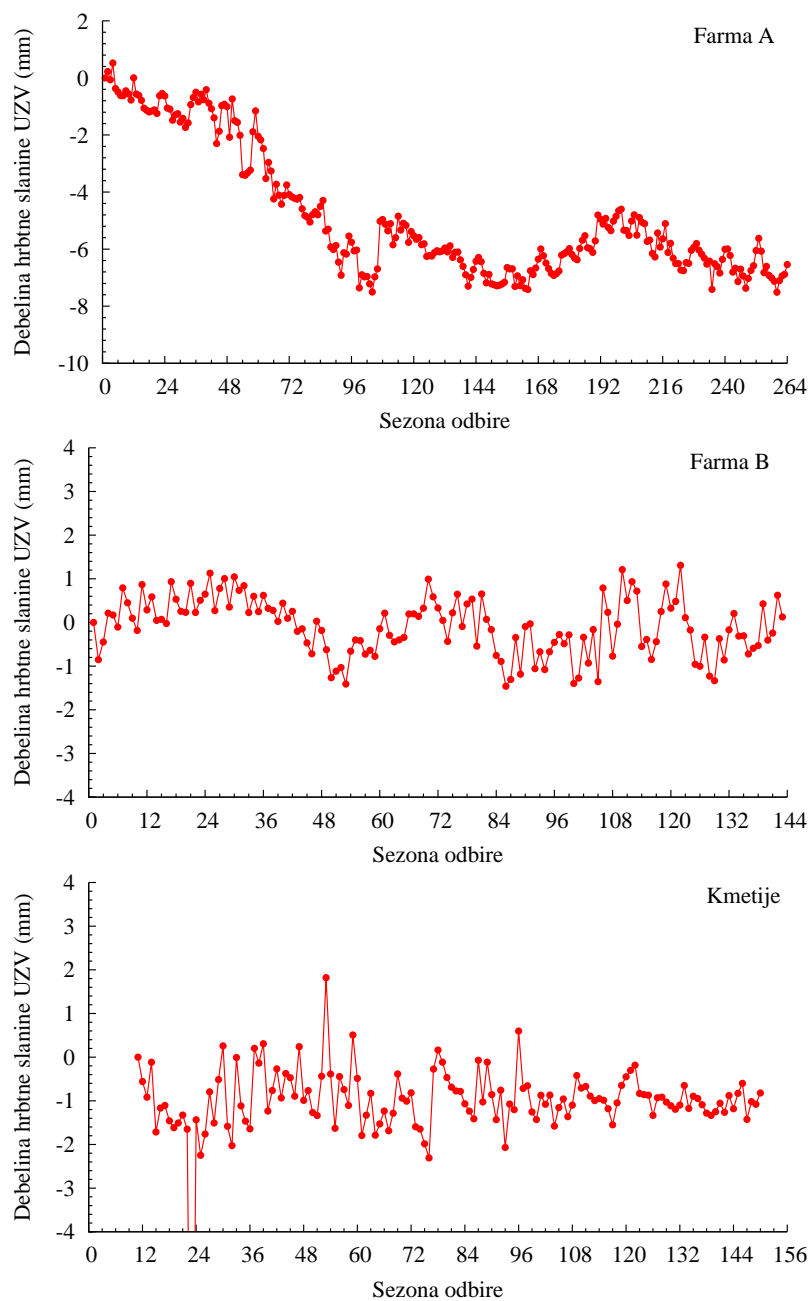
Slika 1: Fenotipski trendi za starost pri povprečni masi ob odbiri po letih na dveh farmah ter kmetijah skupaj



Slika 2: Fenotipski trendi za debelino hrbtne slanine po letih na dveh farmah ter kmetijah skupaj



Slika 3: Okoljski trendi za starost pri povprečni masi ob odbiri po letih na dveh farmah ter kmetijah skupaj



Slika 4: Okoljski trendi za debelino hrbtne slanine po letih na dveh farmah ter kmetijah skupaj

9.3.3 Genetski trendi

Genetski trendi po letih za starost ob odbiri in debelino hrbtne slanine niso vedno linearni, med rejami pa obstajajo razlike (sliki 5 in 6). Na farmi A vidimo, da se starost ob odbiri in debelina hrbtne slanine genetsko izboljšuje pri vseh genotipih. Najuspešnejša je bila selekcija pri pitovnih lastnostih mladice pasme 11, medtem ko pasma 22 pričakovano kaže nekoliko več nihanj, saj je ta populacija manjštevilkna, selekcija zato manj intenzivna in posledično je tudi genetski napredek manjši. Tako pri starosti ob odbiri kot pri debelini hrbtne slanine so zaželeni manjše vrednosti, zato so pri letnih genetskih spremembah boljše čim bolj negativne vrednosti. Na kmetijah je pri pasmi 11 za starost ob odbiri konstantno ugoden trend praktično od leta 2003 (slika 5), pri križankah in pri pasmi 22 je podobno od leta 2005. Pri debelini hrbtne slanine se je na kmetijah pokazal ugoden genetski trend v zadnjih dveh letih pri vseh genotipih.

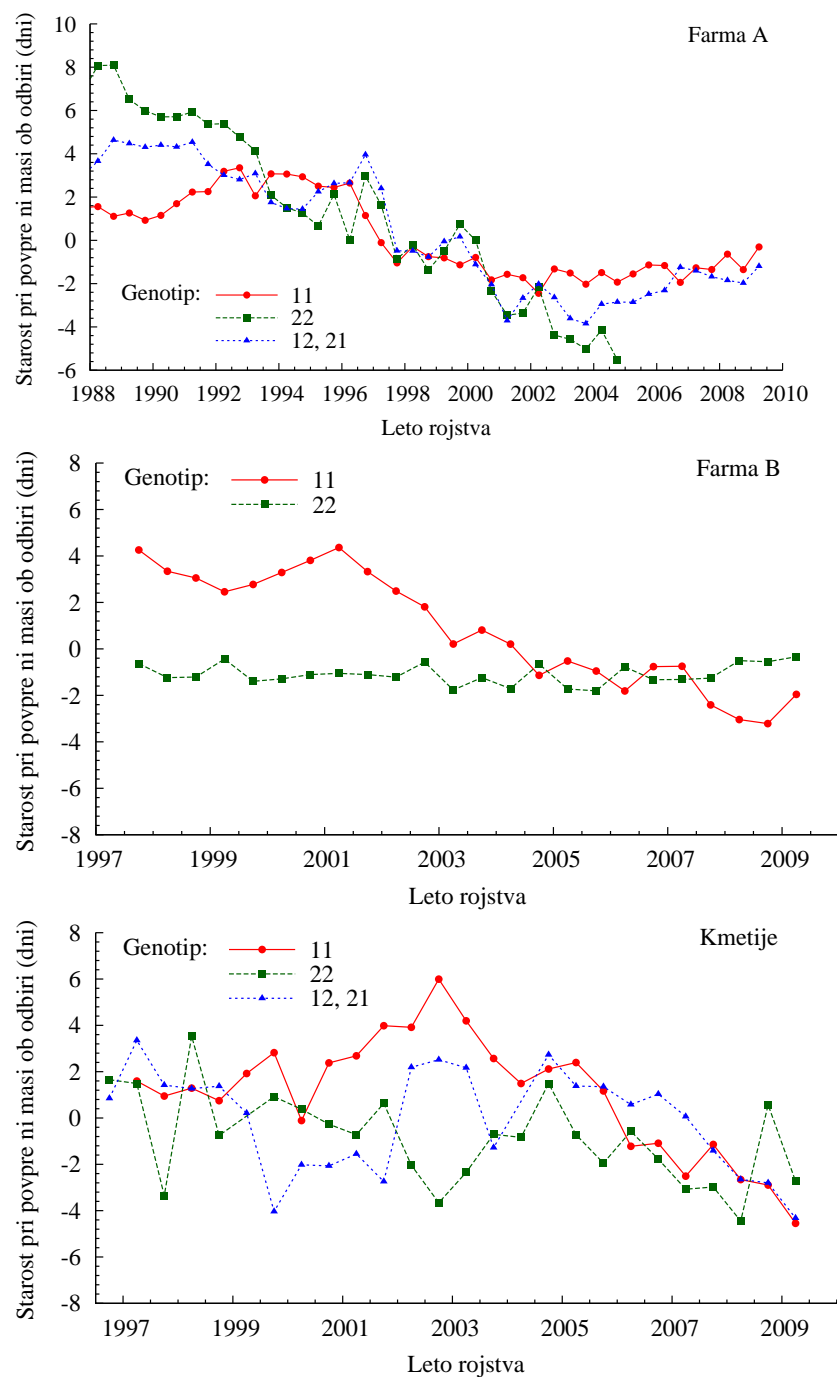
Tabela 4: Letne genetske spremembe za starost ob odbiri (dan/leto) in debelino hrbtne slanine (mm/leto) pri mladica po rejah in genotipih

Genotip	Farma A		Farma B		Kmetije	
	Star 100	DHS 100	Star 100	DHS 100	Star 100	DHS 100
Celotno obdobje						
11	-0.24	-0.19	-0.65	-0.01	-0.38	-0.01
22	-0.77	-0.06	-0.01	-0.13	-0.26	+0.02
12, 21 ¹	-0.40	-0.14			-0.24	-0.001
Obdobje 2000-2009						
11	+0.08	-0.11	-0.79	+0.03	-0.72	-0.08
22	-0.92	+0.17	+0.05	-0.11	-0.22	+0.01
12, 21	+0.12	-0.21			-0.27	+0.07
Obdobje 2005-2009						
11	+0.20	+0.06	-0.55	+0.08	-0.90	-0.14
22 ²			+0.33	-0.12	-0.31	-0.05
12, 21	+0.29	-0.14			-1.58	+0.09

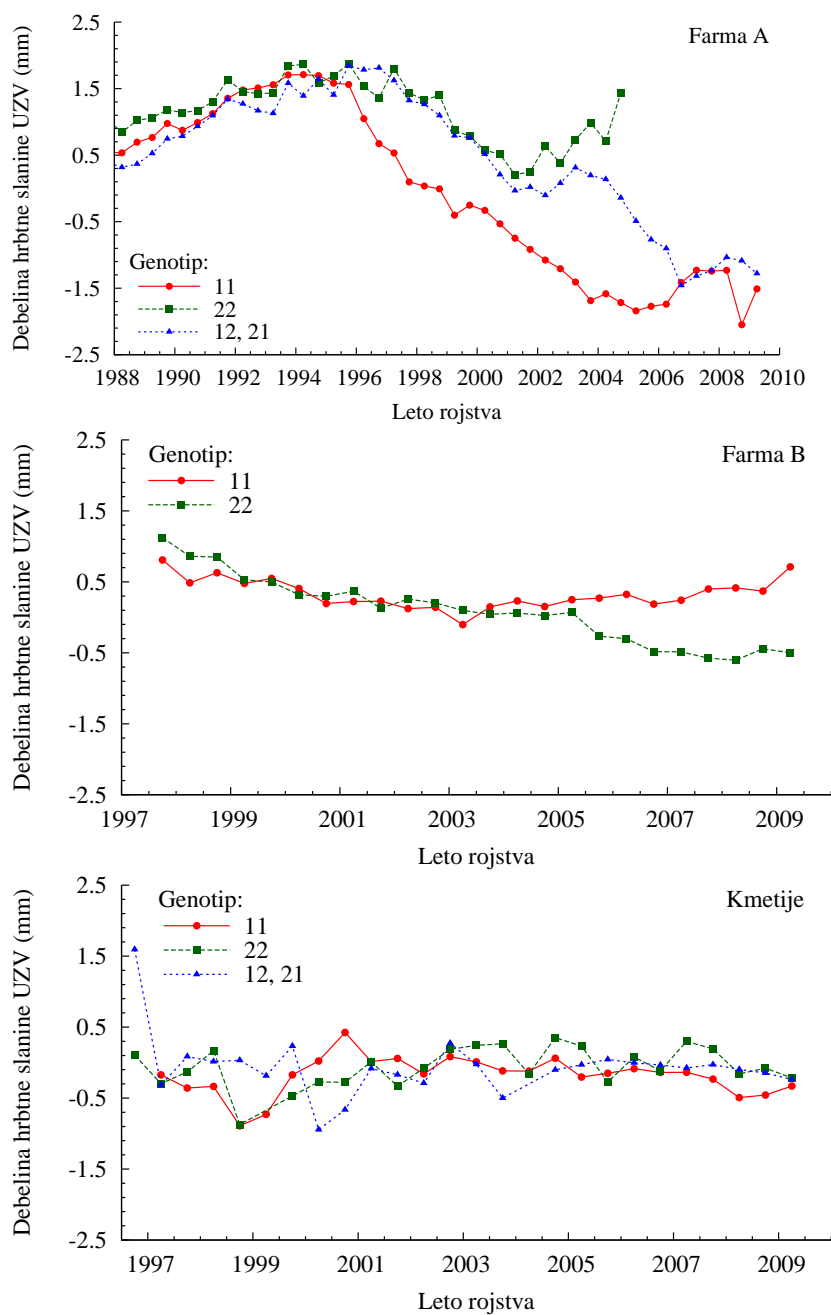
¹na farmi B brez meritev; ²na farmi A so zadnje živali pasme 22 rojene v letu 2004

Enako kot pri fenotipskih letnih spremembah, smo tudi tu linearne regresijske koeficiente ocenili za celotno obdobje, za deset ter za zadnjih pet let (tabela 4). Za vse populacije je zajeto obdobje različno dolgo, na farmi A je zajetih več kot 20 let podatkov, medtem ko je na kmetijah in na farmi B od začetka merjenja mladice poteklo dobrih 10 let. V celotnem obdobju imata ugodne genetske trende pri obeh lastnostih obe farmi, medtem ko so na kmetijah ugodni genetski trendi le pri starosti ob odbiri.

V zadnjih petih letih so letne genetske spremembe pri starosti ob odbiri ugodne na farmi B (-0.55 dan/leto) in na kmetijah (-0.90 dan/leto) pri pasmi slovenska landrace - linija 11. Na kmetijah je genetski trend za starost ob odbiri v zadnjih petih letih zelo ugoden tudi pri križankah 12 in 21 (-1.58 dan/leto) in pri pasmi 11 (-0.90 dan/leto). Na farmi B imajo v



Slika 5: Genetski trendi za starost pri povprečni masi ob odbiri po letih na dveh farmah ter ter kmetijah skupaj



Slika 6: Genetski trendi za debelino hrbtne slanine po letih na dveh farmah ter kmetijah skupaj

obdobju zadnjih 5 let majhen, a ugoden genetski trend za debelino hrbtne slanine pri pasmi 22 (-0.12 mm/leto). Na kmetijah pa so ugodni genetski trendi za debelino hrbtne slanine pri vseh treh genotipih, bi bile pa zaželeno nekoliko večje genetske spremembe. Glede na strukturo prašičerejskih kmetij so na odbirah praviloma zelo majhne skupine mladic. Prav majhnost primerjalnih skupin pa je eden od dejavnikov, ki negativno vplivajo na uspešnost selekcije.

9.4 Zaključki

Uspešnost selekcije je potrebno redno spremljati s pomočjo genetskih trendov, da vidimo, ali imajo genetske spremembe zeleno smer in velikost. Genetski trendi za pitovne lastnosti so pri večini populacij v zeleni smeri, so pa majhni. Reje dosegajo pri pasmah različni genetski napredek. V zadnji petih letih dosegajo na kmetijah pri vseh treh genotipih za starost ob odbiru ugodne genetske trende.

Pri mladicah maternalnih pasem je debelina hrbtne slanine lastnost, kjer je zaželen določen razpon vrednosti, živali s pretanko ali pa predebelo hrbtno slanino pa niso zaželeno. Povprečna debelina hrbtne slanine ob odbiru na kmetijah se je v zadnjih letih zmanjšala na fenotipske vrednosti pod 10 mm, kar so s stališča dobre plodnosti in dolgoživosti premajhne vrednosti. Tako lastnosti tudi nima smisla genetsko zmanjševati.

9.5 Viri

Gorjanc G., Golubović J., Malovrh Š., Kovač M. 2004. Napoved plemenske vrednosti in postopek odbire pri preizkusu prašičev v pogojih reje. V: Spremljanje proizvodnosti prašičev, II. del. Kovač M., Malovrh Š. (ur.). Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 18–27.

Groeneveld E., Kovač M., Wang T. 1990. PEST, a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. V: 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Edinburgh, 1990-07-23/27. Edinburgh, The East of Scotland College of Agriculture, 13: 488–491.

Poglavje 10

Genetski in okoljski trendi pri velikosti gnezda v slovenskih populacijah prašičev¹

Špela Malovrh^{2,3}, Milena Kovač²

Izvleček

Na treh slovenskih farmah ter v kmetijah smo ocenili genetske trende za število živorojenih pujskov na gnezdo na osnovi metode mešanih modelov s paketom PEST ločeno po farmah ter skupno za kmetije. Vključeni sta bili maternalni pasmi slovenska landrace (linija 11) in slovenski veliki beli prašič (22) ter hibrida 12 in 21. Direktni aditivni genetski vpliv, permanentno okolje svinje ter skupno okolje v gnezdu so bili v statističnem modelu v obravnavani kot naključni vplivi. Genetski trendi so prikazani grafično in izraženi kot linearna regresija napovedi plemenskih vrednosti na leto rojstva. V obdobju zadnjih desetih let se gibljejo med -0.05 in +0.17/leto pri pasmi 11, od -0.03 do +0.09/leto pri pasmi 22 ter pri hibridih 12 in 21 od -0.02 do +0.23/leto.

Ključne besede: prašiči, velikost gnezda, genetski trendi, fenotipski trendi

Abstract

Title of the paper: **Genetic and environmental trends for litter size in Slovenian pig populations.** Genetic trends for number of piglets born alive in three larger Slovenian pig herds and family farms were estimated using mixed model methodology in the PEST package for each farm separately and for family farms jointly. Two pure-bred lines: Slovenian Landrace (11) and Slovenian Large White (22), and their crosses (hybrids 12 and 21) were included. Direct additive genetic effect, sow permanent environment, and common litter environment were treated as random effects in statistical model. Genetic trends were presented graphically as well as expressed as a linear regression of the predicted breeding values on year of birth. During the last ten years, annual changes varied between -0.05 and +0.17 in Slovenian Landrace, from -0.03 to +0.09 in Slovenian Large White, and between -0.02 and +0.23 in hybrids 12 and 21.

Keywords: pigs, litter size, genetic trends, phenotypic trends

¹Izračun opravljen 15.1.2010

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³E-pošta: spela@mrcina.bfro.uni-lj.si

10.1 Uvod

Lastnosti plodnosti poleg pitovnih in klavnih lastnosti odločajo o uspešnosti prašičereje. Sodobni selekcijski programi v agregatni genotip pri maternalnih pasmah najpogosteje vključujejo število živorojenih pujskov kot mero velikosti gnezda. Na Slovaškem (Peškovicová in sod., 2004) ima velikost gnezda v agregatnem genotipu relativno ekonomsko težo 40 %. Francozi (Delaunay, 2004) so v letu 2003 za velikost gnezda pri maternalnih pasmah large white in landrace postavili relativno ekonomsko težo 31 %, medtem ko so 12 % namenili številu funkcionalnih seskov. Še boljša lastnost bi bila število odstavljenih pujskov, ki poleg velikosti gnezda vključuje tudi sposobnost pujskov za preživetje do odstavitve, vendar pa izenačevanje gnezda s prestavljanjem pujskov onemogoča tako genetsko analizo. Na Danskem so v preteklosti število živorojenih pujskov v gnezdu dajali relativni pomen 30 %, z letom 2005 so število živorojenih pujskov zamenjali s številom živih pujskov v gnezdu na 5. dan in tej novi lastnosti pri maternalnih genotipih pripisali relativno ekonomsko težo 70 % (Dunn, 2005).

Lastnosti plodnosti, tudi velikost gnezda ni izjema, imajo majhno heritabiliteto - okoli 0.10. To pomeni, da le 10 % variabilnosti pojasnjuje genetska zasnova živali, za preostalih 90 % variabilnosti pa so odgovorni drugi dejavniki, predvsem okolje. Pri lastnostih z majhno heritabiliteto so v preteklosti dosegali majhen genetski napredek, tako da je veljalo prepričanje, da neposredna selekcija na tako lastnost nima smisla. Uvedba metode mešanih modelov v napovedovanje plemenske vrednosti za velikost gnezda, ki poleg podatkov oz. meritev za velikosti gnezda vključuje tudi informacijo o sorodstvu, je pomenila precejšen korak naprej pri selekciji na velikost gnezda. Poleg heritabilitete k uspešnosti selekcije prispevata tudi intenzivnost selekcije in genetska variabilnost lastnosti. V praksi je intenzivnost selekcije praviloma majhna, saj je delež odbranih ženskih živali velik. Nasprotno pa genetska variabilnost za velikost gnezda sploh ni majhna. Tako genetski standardni odklon v naših populacijah znaša med 0.80 in 0.91 živorojenega pujska na gnezdo (Urankar in sod., 2004).

Podatke o plodnosti svinj v nekaterih rejah zbiramo redno že več kot 30 let z namenom kontrole in spremljanja lastnosti plodnosti. Fenotipska odbira na velikost gnezda se vrši ves čas, zadnjih nekaj let pa za število živorojenih pujskov na gnezdu napovedujemo plemenske vrednosti. V prispevku nameravamo prikazati fenotipske, okoljske in genetske spremembe pri velikosti gnezda na treh slovenskih farmah ter na kmetijah.

10.2 Material in metode

Genetska analiza zajema podatke, ki so shranjeni v podatkovni bazi centralne selekcijske službe za prašiče, od leta 1989 oziroma 1991 naprej do konca leta 2009 (tabela 1). V datotekah z meritvami je bilo med 58366 prasitev na kmetijah in 204490 prasitev na farmi B, kar je skupno predstavljalo 452272 prasitev. V povprečju so svinje prasile med 3.82-krat na farmi A in 4.30-krat na farmah B in D. Poleg datoteke z meritvami je za analizo potrebna tudi datoteka s poreklom. Skupno je poreklo obsegalo 120323 živali oziroma med 17014 na farmi D in 52920 živali na farmi B. Po gnezdu (vpliv skupnega okolja gnezda) je bilo v

Tabela 1: Struktura podatkov in porekla

	Farma A	Farma B	Farma D	Kmetije
Prva sezona pripusta	sept. 1991	sept. 1989	avg. 1990	sept. 1990
Število prasitev	121527	204490	67889	58366
Št. prasitev na svinjo	3.82	4.30	4.30	4.32
Št. živali v poreklu	35143	52920	17014	19508
Delež osnovne populacije (%)	3.5	6.3	5.7	22.8
Št. svinj na očeta	48.3	64.5	70.0	12.6
Št. svinj na mater	2.70	3.12	3.67	2.35
Št. svinj na gnezdo	1.43	1.52	1.72	1.60

povprečju odbranih okrog 1.5 plemenskih svinj, razlike so med rejami sorazmerno majhne, še največ svinj iz istega gnezda je prasio na farmi D (1.72). Delež osnovne populacije je na farmah manjši (med 3.5 % na farmi A in 6.3 % na farmi B) v primerjavi s kmetijami, kjer je takih kar 22.8 % živali. Po očetu je bilo odbranih potomk, ki so vsaj enkrat prasile, od 12.6 na kmetijah do 70.0 na farmi D. Po materi je takih svinj pričakovano manj, med 2.35 na kmetijah in 3.67 na farmi D.

Svinje so pripadale štirim genotipom: slovenska landrace - linija 11, slovenski veliki beli prašič (22) ter hibridoma 12 in 21 (tabela 2). Med rejami in genotipi so v velikosti gnezda razlike. Farma A dosegla boljše rezultate kot drugi dve farmi in kmetije. Pričakovano največja gnezda so bila pri svinjah križankah 12 oz. 21, kjer za genotip 21 izgleda, da je nekoliko boljši, a je v rejah prisoten šele v zadnjem času, ko so tudi pri drugih genotipih boljši rezultati. Nekoliko slabše rezultate pa imajo svinje pasme slovenski veliki beli prašič.

Za genetsko analizo števila živorojenih pujskov smo uporabili enolastnostni ponovljivostni mešani model, kot so ga opisali Urankar in sod. (2004). Sistematski del modela različno obravnava mladice in stare svinje (Andersen, 1998; Logar, 2000). Naključni del modela sestavljata direktni aditivni genetski vpliv, pogosto imenovan kar vpliv živali, ter vpliv skupnega okolja v gnezdu. Obdelava je bila opravljena po farmah ločeno, saj je genetskih vezi, ki bi povezovale populacije na farmah med seboj in s tem omogočale primerjavo genetskega nivoja, premalo. Kmetije, tako vzrejna središča kot vzorčne kmetije, pa so obdelane skupaj, saj pri njih za genetske vezi poskrbijo merjasci z osemenjevalnih središč in pa mladice, ki so kupljene na vzrejnih središčih in prasijo na vzorčnih kmetijah. Model za velikost gnezda na kmetijah poleg zgoraj omenjenih vplivov vključuje še naključni vpliv rejec-sezona pripusta.

Napovedi plemenskih vrednosti smo izračunali s pomočjo paketa PEST (Groeneveld in sod., 1990) kot direktne rešitve sistema enačb mešanega modela. Genetski trendi so grafično prikazani kot povprečja napovedi plemenskih vrednosti po letih rojstva. Okoljski trendi so ocene srednjih vrednosti sezon pripustov in so prav tako direktne rešitve sistema enačb mešanega modela. Primerjava je narejena na prvo sezono v podatkih na vsaki farmi oziroma na kmetijah skupaj. Fenotipske spremembe so, podobno kot genetske, predstavljene kot povprečja po letih rojstva.

Tabela 2: Število svinj in velikost gnezda po genotipih in rejah

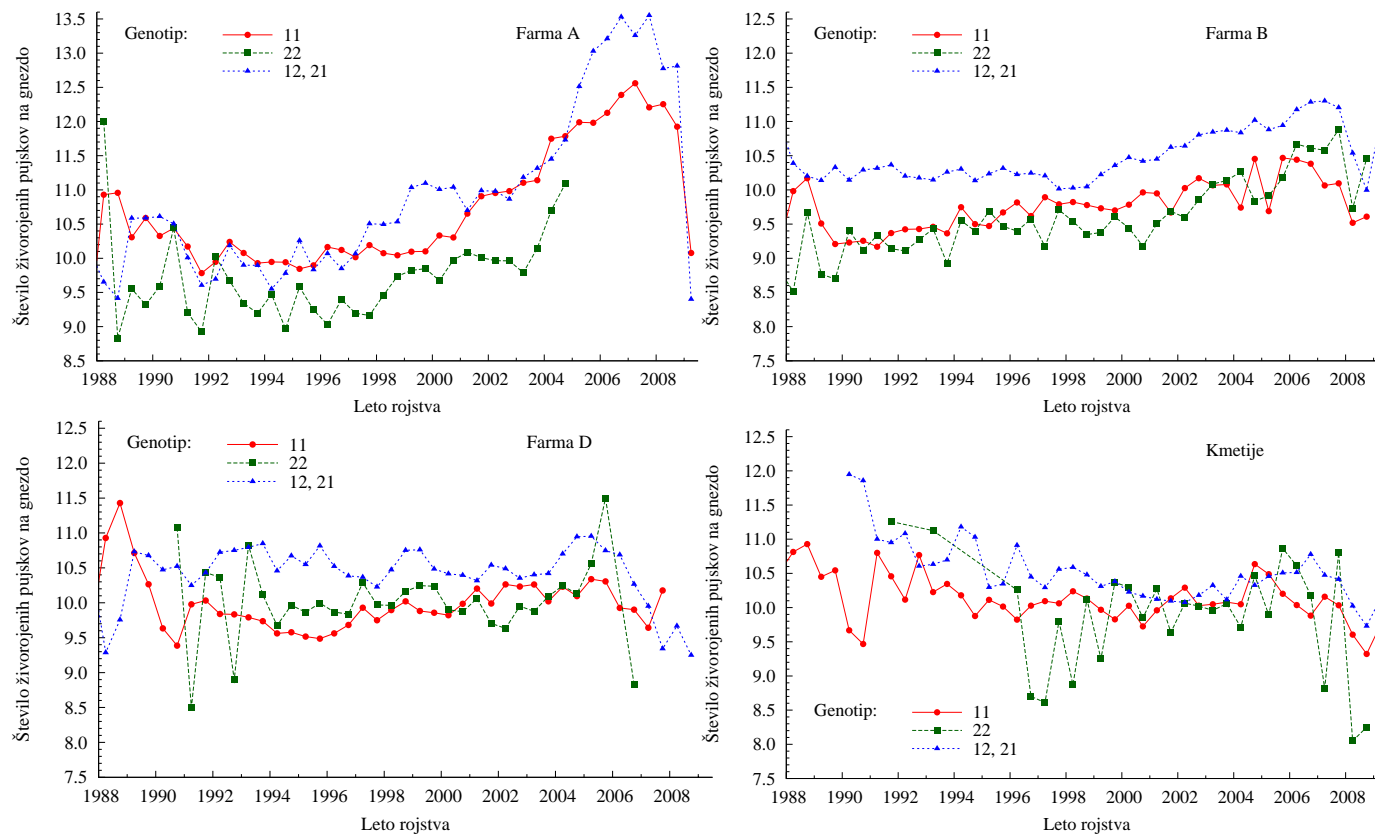
Reja		Genotip			
		11	22	12	21
Farma A	Št. svinj	16500	2082	124496	732
	Št. gnezd	62743	7629	48480	2675
	Vel. gn.	10.55	9.66	11.21	11.40
Farma B	Št. svinj	15908	5040	21969	4668
	Št. gnezd	64208	21439	101074	17769
	Vel. gn.	9.69	9.61	10.61	10.61
Farma D	Št. svinj	4515	1339	9212	727
	Št. gnezd	18474	5612	40948	2855
	Vel. gn.	9.89	10.02	10.53	10.39
Kmetije	Št. svinj	5790	773	6722	222
	Št. gnezd	25871	2821	28840	834
	Vel. gn.	10.07	10.12	10.35	10.24

Plemenska vrednost za velikost gnezda je vključena v agregatni genotip pri svinjah maternalnih pasem, ki poleg velikosti gnezda vključuje še starost in debelino hrbtne slanine pri povprečni telesni masi ob odbiri (Gorjanc in sod., 2004). Relativne ekonomske teže so v razmerju 40 : 30 : 30 za velikost gnezda, starost ter debelino hrbtne slanine pri povprečni masi ob odbiri.

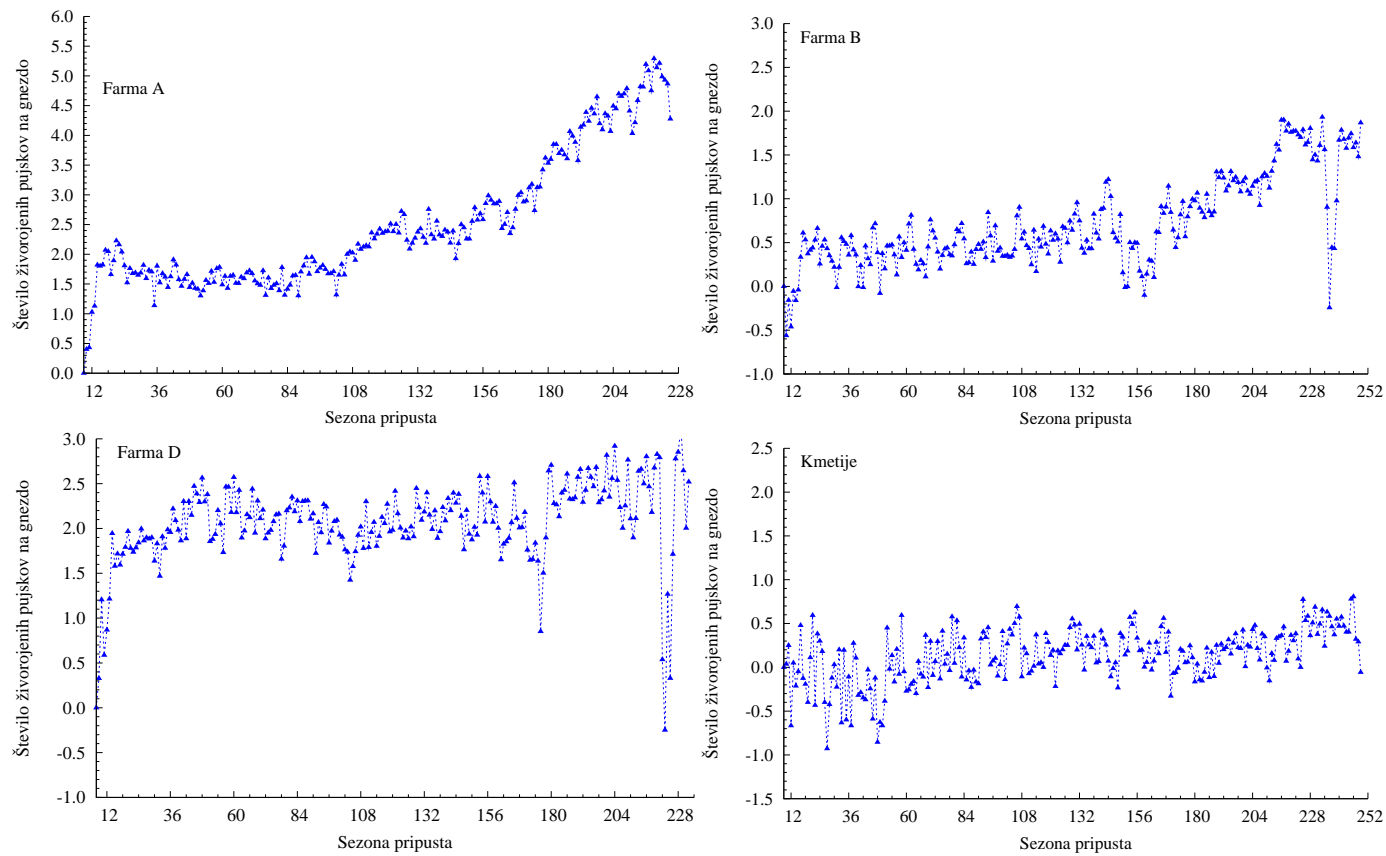
10.3 Rezultati in razprava

10.3.1 Fenotipski trendi

Fenotipske spremembe za velikost gnezda po letih rojstva svinj kažejo po rejah imajo precej različen potek (slika 1). Na začetku so v vseh rejah opazna precejšnja nihanja, kar je posledica manjšega števila rojenih živali po posameznih letih, predvsem pri pasmi slovenski veliki beli prašič, ter velike vrednosti, kar lahko pripišemo dejstvu, da so v začetnih letih svinje zastopane predvsem z višjimi prasiatvami, ko so gnezda praviloma večja, manj pa je prvih in drugih zaporednih prasiatv. Zadnje leto in pol, ki vključuje le mlade svinje, ki imajo šele prve in drugimi zaporednimi prasiatvami, pa prispevajo k ne povsem pričakovanemu znižanju. Na farmi A dosejajo svinje pasme slovenska landrace - linija 11 podobne rezultate kot križanke 12 in 21. V zadnjih letih so križanke skoraj za celega pujska na gnezdo boljše od svinj pasme slovenska landrace - linija 11, medtem ko je bila pasma slovenski veliki beli prašič ves čas nekoliko slabša. Na farmah B in D križanke v velikosti gnezda praktično celotno obdobje presegajo svinje pasme slovenska landrace - linija 11. Nasprotno pa na kmetijah v zadnjih letih razlik med maternalnima pasmama in križankami praktično ni.



Slika 1: Fenotipski trendi za število živorojenih pujskov v gnezdu po letih na treh farmah in kmetijah glede na leto rojstva



Slika 2: Fenotipski trendi za število živorojenih pujskov v gnezdu po letih na treh farmah in kmetijah glede na sezono pripusta

Tabela 3: Letne fenotipske spremembe za število živorojenih pujskov na gnezdo po rejah in genotipih

Genotip	Obdobje			Obdobje		
	Celotno*	1999-2008	2004-2008	Celotno*	1999-2008	2004-2008
		Farma A			Farma B	
11	+0.124	+0.282	+0.223	+0.049	+0.038	-0.030
22**	+0.059	+0.153	-	+0.074	+0.134	+0.084
12, 21	+0.169	+0.318	+0.469	+0.053	+0.101	+0.029
		Farma D			Kmetije	
11	+0.016	+0.009	-0.065	-0.011	+0.006	-0.106
22	+0.008	+0.009	-0.209	-0.058	-0.032	-0.219
12, 21	-0.021	-0.062	-0.283	-0.053	+0.020	+0.007

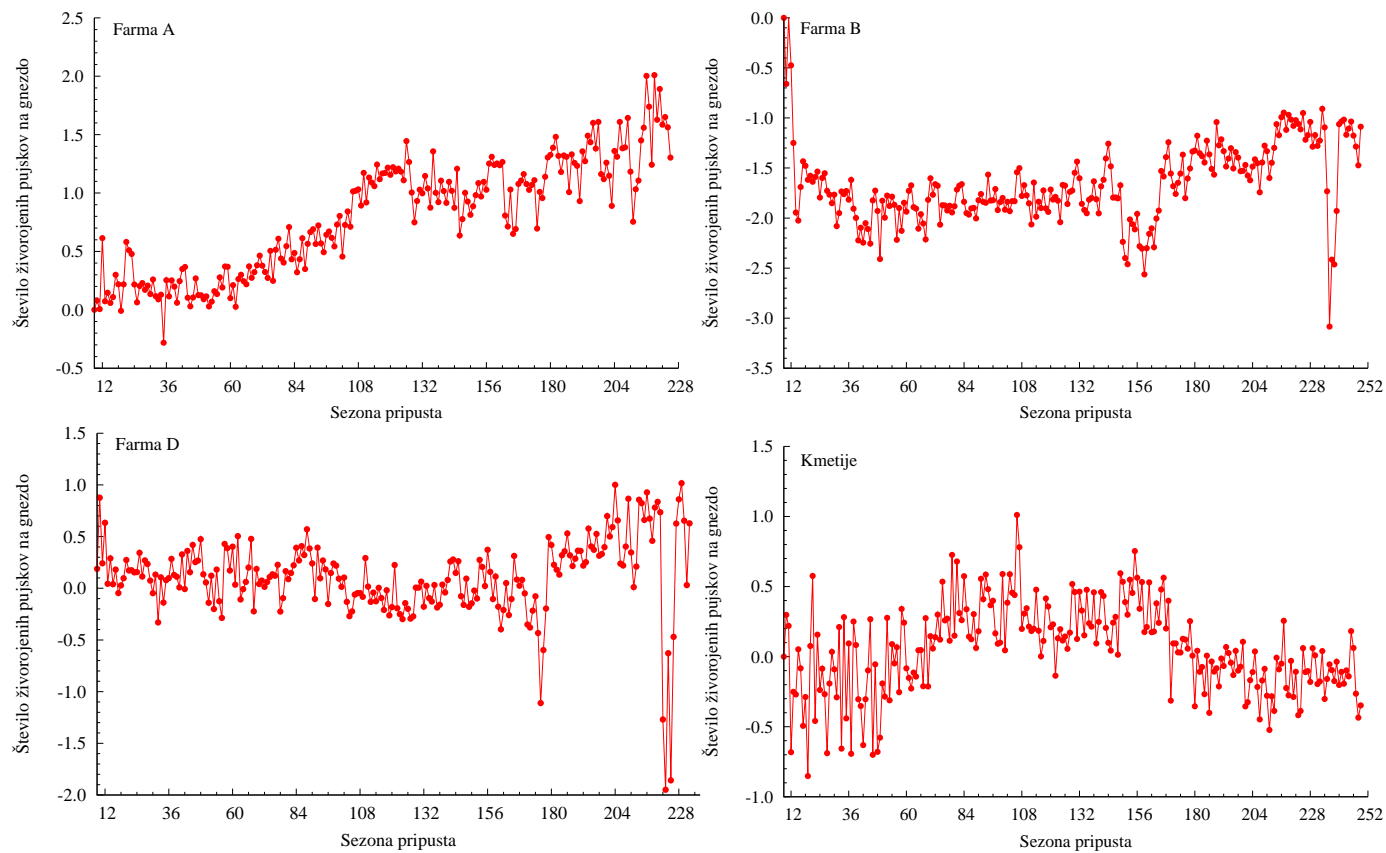
* v celotnem obdobju leto 2009 ni všteto; ** na farmi A je zadnje leto rojstva svinj pri pasmi 22 2004

Zaradi primerljivosti z okoljskimi trendi smo pripravili fenotipske trende tudi z ozirom na sezono pripusta (slika 2). Pri tem rezultate prikazujemo kot odstopanje od prve zajete sezone (tabela 1). Na farmi A se je velikost gnezda, v primerjavi s prvo sezono, povečala za blizu 6 živorojenih pujskov, na farmi B pa za nekaj nad 2 živorojena pujska. Fenotipska sprememba na farmi D sicer znaša blizu 3 živorojene pujske, pri čemer imajo v zadnjih sezonah precejšnja nihanja pri številu živorojenih pujskov na gnezdo. Na farmi B je okoli sezone z oznako 156 (junij 2001 do avgust 2002) opazno znižanje velikosti gnezda, ki se je kasneje spet povečalo. Nekaj podobnega se je zgodilo tudi na farmi D okrog sezone 176 (marec 2004 do september 2004).

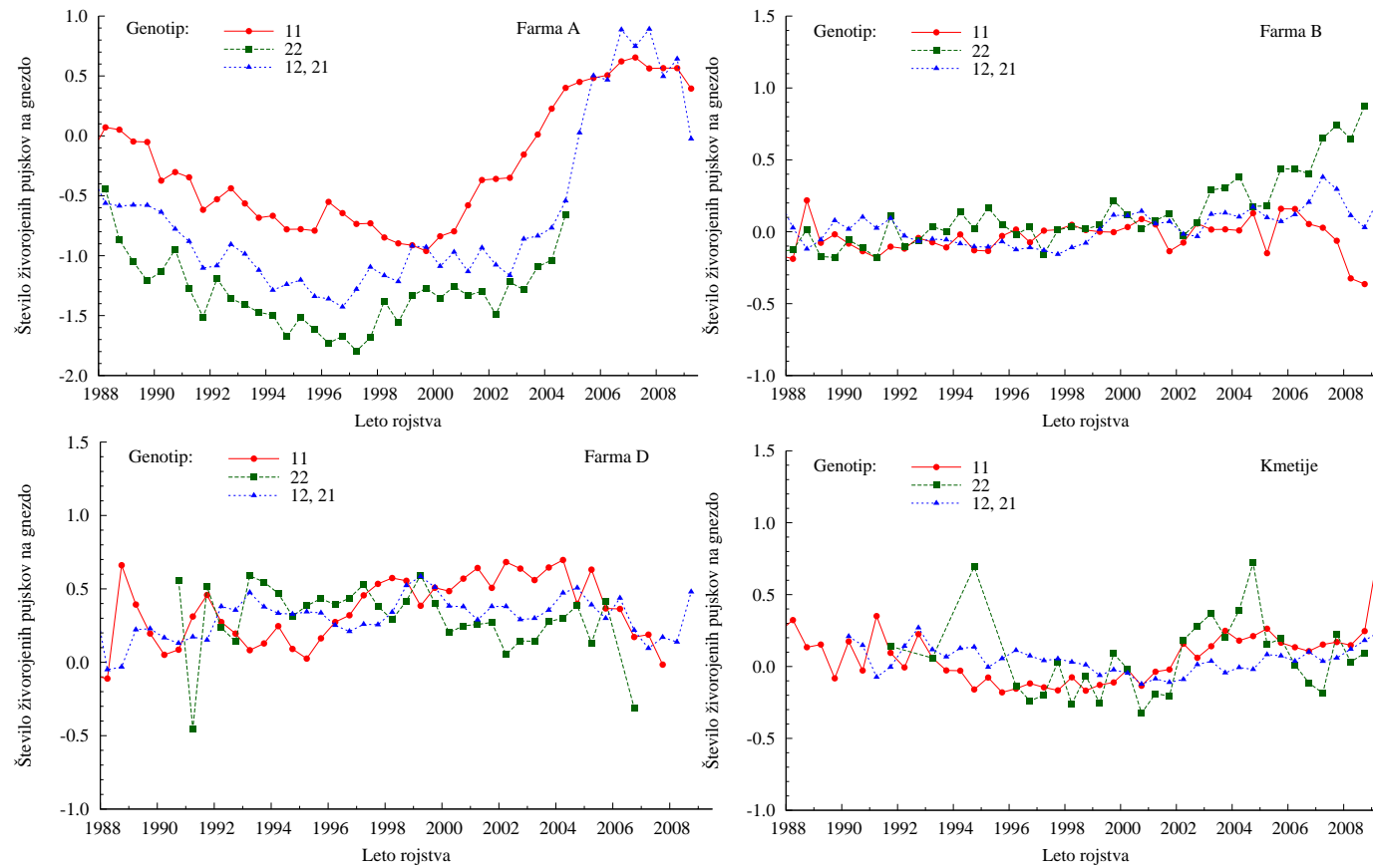
Kot smo že omenili, so v zadnjem letu in pol zastopane le mlade svinje z največ dvema zaporednima gnezdi, saj fenotipske trende zaradi primerljivosti z genetskimi trendi prikazujemo glede na leto rojstva svinj. Tako upoštevamo pri oceni trendov z linearno regresijo, kot zadnje leto rojstva, leto 2008 (tabela 3). Za celotno obdobje in za obdobje zadnjih deset ter zadnjih pet let se na farmah A in B kažejo pozitivni fenotipski trendi. Na farmi A najhitreje v zadnjih petih letih narašča velikost gnezda pri čistopasemskih svinjah ter pri svinjah križankah 12 in 21, na farmi B pa v zadnjih letih večje spremembe dosegajo pri pasmi slovenski veliki beli prašič, katerih stalež so povečali. Kljub temu, da smo zadnje leto rojene svinje iz prikaza izvzeli, se na kmetijah nižje zaporedne prasiatve v zadnjih letih pri fenotipskih trendih poznajo bolj, saj so na kmetijah svinje ob prvih prasiatvah v povprečju nekoliko starejše.

10.3.2 Okoljski trendi

Okoljske spremembe so predstavljene z ocenami sezon pripusta kot interakcija leto-mesec. Okoljski trendi niso povsem primerljivi s fenotipskimi in genetskimi trendi, ki so prikazani po letih rojstva svinj, ker odražajo sezono uspešnega pripusta. V isti sezoni so zajeta gnezda svinj, rojenih v različnih letih, ki pripadajo tudi različnim genotipom.



Slika 3: Okoljski trendi za število živorojenih puijskov v gnezdu po letih na treh farmah in kmetijah



Slika 4: Genetski trendi za število živorojenih pujskov v gnezdu po letih na treh farmah in kmetijah

Sezona pripusta zajema skupek različnih dejavnikov, od klime, uhlevitve, vodenja reprodukcije, prehrane do zdravstvenega statusa črede, ki jih običajno ne beležijo ločeno. Na kmetijah, kjer ima rejec vpliv na zgoraj omenjene dejavnike, je v modelu, poleg skupne sezone za vse reje, vključena še interakcija med rejcem in sezono, ki zajame prav razlike v okoljskih dejavnikih med rejami znotraj posameznih sezon. Ta vpliv je v modelu zaradi strukture podatkov obravnavan kot naključen.

V vseh rejah je primerjava napravljena na prvo sezono pripusta v podatkih reje (slika 3, tabela 1). Vsaka pika na grafikonih predstavlja eno sezono. Opazna so precejšnja nihanja, med zaporednimi meseci lahko razlike znašajo tudi pol živorojenega pujska na gnezdo ali več, ni pa izrazitih sezonskih nihanj, ki bi bila strogo vezana na letne čase. Poleg teh kratkoročnih sprememb - iz meseca v mesec - lahko opazimo tudi dolgoročne spremembe kot nekakšne daljše valove (farma D in kmetije). Farma A kaže z nekaj nihanja praktično od začetnih sezon trend naraščanja. Na farmi B velikost gnezda dolgoročno narašča nekoliko počasneje, okrog sezone 156 pa je opazno zmanjšanje, na kar smo opozorili že pri fenotipskih trendih, prikazanih glede na sezono pripusta (slika 2). Tudi pri farmi D je bilo okolje vzrok za zmanjšanje velikosti gnezda okrog sezone 176 (sliki 2 in 3).

10.3.3 Genetski trendi

Genetski trendi za število živorojenih pujskov po letih niso povsod linearni in se med rejami razlikujejo (slika 4). Praktično se na vseh treh farmah velikost gnezda genetsko povečuje. Farma D je imela dokaj linearne pozitivne genetske trende v celotnem obdobju, medtem ko je imela farma A v letih 1988-1996 negativen genetski trend, po tem obdobju pa se ji velikost gnezda genetsko hitro povečuje. Znotraj farm sta hibrida 12 in 21 nekje vmes med pasmama 11 in 22, kar je pričakovano, saj sta pasmi 11 in 22 s svojimi geni v svinjah hibridov 12 in 21 enako zastopani, za očete svinjam križankam pa so se uporabljali tudi najboljši merjasci na farmah. Pasma 22 pričakovano kaže znatno večja nihanja, saj je to tako na farmah kot kmetijah manjštevilkna v primerjavi s pasmo 11.

Podobno kot pri fenotipskih letnih spremembah, smo tudi tu linearne regresijske koeficiente ocenili za celotno obdobje, za zadnjih deset ter za zadnjih pet let (tabela 4). Za vse populacije je zajeto obdobje praktično enako dolgo. V zadnjih petih letih se letne genetske spremembe na farmah A in B gibljejo med +0.017 in +0.102 pri slovenska landrace - linija 11, pri pasmi slovenski veliki beli prašič dosega farma B +0.167 ter pri hibridih 12 in 21 skupaj od +0.012 do +0.0122 živorojenih pujskov na gnezdo. To sta farmi, ki poleg kmetij še vedno v celoti za maternalne pasme uporabljata slovensko landrace - linijo 11 in slovenskega velikega belega prašiča ter vzrejata križanke 12 in 21, ki so potem matere pitancem.

Na farmi D so obseg omenjenih dveh pasem zmanjševali in uvajali tuje maternalne linije. Genetski napredek za velikost gnezda je v celotnem obdobju na tej farmi na pozitivni ničli, v zadnjih letih pa je negativen. Na kmetijah je v zadnjih desetih letih opazen pozitiven genetski napredek, ki je nekoliko manjši kot na farmah A in B. To je posledica strukture, saj so reje majhne in razdrobljene, kar je eden od pomembnih dejavnikov, ki preprečujejo

Tabela 4: Letne genetske spremembe za število živorojenih pujskov na gnezdo po rejah in genotipih

Genotip	Obdobje			Obdobje		
	Celotno*	1999-2008	2004-2008	Celotno*	1999-2008	2004-2008
		Farma A			Farma B	
11	+0.057	+0.174	+0.017	+0.003	-0.019	+0.102
22**	+0.007	+0.091	-	+0.036	+0.079	+0.167
12, 21	+0.075	+0.229	+0.122	+0.012	+0.015	+0.012
		Farma D			Kmetije	
11	+0.015	-0.054	-0.166	+0.013	+0.047	+0.065
22	-0.013	-0.031	-0.313	+0.008	+0.014	-0.100
12, 21	+0.004	-0.018	-0.049	-0.002	+0.028	+0.039

* v celotnem obdobju leto 2009 ni všteto; ** na farmi A je zadnje leto rojstva svinj pri pasmi 22 2004

hitrejši napredek. Na kmetijah je zelo majhna populacija pasme slovenski veliki beli prašič in pri njej so opazna precejšnja nihanja v povprečjih po letih (slika 4). To populacijo bi bilo potrebno povečati, da bi bilo več možnosti za selekcijsko delo, po drugi strani je povečanje potrebno že zaradi same ohranitve pasme. Dosežki v rejah so sicer bolj na spodnji meji, a so primerljivi z rezultati v praksi po svetu.

10.4 Zaključki

Za velikost gnezda praviloma pričakujemo, da se na selekcijo odziva počasneje kot npr. prirast ali debelina hrbtna slanina, saj je heritabiliteta precej nižja. Plemenske vrednosti za velikost gnezda napovedujemo bistveno krajši čas kot pri pitovnih lastnostih. Na dveh farmah in kmetijah je opazen genetski napredek pri številu živorojenih pujskov v gnezdu v zadnjih letih pri prikazanih maternalnih pasmah ter njihovih križancih. V svetu dajejo lastnostim plodnosti pri maternalnih genotipih večjo ekonomsko težo. Poleg velikosti gnezda pa v agregatno genotipsko vrednost vključujejo še druge lastnosti plodnosti.

10.5 Viri

- Andersen S. 1998. The national Danish pig breeding program. V: International workshop Introduction of BLUP animal model in pigs, 3–5 Sept. 1998, str. 9.
- Delaunay I. 2004. New selection criteria used in France. V: Book of abstracts of the 4th international workshop on data management and genetic evaluation in pigs. Domžale, 2004-4-15/18. Malovrh Š., Kovač M. (ur.). Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 42–43.
- Dunn N. 2005. Danes aim for breeding improvements, but is the target the right one? Better

- Pork – February 2005
http://www.betterfarming.com/bp/feb05_stor1.htm#europe1. (19. okt. 2005).
- Gorjanc G., Golubović J., Malovrh Š., Kovač M. 2004. Napoved plemenske vrednosti in postopek odbire pri preizkusu prašičev v pogojih reje. V: Spremljanje proizvodnosti prašičev, II. del. Kovač M., Malovrh Š. (ur.). Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 18–27.
- Groeneveld E., Kovač M., Wang T. 1990. PEST, a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. V: 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Edinburgh, 1990-07-23/27. Edinburgh, The East of Scotland College of Agriculture, 13: 488–491.
- Logar B. 2000. Plemenska vrednost za velikost gnezda pri prašičih v populaciji z več genetskimi skupinami [Breeding value for litter size in pigs in population with different genetic groups]. Mag. delo. Domžale, Univerza v Ljubljani, Bioteh. fakulteta, Odd. za zoot. 96 str.
- Peškovicová D., Hanusová E., Oravcová M. 2004. Genetic improvement in Slovakian pig population after introducing multitrait animal model in pig breeding. V: Book of abstracts of the 4th international workshop on data management and genetic evaluation in pigs. Domžale, 2004-4-15/18. Malovrh Š., Kovač M. (ur.). Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 50–51.
- Urancar J., Malovrh Š., Ule I., Kovač M. 2004. Proučitev komponent variance za velikost gnezda pri prašičih. V: Spremljanje proizvodnosti prašičev, II. del. Kovač M., Malovrh Š. (ur.). Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za etologijo, biometrijo in selekcijo ter prašičerejo: 72–79.