

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mateja DOŠLER

**VALILNOST V JATAH SLOVENSКИH LOKALNIH
PASEM KOKOŠI IN V STARŠEVSKIH JATAH
PRELUX NESNIC**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mateja DOŠLER

**VALILNOST V JATAH SLOVENSКИH LOKALNIH PASEM KOKOŠI
IN V STARŠEVSKIH JATAH PRELUX NESNIC**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**HATCHABILITY IN THE FLOCKS OF SLOVENIAN LOCAL
BREEDS AND PARENTAL FLOCKS OF PRELUX**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo – zootehnika. Naloga je bila opravljena na Katedri za govedorejo, konjerejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo, etologijo in sonaravno kmetijstvo.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Antonijo Holcman in za somentorja doc. dr. Dušana Terčiča.

Recenzentka: doc. dr. Tatjana Pirman

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: prof. dr. Antonija HOLCMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Dušan TERČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Tatjana PIRMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Mateja Došler

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.5(043.2)=163.6
KG	perutnina/kokoši/nesnice/lokalne pasme/prelux/valilnost/Slovenija
KK	AGRIS L01/6100
AV	DOŠLER, Mateja
SA	HOLCMAN, Antonija (mentorica)/ TERČIČ Dušan (somentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2010
IN	VALILNOST V JATAH SLOVENSКИH LOKALNIH PASEM KOKOŠI IN V STARŠEVSKIH JATAH PRELUX NESNIC
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 44 str., 17 pregl., 3 sl., 39 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	<p>V nalogi smo primerjali valilnost (izračunani odstotek izvaljenih piščancev glede na število vložnih jajc) med slovenskimi lokalnimi pasmami: slovensko avtohtono pasmo (štajerska kokoš), slovenskimi tradicionalnimi pasmami kokoši lahkega tipa (slovenska grahasta kokoš, slovenska rjava kokoš, slovenska srebrna kokoš), slovenskimi tradicionalnimi pasmami težkega tipa (slovenska zgodaj operjena kokoš, slovenska pozno operjena kokoš in slovenska pitovna kokoš) in valilnost med starševskimi jatami prelux nesnic (grahasti prelux, črni prelux in rjavi prelux). Podatke smo analizirali za obdobje desetih let, in sicer od leta 2000 do leta 2009. V valilnih knjigah so bili tudi valilni rezultati jat kokoši, ki so bile osemenjane in podatki o težnostnih razredih jajc, torej smo računali tudi razlike v valilnosti med parjenjem in osemenjevanjem, ter razlike v valilnosti po težnostnih razredih. Med posameznimi pasmami je imela največjo valilnost starševska jata kokoši grahasti prelux (80,53 %), pri težkem tipu je bila največja valilnost pri slovenski zgodaj operjeni kokoši (71,89 %), najboljša valilnost pri lahkem tipu pa je bila pri slovenski rjavi kokoši (70,54 %). Valilnost štajerske kokoši je bila v obdobju desetih let 62,25 %. Pri težkem tipu kokoši je bila valilnost za 4,87 % večja kot pri lahkem tipu, kjer je znašala 66,06 %. Povprečna valilnost pri jajcih iz parjenja (71,06 %) je bila za 10,11 % boljša v primerjavi z osemenjevanjem. Pri težnostnih razredih je bila največja valilnost pri jajcih srednjega težnostnega razreda in sicer po starem sistemu pri težnostnem razredu B (76,91 %) in pri novem sistemu razvrščanja jajc po masi v razredu M (76,61 %).</p>

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDK 636.5(043.2)=163.6
CX poultry/laying hens/local breeds/Prelux/hatchability/Slovenia
CC AGRIS L01/6100
AU DOŠLER, Mateja
AA HOLCMAN, Antonija (supervisor)/ TERČIČ Dušan (co-supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Animal Science
PY 2010
TI HATCHABILITY IN THE FLOCKS OF SLOVENIAN LOCAL BREEDS
AND PARENTAL FLOCKS OF PRELUX
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO IX, 44 p., 17 tab., 3 fig., 39 ref.
LA sl
AL sl/en

AB In this thesis we compared the hatchability (calculated percentage of hatched chicks according to the number of filled eggs) of the local Slovenian breeds which are the autochthonous Slovenian breeds (Styrian hen), light type of Slovenian traditional hen breeds (Slovenian Barred hen, Slovenian Brown hen and Slovenian Silver hen), heavy type of Slovenian hen breeds (Slovenian early feathered hen, Slovenian late feathered hen and Slovenian fattening hen) and the hatchability in parental flocks of Prelux hens (Barred Prelux, Black Prelux and Brown Prelux). Data were analyzed for a period of ten years, from 2000 to 2009. Data also contained the hatchability results for the hen flocks that were artificially inseminated and of egg sizes, therefore we were able to calculate the differences in hatchability between the natural mating and artificial insemination, and the differences in hatchability according to the egg size. Among the various breeds, the greatest percentage of hatchability was attributed to the parental flock of Barred Prelux (80.53 %). Within the heavy type, the highest hatchability was among the Slovenian early feathered hen (71.89 %) while in the light type, the best hatchability was attributed to the Slovenian Brown hen (70.54 %). The hatching of the Styrian hen was 62.25 % in the ten year period . In the heavy type category the hatchability was 4.87 % higher than in the light type, which came up to 66.06 %. The average hatchability for natural mating was 71.06 % which was 10.11 % better in comparison to the hatchability of the artificial insemination. Among the various egg sizes the highest hatchability was reached by the middle size eggs, according to the egg size system that was valid till 2004; the calculated percentage of hatchability was the highest in B sized eggs (76.91 %). In the modern classification system for egg size the hatchability was the highest in the M sized eggs (76.61 %).

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 VALILNOST	2
2.1.1 Kakovost valilnega jajca	4
2.1.2 Postopki z valilnimi jajci od trenutka znesenja do vlaganja v predvalilnike	5
2.1.2.1 Zbiranje in čiščenje valilnih jajc	5
2.1.2.2 Razvrščanje jajc	7
2.1.2.3 Skladiščenje valilnih jajc	8
2.1.3 Pogoji v predvalilniku in izvalilniku	9
2.1.3.1 Temperatura v inkubatorjih	10
2.1.3.2 Vlažnost v inkubatorjih	10
2.1.3.3 Koncentracije plinov v inkubatorjih	10
2.1.3.4 Obračanje jajc v inkubatorjih	10
2.2 LOKALNE PASME	11
2.2.1 Avtohtone pasme	11
2.2.1.1 Štajerska kokoš	11
2.2.2 Tradicionalne pasme	13
2.2.2.1 Slovenske tradicionalne pasme kokoši lahkega tipa	13
2.2.2.1.1 Slovenska rjava kokoš	13
2.2.2.1.2 Slovenska grahasta kokoš	14
2.2.2.1.3 Slovenska srebrna kokoš	14
2.2.2.2 Slovenske tradicionalne pasme kokoši težkega tipa	15
2.2.2.2.1 Slovenska zgodaj operjena kokoš	15

2.2.2.2.2	Slovenska pozno operjena kokoš	16
2.2.2.2.3	Slovenska pitovna kokoš	16
2.3	SLOVENSKI KOMERCIALNI KRIŽANCI	17
2.3.1	Grahasti prelux	17
2.3.2	Rjavi prelux	18
2.3.3	Črni prelux	18
2.3.4	Prelux-bro	19
3	MATERIAL IN METODE	20
3.1	MATERIAL	20
3.2	METODE DELA	22
4	REZULTATI IN RAZPRAVA	24
4.1	OSNOVNA STATISTIKA	24
4.2	ANALIZA VPLIVOV NA VALILNOST	31
5	SKLEPI	39
6	POVZETEK	40
7	VIRI	42
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Lokalne pasme in starševske jate prelux nesnic	21
Preglednica 2: Skupni podatki za valilnost pri slovenskih lokalnih pasmah kokoši in starševskih jatah prelux nesnic v obdobju od leta 2000 do leta 2009	24
Preglednica 3: Valilnost (%) znotraj dveh proizvodnih tipov kokoši od leta 2000 do leta 2009	25
Preglednica 4: Valilnost (%) križancev lahkega tipa kokoši od leta 2000 do leta 2009	27
Preglednica 5: Valilnost (%) pasem kokoši lahkega tipa glede na način reprodukcije	28
Preglednica 6: Težnostni razredi jajc in valilnost (%) od leta 2001 do leta 2004	29
Preglednica 7: Težnostni razredi jajc in valilnost (%) od leta 2005 do leta 2008	30
Preglednica 8: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 1	31
Preglednica 9: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 2	32
Preglednica 10: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost v jatah lahkega in težkega tipa kokoši	33
Preglednica 11: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 3	34
Preglednica 12: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost v starševskih jatah prelux	34
Preglednica 13: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 4	34
Preglednica 14: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost v štirih pasmah lahkega tipa z ozirom na način reprodukcije	35
Preglednica 15: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 5	36
Preglednica 16: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost jajc, ki so pripadala različnim težnostnim razredom (stari sistem razvrščanja)	37

Preglednica 17:	Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost jajc, ki so pripadala različnim težnostnim razredom (novi sistem razvrščanja)	37
-----------------	--	----

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost valilnosti (prirejeno po Rose, 1997: 88)	4
Slika 2: Valilnost kokoši dveh proizvodnih tipov (LSM vrednosti)	32
Slika 3: LSM vrednosti in standardne napake za valilnost pri štirih pasmah lahkega tipa glede na način reprodukcije	35

1 UVOD

Valilnost je odvisna od kakovosti valilnih jajc, postopkov z valilnimi jajci od trenutka znesenja do trenutka vlaganja v predvalilnik in od postopka valjenja (temperature, vlage, zračenja in obračanja jajc).

Valilnost smo preučevali na:

- edini slovenski avtohtoni pasmi kokoši na štajerski kokoši
- slovenskih tradicionalnih pasmah kokoši lahkega tipa (slovenska grahasta kokoš, slovenska rjava kokoš, slovenska srebrna kokoš)
- slovenskih tradicionalnih pasmah težkega tipa (slovenska zgodaj operjena kokoš, slovenska pozno operjena kokoš in slovenska pitovna kokoš)
- starševskih jatah prelux nesnic (grahasti prelux, črni prelux in rjavi prelux).

Podatke o valilnih rezultatih smo pridobili iz letnih valilnih knjig valilnice Oddelka za zootehniko, kjer redno beležijo število vloženih jajc v predvalilnike in število izvaljenih piščancev po pasmi oziroma jati. V valilni knjigi so beležili tudi valilne rezultate jat kokoši, ki so bile osemenjane. Nekaj let so zapisovali tudi število vloženih jajc in izvaljenih piščancev po težnostnih razredih jajc.

Podatke smo zbirali za obdobje desetih let, in sicer od leta 2000 do leta 2009. Domnevali smo, da bodo valilni rezultati boljši v starševskih jatah za prelux kokoši kot v jatah slovenskih tradicionalnih pasem kokoši, in da bodo imele kokoši lahkega tipa boljšo valilnost v primerjavi s kokošmi težkega tipa. Ker je valilnost odvisna od številnih dejavnikov, smo pričakovali tudi spremenljive rezultate med leti, in da bo najboljša valilnost pri jajcih srednjega težnostnega razreda.

2 PREGLED OBJAV

2.1 VALILNOST

Valilnost je ena izmed zelo pomembnih lastnosti, ki jo upoštevajo selekcijski programi. Uspešnost valjenja izražamo v odstotku valilnosti. Na uspešnost valjenja vplivajo različni dejavniki, genetski in okoljski (zdravje jate, letni čas, skladiščenje jajc, itd.). Pri kokoših, ki nesejo v dolgih serijah, se pričakuje tudi boljšo oplojenost in valilnost. Torej obstaja pozitivna korelacija med nesnostjo in valilnostjo, kar pomeni, da vsak vpliv, ki se negativno izraža na nesnost, lahko tudi poslabša valilnost. Starost kokoši je zelo pomembna, saj se valilnost izboljšuje s starostjo kokoši v prvem letu, v drugem letu pa je navadno boljša kot v prvem. Najboljše rezultate pri valilnosti in pri izvaljenih piščancih lahko pričakujemo pri kokoših, ki so stare od 8 do 13 mesecev (Zorko - Braun, 1979).

Za razvoj zarodka v valilnem jajcu je osnovni pogoj oplojenost jajc, ki pa mora imeti zadostno količino hranil in dobre okoljske pogoje, da se zarodek razvije v za življenje sposobnega piščanca. Na oplojenost jajc vpliva veliko dejavnikov: številčno razmerje med kokošmi in petelini, kakovost semena, letni čas, način reje, prehrana, zdravje in starost jate. Prehrana vpliva na plodnost kokoši oziroma petelina in na zalogo hranil v jajcu za zarodek. Znano je, da vitaminski dodatki močno vplivajo na valilnost, seveda pa je potrebno biti pozoren na optimalno količino dodajanja vitaminov, saj vplivajo na preživetje zarodka (Leeson in Summers, 2000).

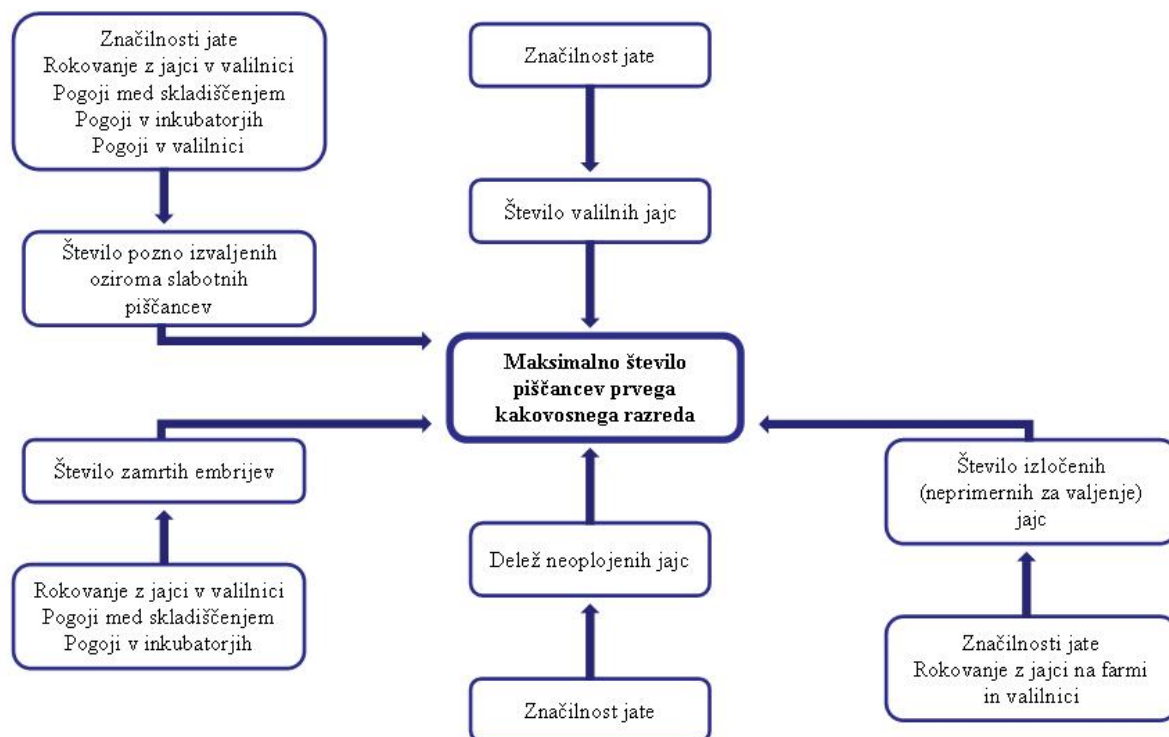
Popolni in dosledni podatki o starševskih jatah (nesnost, vitalnost, masa jajc, pogin, kakovost jajčne lupine, valilnost, zauživanje krme) in sledljivost jajca od gnezda do valilnika, so ključnega pomena pri ugotavljanju problemov valilnosti. Problemi, ki nastajajo pri valilnosti so lahko posledica slabe oskrbe starševske jate, ravnanja z jajci in napak v inkubatorju. Če je problem nastal zaradi starševske jate, je velika verjetnost, da se je to zgodilo že pred tremi do štirimi tedni. Ta zamuda pri ugotavljanju problema pa je draga, in morda je celo nemogoče odkriti vzrok. Problem je potrebno ugotoviti čimprej, to pa storimo tako, da jajca že prvi teden inkubacije presvetljujemo in skrbno spremljamo razvoj zarodka do izvalitve piščancev (Wilson, 2004).

Oplojeno jajce je enota, ki vsebuje vse hranilne snovi za razvoj embrija. Osnovni pogoj za dobro oplojenost in valilnost je zdravje plemenske jate. Najpomembnejši vpliv, ki odloča o notranji kakovosti jajc je prehrana matične jate. Neuravnotežena prehrana matične jate povzroča slabšo valilnost, večji embrionalni pogin in slabšo vitalnost piščancev. Na dobro preskrbo z vitamini, mikroelementi in na pravilno ravnotežje med hranljivimi snovmi v krmi je potrebno paziti zlasti na začetku nesnosti (Zorko - Braun, 1979).

Na valilna jajca vpliva tudi mikroklima, ki ji je jajce izpostavljeno pred inkubacijo. Zbiranje jajc, skladiščenje in ravnanje z njimi pred in med inkubacijo mora biti optimalno za ohranitev sposobnosti preživetja zarodka. Po vlaganju jajc v predvalilnik so temperatura, obračanje jajc, vlažnost in prezračevanje v inkubatorjih, ter splošni pogoji v valilnici ključni dejavniki za uspešno valjenje in vitalnost piščancev (Coon, 2002).

Optimalna starost valilnih jajc je dva do tri dni, sprejemljiva pa so tudi jajca stara do sedem dni. Ko odbiramo valilna jajca moramo velik del pozornosti nameniti higieni, obliki in masi valilnih jajc. Prevelika oziroma pretežka jajca se ne valijo dobro, iz lažjih jajc se izvali več piščancev kot iz težjih. Valilna jajca morajo ustrezati po masi povprečju mase jajc za pasmo oziroma križanko od katere izhajajo jajca (Smith, 1997).

Forster in Flock (1997, cit. po Holcman, 1998) navajata lastnosti kakovosti valilnih jajc, ki so pomembne za razvoj embria: svežost jajca, masa jajca, trdnost jajčne lupine, višina beljaka, delež rumenjaka, vsebnost hranil in vsebnost holesterola.



Slika 1: Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost valjenja (prirejeno po Rose, 1997: 88)

2.1.1 Kakovost valilnega jajca

Jajca, ki so namenjena za valjenje morajo izvirati od primerno starih, zdravih, selekcioniranih jat, pomembno pa je tudi, da so bile kokoši krmljene z zadostno količino kakovostne krme. Pri ugotavljanju kakovosti valilnih jajc upoštevamo izvor, notranjo in zunanjo kakovost jajc. Na notranjo kakovost valilnih jajc v največji meri vpliva prehrana plemenske jate, vendar je odvisna tudi od oplojenosti, ki pa je pogojena s številnimi dejavniki. Pri vsaki jati moramo računati na delež neoplojenih jajc, katerega pa lahko izboljšamo z zadostnim številom dobrih petelinov (Ločniškar in sod., 1991). Najboljše rezultate dosežemo, če imamo na enega petelina deset kokoši, pri lahkih pasmah, pri težkih pasmah pa naj bo razmerje manjše (Wageningen in sod., 2004). Kakovost semena je odvisna od starosti petelinov in letnega časa. Najboljša oplojenost je spomladi, najslabša pa v vročem poletju (Ločniškar in sod., 1991). Najvišji odstotek oplojenosti in valilnosti

dosežemo pri jajcah, ki jih nesejo kokoši stare od osem do trinajst mesecev oziroma med drugim in osmim mesecem nesnosti. V jatah pa ponavadi dajejo bolj oplojena jajca dobre nesnice, torej tiste, ki nesejo jajca v daljših serijah (Ločniškar in sod., 1991; Wageningen in sod., 2004). Pomembno pa je tudi, da izhajajo valilna jajca od dobrih jat, ker s tem zagotovimo tudi kakovostne piščance, saj se te dobre lastnosti prenašajo na potomce z jajci (Wageningen in sod., 2004).

Pri valilnih jajcah je zelo pomembna oblika, masa in kakovost jajčne lupine (Ločniškar in sod., 1991). Oblika jajca nam pove indeks jajčne oblike. Tipična jajca imajo vrednost indeksa med 70 in 74. Jajca, ki so bolj okrogla imajo večji indeks, podolgovata pa manjšega. Večje kot je odstopanje od povprečnega indeksa, bolj so jajca podvržena lomom in drugim poškodbam lupine pri pakiranju in prevozu, kar pomeni da so takšna jajca nezaželena (Holcman, 2004a). Optimalna masa valilnih jajc se giblje od 56 do 65 g, od mase jajc, pa je kasneje odvisna tudi teža in kakovost izvaljenega piščanca in poznejša teža živali. V inkubatorje torej na vlagamo prelahkih, kakor tudi ne pretežkih jajc (Ločniškar in sod., 1991). Pri valilnih jajcih moramo biti pozorni tudi na jajčno lupino, ki naj bo čista, saj umazanija na jajčni lupini zamaši pore in tako preprečuje dostop svežega zraka pri embriju. Paziti moramo tudi na primerno debelino jajčne lupine, kakor tudi na razpoke na jajcih, kajti zaradi njih pride do izgube vlage v jajcu, kar pa povzroči izvalitev šibkih ali mrtvih piščancev (Wageningen in sod., 2004). Barva jajčne lupine naj bo takšna, kot je značilno za pasmo (Ločniškar in sod., 1991).

2.1.2 Postopki z valilnimi jajci od trenutka znesenja do vlaganja v predvalilnike

2.1.2.1 Zbiranje in čiščenje valilnih jajc

Jajca, ki jih vlagajo v inkubatorje morajo biti kakovostna, predpogoj za to je dobro zdravstveno stanje staršev. Izkazalo se je, da je zdravje plemenske jate osnovni pogoj za dobro oplojenost in valilnost jajc. Z jajci lahko prenesemo tudi določene kužne in zajedavske bolezni (npr. kokcidiozo, tifus, itn.). Temperatura in vlažnost zraka nudita ugodne pogoje v inkubatorjih za širjenje in prenašanje bolezni na in v valilnih jajcih. Valilno jajce mora biti sveže, saj se s starostjo valilnost tako hitro slabša, da se po treh tednih skladiščenja že približa ničelni vrednosti. Vlaganje jajc starejših od 10 dni, kot tudi

svežih jajc (takoj po znesenju) ni priporočljivo, kajti nujno mora preteči določen čas (1 – 2 dni), da lahko jajca v svoj zračni mehurček sprejmejo dovolj zraka (Terčič, 1998).

Jajca, ki so namenjena za valjenje se morajo pobirati dvakrat oziroma trikrat na dan, pri temperaturi v kurnici okoli 20 °C. V poletnem obdobju, ko se temperature dvignejo tudi nad 30 °C, pa je potrebno pobirati jajca tudi do petkrat dnevno. Po znesitvi jajca se razvoj zarodka nadaljuje, če so temperature nad 20 °C, zato je potrebno, da se notranja temperatura jajca čimprej zmanjša pod kritično raven, kajti s tem zaustavimo razvoj zarodka (Rose, 1997). Valilna jajca so zelo dovzetna za okužbe, zato je nujno, da si osebje opere in razkuži roke pred pobiranjem jajc. Tudi lese na katera položimo jajca morajo biti razkužena in brez organskih snovi (Coon, 2002).

Pri odbiri valilnih jajc moramo biti pozorni na obliko jajc, saj tista ki niso pravilne oblike, tako imenovane »jajčaste« niso primerne za valjenje. Jajca, ki so okrogla oziroma zelo podolgovata ne vlagamo v inkubatorje. Prav tako niso primerna valilna jajca z napakami v jajčni lupini, kot so: nagubana lupina, tanka lupina, lupina z ostanki kalcija, lupina z izbočenim obročem na najširšem mestu, stransko sploščena, hrapava, jajca z natrto ali počeno lupino, itd. Takšna jajca imajo slabšo valilnost in so manj odporna na mikroorganizme (Coon, 2002).

Zelo pomemben cilj rejcev plemenskih jat je zagotovitev, da so vsa jajca znesena v čistem okolju, toda kljub temu se nekatera jajca neizogibno umažejo tudi v dobro organiziranih sistemih. Umazana jajca ne vlagamo v predvalilnik, zaradi možne bakterijske okužbe, ki bi se lahko razširila na ostala čista jajca v inkubatorju. Kljub temu, pa tudi takšna jajca včasih inkubirajo, saj imajo valilna jajca visoko ekonomsko vrednost (Rose, 1997).

Rose (1997) pravi, da bi lahko še posebno na zelo umazanih jajcih učinkovito zmanjšali tveganje okužbe z naslednjimi načini:

- Suho čiščenje jajc: vse madeže, ki so na jajčni lupini, odstranimo s pomočjo trde krtače, smirkovega papirja oz. žične volne (Rose, 1997). Coon (2002) pa pravi, da takšno čiščenje ni dobra metoda za odstranjevanje madežev, saj je s tem jajce še bolj dovzetno na prodor bakterij in na ta način tudi mehansko potiskamo škodljive mikroorganizme skozi pore v notranjost jajca.

- Umivanje jajc: umivanja jajc se poslužujemo kadar so jajca zelo umazana z iztrebki na jajčni lupini. Stroji za umivanje jajc uporabljajo pri čiščenju toplo vodo, ki ima temperaturo okoli 38 °C oz. vsaj 12 °C višjo od temperature jajca. Vodi dodajo detergent in razkužilo. Večina razkužil pa ni učinkovitih pri nevtralnem pH, zato je najbolje uporabiti razkužilo, ki ima pH vrednost višjo od 10 (Rose, 1997). Holcman (2004c) navaja, da jajc ne peremo, kajti z umivanjem uničimo povrhnjico lupine, ki zagotavlja naravno zaščito pred vdorom mikroorganizmov skozi pore lupine v jajčno vsebino.

- Zaplinjevanje jajc: najpogosteje se za zaplinjevanje uporablja formaldehid, ki je močan baktericid. S plinjenjem sveže znesenih valilnih jajc uničimo mikroorganizme na lupini še preden prodrejo skozi jajčno lupino. Zaplinjevanje je potrebno izvesti v nepropustni komori v kateri mora biti ventilator, ki nadzoruje enakomerno gibanje zraka, sicer pride do nepravilne razporeditve koncentracije formaldehida v komori (Rose, 1997).

2.1.2.2 Razvrščanje jajc

V kurnici se že med pobiranjem ločijo jajca s čisto lupino od umazanih, pozneje jih razvrstijo še glede na maso v težnostne razrede. Jedilna jajca razvrščamo glede na njihovo velikost oziroma na maso. Pri različnih pasmah kokoši oziroma križankah obstajajo značilne razlike v masi jajc, seveda pa obstajajo tudi razlike v masi jajc med živalmi iste pasme ali linije (Holcman, 2004b). Do leta 2004 smo jih uvrščali v sedem težnostnih razredov, in sicer: SU – 70 gramov in več, S – od 65 do manj kot 70 gramov, A – od 60 do manj kot 65 gramov, B – od 55 do manj kot 60 gramov, C – od 50 do manj kot 55 gramov, D – od 45 do manj kot 50 gramov, E – manj kot 45 gramov (Terčič, 1998). Po novem pravilniku o kakovosti jajc iz leta 2004, pa jedilna jajca razvrščamo v štiri razrede: XL – zelo velika: 73 gramov in več, L – velika: od 63 do manj kot 73 gramov, M – srednja: od 53 do manj kot 63 gramov, S – drobna: manj kot 53 gramov (Holcman, 2004a).

Na maso jajc vplivajo naslednji dejavniki:

- Genetika: masa jajc je genetsko pogojena lastnost, kar pomeni da, pasme kokoši oziroma različne križanke nesejo različne velikosti jajc (Holcman, 2004b).

- Starost kokoši: na maso jajc vpliva starost kokoši, saj kokoši ob začetku nesne sezone nesejo manjša jajca, nato pa se masa jajc začne povečevati, toda ne popolnoma enakomerno. V prvem delu nesnega obdobja se masa jajc povečuje hitreje kot kasneje. Pozorni moramo biti tudi na velikost kokoši ob spolni zrelosti, kajti večja kot je jarčka ob spolni dozorelosti večja jajca bo nesla v nesnem obdobju (Holcman, 2004b; Zorko, 1995).
- Mesto jajca v seriji: kokoši nesejo jajca v serijah, kar pomeni, da nesejo nekaj dni zapored, zatem končajo za dan ali več in nato spet začnejo nesti. V seriji je navadno prvo jajce največje, potem pa se jajca postopoma zmanjšujejo (Holcman, 2004b).
- Nesnost: najboljše nesnice nesejo bolj drobna jajca (Holcman, 2004b).
- Prehrana: določene sestavine v krmi vplivajo na maso jajca. S povečano količino beljakovin in linolne kisline v krmi lahko povečamo maso jajc (Holcman, 2004b).
- Temperatura v okolju: visoke temperature vplivajo na zmanjšanje zaužite krme kokoši, kar se odraža v zmanjšanju mase jajc (Holcman, 2004b).

Masa jajca je odvisna tudi od okoljskih dejavnikov, kot so prehrana, temperatura in osvetljenost v okolju, način reje kokoši. Na maso jajca vpliva tudi način in trajanje skladiščenja, saj se s podaljševanjem časa skladiščenja zmanjšuje masa jajc (Scott in Silversides, 2000). Silversides in sod. (2006) ugotavljajo, da je za maso jajc heritabiliteta relativno visoka, kar pomeni da so jajca intenzivno selekcioniranih pasem kokoši težja v primerjavi z manj selekcioniranimi pasmami.

2.1.2.3 Skladiščenje valilnih jajc

Za ohranitev kakovosti valilnih jajc na zadovoljivi ravni so zelo pomembni okoljski pogoji. Oplojena jajca so dokaj odporna na kratkoročno variranje temperature pred inkubacijo, kljub temu, pa prihaja do rahlega razkroja v strukturi zarodka. S skladiščenjem jajc se verjetnost, da se bo zarodek razvil v vitalnega piščanca manjša s tem, ko podaljšujemo čas skladiščenja. Zarodek skoraj v celoti preneha z rastjo in razvojem, ko pade temperatura pod 21 °C, najboljše možnosti za preživetje pa ima zarodek pri temperaturah od 11 °C do 18 °C. Kljub temu je optimalna temperatura v skladišču vse nižja s tem, ko se podaljšuje čas skladiščenja. Vzdrževanje optimalne temperature je pomemben dejavnik, ki vpliva na

propadanje zarodkov, saj nižja temperatura zavira osmotski pretok vode iz beljaka v rumenjaki (Rose, 1997). Visoka zračna vlaga zmanjša izgubo vode v valilnem jajcu, pri tem pa moramo paziti, da ni previsoka, saj se lahko nabere kondenz na jajčni lupini. Beljaku pH vrednost kontinuirano raste medtem, ko se ogljikov dioksid zmanjšuje v valilnem jajcu med skladiščenjem, zato je pametno jajca pokriti z nizko prepustno polietilensko folijo, ki zmanjšuje izgube ogljikovega dioksida, a le v primeru, če valilna jajca skladiščimo dlje časa (Rose, 1997; Meijerbof, 1992).

Zaradi evaporacije izgublja jajce vlago, zato moramo relativno zračno vlago v skladišču vzdrževati med 75 in 80 %. Optimalno valilnost bomo dosegli, če bomo jajca skladiščili od enega do pet dni. Po preteku petih dni skladiščenja, se valilnost začne zmanjševati, prav tako pa se podaljša čas inkubacije. Za vsak dan, ko je bilo jajce skladiščeno več kot pet dni se bo čas inkubacije podaljšal za približno eno uro. V času skladiščenja morajo biti jajca obrnjena s koničastim delom navzdol, če jih skladiščimo manj kot deset dni. V primeru, da jih skladiščimo več kot deset dni, pa jih je potrebno obrniti tako, da bo koničasti del navzgor, vendar jih pred vlaganjem v predvalilnike obrnemo (Coon, 2002).

2.1.3 Pogoji v predvalilniku in izvalilniku

Valjenje se prične v predvalilnikih, kjer so jajca naložena na lese s koničastim delom navzdol. V predvalilnikih z enostopenjskim vlaganjem jajc je temperatura 37,8 °C, relativna zračna vlaga pa znaša 58 – 60 %. Naloga ventilatorja v valilnikih je enakomerno razporejanje toplote, dovajanje svežega zraka in odstranjevanje ogljikovega dioksida. Zarodek namreč v času razvoja potrebuje kisik, izloča pa ogljikov dioksid in vodne hlapce. V času valjenja se lahko presvetljuje jajca šesti in osemnajsti dan. Zarodke lahko opazimo že šesti dan, predvsem pa so razvidne krvne žile, ki črpajo zanje hrano iz beljaka in jajčne lupine. Neoplojena jajca so svetla, zamrt zarodek pa prepoznamo po sklenjenem krogu krvnega ožilja. Valilnost je izražena v odstotku valilnosti, dobimo jo iz razmerja med številom izvaljenih piščancev in številom vložjenih jajc. Povprečna valilnost pa se giblje med 70 in 80 %. Kokošja jajca inkubiramo v predvalilnikih 18 dni, nato gredo še za tri dni v izvalilnike. Temperatura v izvalilnikih je 37,2 °C, relativna zračna vlaga pa znaša 70 – 80 %, 21. dan pa poberejo izvaljene piščance (Holcman, 1988).

2.1.3.1 Temperatura v inkubatorjih

Notranja temperatura valilnega jajca je najbolj pomemben dejavnik, ki vpliva na razvoj zarodka. Piščanec se bo iz jajca izvalil prej, če bo v inkubatorju temperatura okoli 39 °C, kljub temu pa je optimalna temperatura za normalen razvoj zarodka okoli 37,5 °C, saj s tem povečamo preživitveno sposobnost zarodka. Malo preden se piščanec izvali, lahko temperaturo v inkubatorju zmanjšamo za 2 °C, zaradi povečane aktivnosti zarodka v jajcu (Rose, 1997).

2.1.3.2 Vlažnost v inkubatorjih

Relativna zračna vlaga vpliva na stopnjo izhlapevanja vode iz valilnega jajca. Optimalna relativna zračna vlaga je 61 %, toda upoštevati moramo tudi druge dejavnike, kot so poroznost lupine, ventilacija in razlike med pasmami. Najbolj točna metoda s katero lahko uravnavamo vlažnost je, da spremljamo izgubljeno maso jajca. Masa jajca 21. dan inkubacije, naj bi bila za 12 % manjša, kot je bila ob znesitvi jajca (Rose, 1997).

2.1.3.3 Koncentracije plinov v inkubatorjih

Zarodek je odvisen od oskrbe s kisikom, ki ga ima na razpolago v okolici. Sveži zrak vsebuje približno 21 % kisika, kar je tudi optimalna koncentracija za razvijajoč se zarodek. Visoke koncentracije ogljikovega dioksida pa povzročijo zmanjšano rast in zmanjšano sposobnost preživetja razvijajočega zarodka. Sveži zrak ponavadi vsebuje 0,03 % CO₂, če pa so koncentracije ogljikovega dioksida okoli 0,4 % se bistveno zmanjša vitalnost in lahko povzroči večje težave pri valilnih jajcah, kot pa manjše koncentracije kisika. Torej je pomembno, da je ventilacijski sistem dobro načrtovan, saj je od njega odvisen dotok svežega zraka v inkubator. Ventilator, ki v eni uri osemkrat zamenja zrak v inkubatorju bi moral zadostovati za zadosten odvod ogljikovega dioksida in dovod kisika (Rose, 1997).

2.1.3.4 Obračanje jajc v inkubatorjih

V predvalilnikih se jajca obračajo pod kotom 45 stopinj v levo in desno stran, do štirikrat na uro. S tem preprečimo, da bi se zarodki prilepili na lupino, prav tako pa povečamo njihovo možnost preživetja. Valilna jajca se obrača prvih osemnajst dni inkubacije, vendar pa so jajca zelo občutljiva na obračanje med četrtem in sedmim dnevom. To je kritično obdobje, ko se krvne žile oblikujejo in porazdeljujejo v jajcu, zato mora biti v tem času obračanje še posebno nežno. Tresenje in neskladno obračanje valilnih jajc je lahko zelo

nevarno, saj se lahko zunanja in notranja membrana ločita, kar spremeni položaj zračnega mehurčka (Rose, 1997).

2.2 LOKALNE PASME

Lokalne pasme so pasme domačih živali, ki so v reji na določenem območju in so prilagojene na klimo, krmo, strukturo in konfiguracijo tega območja. Za slovenske lokalne pasme domačih živali se stalno vodi osnovne podatke o staležu, prostorski razširjenosti, načinu in namenu reje, uporabi prireje in drugo. Po mednarodnih merilih se na osnovi teh podatkov izračuna stopnja njihove ogroženosti. Delimo jih na avtohtone in tradicionalne pasme. Pasma je skupina geografsko in regionalno ločenih živali, ki izvirajo od istih prednikov in jih povezujejo lastnosti, ki jih določa pasemski standard, ter jih delimo na lokalno prilagojene (avtohtone, tradicionalne) in tujerodne pasme (Šalehar in sod., 2003).

Biotsko raznovrstnost v živinoreji ohranjamo z rejo lokalno prilagojenih pasem domačih živali. V Sloveniji so lokalne pasme kokoši, tri tradicionalne pasme kokoši lahkega tipa in tri tradicionalne pasme kokoši težkega tipa, ter avtohtona štajerska kokoš (Strelec in sod., 2009).

2.2.1 Avtohtone pasme

Avtohtone pasme so tiste pasme domačih živali za katere je na osnovi zgodovinskih virov o pasmah dokazano, da so pasme po izvoru iz Republike Slovenije, da je Republika Slovenija prvotno okolje za razvoj pasem in da zanje obstaja slovenska rejska dokumentacija, iz katere je razvidno, da se za pasme vodi poreklo že najmanj pet generacij. Za pasme se izvajajo rejska in selekcijska opravila (Šalehar in sod., 2005).

2.2.1.1 Štajerska kokoš

Štajerska kokoš je naša edina avtohtona pasma kokoši. Nastala je pod vplivom krajevnih razmer v času večstoletnega razvoja in se na te razmere prilagodila. V davnih stoletjih je bila razširjena po vseh alpskih deželah od Donave do Jadranskega morja in v Panonsko ravnino. Kot ožja domovina pa se omenja južni del avstrijske Štajerske in območje med reko Muro in Savo na slovenskem Štajerskem. V svoji zgodovini se je štajerska kokoš večkrat znašla v krizi, rešili pa so jo posamezni ljubitelji te pasme. Razpoložljivi viri

pričajo o velikem gospodarskem pomenu štajerske kokoši v devetnajstem stoletju in še prvih 30. letih prejšnjega stoletja. Okoli leta 1930 so perutninski izdelki, ki so temeljili na štajerski kokoši, zavzemali pomembno mesto v državnem izvozu. V tistem obdobju je bila dobra nesnica, saj se je lahko njena nesnost primerjala z nesnostjo pasme leghorn, ki je bila takrat še sicer na začetku razvoja, vendar že med najboljšimi. Sedaj so proizvodnje lastnosti štajerske kokoši preskromne, da bi jo lahko uvrščali v ekonomske kategorije. Njen genetski potencial in osnovo pa bi bilo moč razviti, saj je njena vrednost predvsem pasemska posebnost in avtohtonost (Holcman, 1999).

Njena pasemska značilnost je čop iz podaljšanih peres za grebenom, ki je pri kokoši bujnejši, pri petelinu pa bolj redek in iz daljših peres. V preteklosti je obstajalo več barvnih tipov štajerske kokoši; najbolj razširjena je bila rdeče rjava, ki pa ni bila izenačena, saj so obstajale temnejše jerebičaste, ter svetlejše rjave in celo pšenične kokoši. Manj razširjene so bile bele in grahaste barve. Belo so cenili predvsem zaradi nežnega mesa. Jerebičasta je bila boljša nesnica, rjava pa je bila nekoliko težja. Do danes se je v Sloveniji ohranila le jerebičasta štajerska kokoš (Holcman, 1999). Terčič in Holcman (2009) navajata, da je bilo leta 2008 v Sloveniji 1000 čistopasemskih živali te pasme, kar pomeni, da je po stopnji ogroženosti ta pasma tvegana. Za štajersko kokoš je značilen pogumen in živahen temperament, njena odlika je tudi v dobri odpornosti proti boleznim in po sposobnosti iskanja krme. Zaradi prilagojenosti našim razmeram, predvsem zaradi svoje skromnosti in drugih značajskih lastnosti je štajerska kokoš kmečka kokoš (Holcman, 1999).

Petelini te pasme tehtajo od 2,5 do 3,0 kg, kokoši pa od 2,0 do 2,25 kg. Za štajersko kokoš so značilna močna in široka prsa, hrbet je širok in rahlo pada proti zadnjem delu. Greben je srednje visok, enostaven in pokončen, čop je pri kokoših bolj polen, kot pri petelinih vendar je pri njih iz daljših peres. Te kokoši imajo rdeče, ognjevitve oči, priuhki so majhni in beli. Spolno dozori pri 23 do 24 tednih in na nesno sezono znesejo od 130 do 160 jajc. To je skromna nesnost v primerjavi s sodobnimi pasmami oziroma križankami. Na kmečkem dvorišču pa ta pasma znese več jajc kot v farmski reji. Jajca teh kokoši imajo v povprečju 55 g in so slonokoščene barve (Šalehar in sod., 2002).

2.2.2 Tradicionalne pasme

Tradicionalne pasme so tiste pasme domačih živali, ki po izvoru ne izhajajo iz Republike Slovenije oziroma za katere to ni dokazano. Pasma so v Republiki Sloveniji v neprekinjeni reji več kot pedeset let (kopitarji, govedo) oziroma trideset let ostale vrste domačih živali. Za pasme obstaja slovenska rejska dokumentacija, iz katere je razvidno, da se za pasme vodi poreklo že najmanj pet generacij. Za pasme se izvaja rejska in selekcijska opravila. Njihovo poimenovanje vključuje besedo slovenska (o,i) ali drugo slovensko krajevno ime (Šalehar in sod., 2005).

Slovenske tradicionalne pasme kokoši redimo samo na selekcijskem centru saj niso zanimive za široko rejo. Vse tri pasme kokoši lahkega tipa pa vključujemo v križanja za pridobivanje slovenskih komercialnih kokoši nesnic, ki se prodajajo pod znamko prelux (Strelec in sod., 2009).

2.2.2.1 Slovenske tradicionalne pasme kokoši lahkega tipa

2.2.2.1.1 Slovenska rjava kokoš

Slovenska rjava kokoš izhaja iz pasme rodajland, ki je bila zelo razširjena v Sloveniji in po svetu med obema vojnoma tako na farmah, kmečkih dvoriščih, kot pri ljubiteljih pasemskih kokoši. V petdesetih in šestdesetih letih 20. stoletja jo je za krajši čas zamenjala svetlejša varianta new hampshire. Izkazalo se je, da je bilo primernejše križanje s srebrnimi in grahastimi kokošmi in tako so začeli ponovno selekcionirati rodajland v nekoliko lažjem tipu in z boljšo nesnostjo kot pred vojno. Pasma občasno osvežujejo z uvoženimi petelini, ker so domače jate premajhne za uspešno selekcijo na nesnost. Kokoši slovenske rjave pasme imajo na mikalu rjavo barvo perja s kovinskim sijajem, greben je enostaven, srednje visok in rahlo povešen, kljun je rjave barve, prav tako pa nesejo jajca s temno rjavo barvo lupine. Za peteline pa je značilno, da imajo barvo repnega perja temno zelene in črne barve in tehtajo med 2,5 in 3,0 kg (Šalehar in sod., 2006).

Strelec (2008) navaja nekatere proizvodne lastnosti kokoši in fizikalne lastnosti jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa. Jarčke slovenske rjave kokoši so spolno zrele v 19. tednu starosti, nesnice so ob koncu nesnosti tehtale v povprečju 2,03 kg. Vrh nesnosti so dosegle v 37. tednu starosti pri 95,4 %. V nesnem obdobju, računano na

dejansko kokoš, so slovenske rjave kokoši znesle 311 jajc, za eno jajce so porabile 145 g krme, na dan pa so pozobale 119,9 g krme. Njihova jajca so tehtala v povprečju 61,14 g, indeks oblike pa je bil 76,8. V primerjalnem preizkusu so slovenske rjave kokoši med slovenskimi tradicionalnimi pasmami kokoši imele najboljšo vitalnost (96,9 %).

2.2.2.1.2 Slovenska grahasta kokoš

Na slovenskem je bila med obema vojnama posebej priljubljena pasma kokoši grahasta plimutka, delno zaradi telesne mase, delno zaradi privlačnega barvnega vzorca perja. Po vojni se je ta pasma obdržala samo v nekaterih pasemskih rejah, ki so upoštevale pasemske standarde, zanemarile pa so nesnost. Za izpolnitev želja po kokoši z grahastim vzorcem perja, ki bi bila primerna tudi za proizvodno pri zahtevnejših razmerah, je bilo leta 1970 uvoženo iz ZDA 720 valilnih jajc grahastih kokoši lahkega tipa (grahasti leghorn) za križanje z domačo belo plimutko in temu sledečo selekcijo na primerno telesno maso, boljšo nesnost in grahast barvni vzorec. Telesna masa petelinov je od 3,0 do 3,5 kg, kokoši pa tehtajo med 2,3 in 2,7 kg. Greben slovenske grahaste kokoši je enostaven, srednje visok in lahko je malo povešen, priuhki so majhni in rdeče barve. Grahast vzorec perja je pri petelinih svetlejši kot pri kokoših, ki nesejo jajca svetlo rjave barve (Šalehar in sod., 2006).

V zadnjem objavljenem preizkusu so kokoši spolno dozorele pri 19. tednih starosti, vrh nesnosti so dosegle v 32. tednu starosti s 87,3 % nesnostjo. Na koncu nesnosti so v povprečju tehtale 2,77 kg. Na dan so porabile 120,0 g krme, za kg jajčne mase so porabile 3,0 kg krme in za eno jajce 179,0 g krme. Jajca slovenske grahaste kokoši so v povprečju tehtale 59,32 g, indeks oblike je bil 75,2. V nesnem obdobju so znesle 256 jajc (Strelec, 2008).

2.2.2.1.3 Slovenska srebrna kokoš

S selekcijo komercialnih hibridov na srebrn gen ali spolno vezani gen za belo barvo perja je nastala slovenska srebrna kokoš. Pri tem so uporabili različne provenience hibridov in živali iz nekaterih rej ljubiteljev. Namen te selekcije je bil dobiti kokoš za križanje z rjavimi pasmami. S takšnim križanjem dobimo tako imenovane »avtoseks« piščance, torej piščance, ki se razlikujejo po spolu po barvi puha že ob izvalitvi. Pasma je bila utrjena in v testih preizkušena okrog leta 1968. Slovenska srebrna kokoš je bele barve ima rumeno

oranžne oči, greben je enostaven, srednje visok, pokončen in lahko je tudi nekoliko povešen. Priuhki so majhni, svetlo rdeči z belimi lisami, barva jajčne lupine je rjava. Telesna masa petelinov je od 2,7 do 3,2 kg, kokoši pa tehtajo od 2,2 do 2,4 kg (Šalehar in sod., 2006).

Povprečna poraba krme na slovensko srebrno kokoš na dan je bila 124,5 g krme, za eno jajce 170,3 g krme, za kg jajčne mase pa 2,7 kg krme. Jajca so bila v povprečju težka 64,33 g, indeks oblike pa je znašal 76,4. Spolno so dozorele pri 20. tednih starosti, vrh nesnosti so dosegle v 31. tednu starosti pri 92,7 % nesnosti. V nesnem obdobju, računano na dejansko kokoš, so znesle 278 jajc (Strelec, 2008).

2.2.2.2 Slovenske tradicionalne pasme kokoši težkega tipa

2.2.2.2.1 Slovenska zgodaj operjena kokoš

Pasma slovenska zgodaj operjena kokoš izhaja iz več provenienc. Prvič so jo uvozili leta 1959 iz ZDA, kasneje pa so z namenom preizkušanja, različne linije te pasme uvozili na selekcijsko farmo Neverke. Zaradi ukinitve selekcije na omenjeni farmi je večino linij bele plimutke prevzela Raziskovalna postaja Rodica, kjer so nato selekcionirali kokoši na dve populaciji – zgodaj (linija B) in pozno (linija P) operjeno. Zgodnje oz. pozno operjanje je spolno vezana lastnost. Z neprekinjenim čistopasemskim rejskim in selekcijskim delom so v treh desetletjih oblikovali slovensko tradicionalno pasmo kokoši z imenom slovenska zgodaj operjena kokoš, ki se še danes uporablja v medpasemskem križanju za pridobivanje pitovnih piščancev prelux. Kokoši te pasme tehtajo od 3,6 do 3,9 kg, petelini pa med 4,7 in 5,3 kg, njihova značilnost so močna in široka prsa in širok hrbet. Imajo enostaven, srednje visok greben, oči so rumene, priuhki so majhni in rdeči, perje je bele barve, barva jajčne lupine je svetlo rjava. Te kokoši so pitovnega proizvodnega tipa, njihova nesnost pa je v povprečju med 180 in 200 jajc na nesno sezono (Šalehar in sod., 2003).

Drole (2007) navaja proizvodne lastnosti slovenskih tradicionalnih pasem kokoši težkega tipa. Slovenske zgodaj operjene kokoši so v preizkusu spolno dozorele pri starosti 24,7 tednov, vrh nesnosti pa so dosegle pri starosti 32,7 tednov. V povprečju so znesle 3,4 jajca na teden, ki so tehtale v povprečju 61,73 g, indeks oblike pa so imele 77,4.

2.2.2.2.2 Slovenska pozno operjena kokoš

Pasma slovenska pozno operjena kokoš je bila dokončno oblikovana v šestdesetih letih prejšnjega stoletja na Raziskovalni postaji Rodica. Nastala je s selekcijo bele plimutke iz perutninske farme Neverke in oplemenjevanjem iz nekaterih drugih selekcij. Tako so z neprekinjenim čistopasemskim rejskim in selekcijskim delom preko treh desetletij oblikovali slovensko pozno operjeno kokoš, ki se danes uporablja za križanje s slovensko zgodaj operjeno pasmo kokoši pri pridobivanju brojlernih staršev (materinska linija). Ta pasma je bele barve, noge in oči so rumene, priuhki so majhni in rdeči, greben je enostaven in srednje visok. Odlikujejo jih močna in široka prsa ter širok hrbet. Petelini tehtajo med 4,3 in 4,7 kg, kokoši pa dosega telesno maso od 2,8 do 3,2 kg in nesejo svetlo rjava jajca, njihova nesnost pa znaša med 180 in 200 jajc na nesno sezono (Šalehar in sod., 2005).

V primerjalnem preizkusu so te kokoši spolno dozorele pri starosti 25 tednov in dosegle vrh nesnosti starosti 33,0 tednov. Povprečno je ta pasma znesla 3,3 jajca na teden, ki so v povprečju tehtala 59,51 g, indeks oblike pa so imela 77,93. Vitalnost teh kokoši je bila 88,4 % (Drole, 2007).

2.2.2.2.3 Slovenska pitovna kokoš

Pri oblikovanju slovenske pitovne kokoši so uporabili uvoženo provenienco white mountain. Pri nastanku te pasme pa so sodelovale še druge pasme in linije težkega tipa, ki so jih imeli v sedemdesetih letih 20. stoletja na Raziskovalni postaji Rodica (kasneje na Oddelku za živinorejo). Od leta 1975 naprej so neprekinjeno izvajali čistopasemske rejske in selekcijske postopke na tej pasmi, zato so to slovensko tradicionalno pasmo kokoši poimenovali slovenska pitovna kokoš. Ime je dobila po uporabnosti, saj to pasmo vključujejo kot očetovsko pasmo v križanjih pri pridobivanju pitovnih piščancev (brojlerjev) prelux-bro. Nadomestila je nekatere druge pasme in linije, ki so se v ta namen uporabljale v preteklosti. V Sloveniji jo selekcionirajo zadnjih 20 let. Prepoznamo jih po močnih in širokih prsih, kokoši pa znesejo na leto od 160 do 180 jajc. Tudi ta predstavnik slovenskih tradicionalnih pasem kokoši težkega tipa je bele barve in ima največjo telesno maso med njimi, saj so petelini težki kar od 4,4 do 5, kg, kokoši pa med 3,4 in 3,8 kg (Šalehar in sod., 2006).

Telesna masa živali ni odvisna samo od genetskih dejavnikov, nanjo namreč vpliva tudi okolje, krma, način krmljenja in količina zaužite krme, ki je odvisna predvsem od kakovosti krme, zdravstvenega stanja in temperature okolja (Unetič, 2001). Drole (2007) pa pravi, da so jarkice te pasme spolno zrele pri 24,3 tednih starosti in vrh nesnosti dosegle pri 32 tednih starosti. Povprečna masa jajc je znašala 64,9 g, indeks oblike pa 74,35.

2.3 SLOVENSKI KOMERCIALNI KRIŽANCI

V Sloveniji je bila nekdanja reja plemenske perutnine kar dobro organizirana, v povojnem času pa je to tradicijo nadaljevala selekcijska postaja v Ločah pri Poljčanah. Kasneje se je dejavnost preselila na novo selekcijsko farmo Neverke, ko pa je ta opustila selekcijsko delo, sta nadaljevala tradicijo Kmetijski inštitut Slovenije in Biotehniška fakulteta. Selekcijsko delo se je nekaj časa izvajalo tudi v Prevojah pri Lukovici, zato so dobili novi domači hibridi ime prevojski luksuriranci ali s kratico prelux (Ločniškar in sod., 1991).

2.3.1 Grahasti prelux

Grahasti prelux je križanka med rjavo kokošjo in grahastim petelinom, zato so vsi piščanci grahasti. Dan stari piščanci imajo črn puh, grahasti vzorec pa postane izrazit šele kasneje, ker pa so to križanci, barvnega vzorca ne prenašajo na potomstvo (Terčič, 1998).

Na začetku je bil namen selekcijskega dela pridobiti križanko za rejo na kmečkih dvoriščih, ki bi bila dovolj živahna, da ne bi kar pred pragom čakala na krmo, vendar ne tako stakljiva kot je štajerska kokoš (Ločniškar in sod., 1991). Naj bi bila nekoliko težja, kot so tipične nesnice, prav tako pa naj bi znesla veliko jajc. Poleg zelo dobre nesnosti in vitalnosti je ta srednje težka kokoš pri manjših rejcih priljubljena tudi zaradi njenega grahastega vzorca perja. Ta kokoš se zelo dobro obnese v ekstenzivni reji, kot pa tudi v intenzivnejši reji. Prelux-G je gotovo dobra izbira pri iskanju primernih kokoši za do narave prijazno prirajo jajc (Holcman in Ločniškar, 1998).

V zadnjem testu, ki so ga opravili leta 2005 so jarkice spolno dozorele pri starosti 20 tednov, vrh nesnosti so dosegle pri starosti 33 tednov (94,4%), vitalnost je bila 96,5 %. V nesnem obdobju so znesle 300 jajc, ki so v povprečju tehtala 61,39 gramov, indeks oblike je bil 76,3. Med križankami so bile te kokoši najtežje, saj so v starosti 72 tednov povprečno

tehtale 2,48 kg. Na dan so porabile 121,4 g krme, za eno jajce pa so pozobale 147,3 g krme (Vidovič, 2005).

2.3.2 Rjavi prelux

Rjavi prelux je križanka med srebrno kokošjo, ki ima na spolnem kromosomu gen za srebrno belo barvo perja, in rjavim petelinom. Pri dan starih piščancih spol zlahka ločimo, saj imajo jarčke rumenkasto rjav puh, petelinčki pa so beli. Torej je to avtoseks nesnica. Ker gre za križance, tudi te kokoši niso primerne za nadaljnje razmnoževanje, saj so potomci vseh mogočih barvnih odtenkov (Terčič, 1998). Rjava prelux nesnica je primerna tako za farmsko rejo, kot tudi za manj intenzivne oblike reje (Holcman in Ločniškar, 1998).

V zadnjem primerjevalnem preizkusu so te kokoši v 72. tednu starosti tehtale v povprečju 2,22 kg in so dosegle spolno zrelost pri starosti 20 tednov. V 33. tednu starosti so dosegle vrh nesnosti pri 95,4 % nesnost. Povprečna masa jajc teh križank je tehtala 64,69 g, indeks oblike pa je bil 75,7. Za eno jajce so porabile približno 144,7 g krme, na dan pa so pozobale 122,5 g krme (Vidovič, 2005).

2.3.3 Črni prelux

Črni prelux je križanka grahaste kokoši z rjavim petelinom. Razlikovanje med spoloma dan starih piščancev je sorazmerno lahko in zanesljivo, saj so jarčke črne, petelinčki pa so črni z majhno belo liso na glavi (Terčič, 1998).

Odrasla kokoš ima svetlečo črno perje, po vratu pa je obarvana z rjavkastim pigmentom. Po telesni masi in proizvodnih lastnostih je podobna grahasti kokoši (Holcman in Ločniškar, 1998).

Kokoši prelux-Č so v zadnjem preizkusu pozobale nekaj več krme kot prelux-G in sicer 123,5 g krme in so znesle v povprečju 64,54 g težka jajca, z indeksom oblike 76,2. Vrh nesnosti, ki je znašal 95,2 % so dosegle prej kot ostali dve križanki, in sicer v 27. tednu starosti. V nesnem obdobju so znesle 297 jajc, za eno jajco pa so porabile 151,5 g krme, kar je najslabši izkoristek krme med prelux križankami (Vidovič, 2005).

2.3.4 Prelux-bro

Prelux-bro so večpasemski križanci (slovenska pitovna kokoš, slovenska pozno operjena kokoš, slovenska zgodaj operjena kokoš), ki so namenjeni za pitanje. Tega križanca odlikuje predvsem dobra prilagodljivost na ekstenzivnejše pogoje reje, velika odpornost in kakovost mesa (Holcman in sod., 2009). Piščance lahko že prvi dan razlikujemo po spolu, ločujemo jih glede operjanja piščancev, in sicer se jarčke operjajo hitro, petelinčki pa počasneje. Na začetku uveljavitve tega križanca so bili proizvodni rezultati primerljivi s tujimi križanci, a so kasneje začeli zaostajati v lastnostih, ki so pomembne za intenzivne reje. Piščanec prelux-bro pa je ostal zelo zanimiv v manjših in manj intenzivnih rejah, zaradi manjše zahtevnosti v tehnologiji reje (Ločniškar in sod., 1991).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

Že več kot tri desetletja imamo v Sloveniji svojo provenienco kokoši imenovano prelux. Nosilec selekcijskega dela na tej provenienci je Oddelek za zootehniko Biotehniške fakultete. Delo je osredotočeno na selekcijsko farmo Krumperk, kjer se odvija selekcija lahkega in težkega tipa kokoši.

V sklopu selekcije težkega tipa redijo tri tradicionalne pasme (slovensko pitovno kokoš, slovensko zgodaj operjeno kokoš, slovensko pozno operjeno kokoš), ki jih uporabljajo za pridobivanje končnega križanca, namenjenega za pitanje. Njegovo komercialno ime je prelux-bro. Rezultat selekcijskega dela pri lahkem tipu kokoši so tri barvno različne nesnice (rjava - prelux R, črna – prelux Č in grahasta – prelux G), ki so namenjene komercialni prireji jajc z rjavo barvo lupine. Za pridobivanje navedenih treh nesnic uporabljajo tri tradicionalne pasme lahkega tipa (slovensko srebrno kokoš, slovensko grahasto kokoš in slovensko rjavo kokoš). Poleg omenjenih treh pasem redijo v sklopu lahkega tipa tudi jerebičasto štajersko kokoš kot edino slovensko avtohtono pasmo kokoši.

Valjenja čistih pasem in križancev opravljajo v svoji valilnici, kjer v letne valilne knjige zapisujejo naslednje podatke: datum in število vložnih jajc v valilnik, datum in število izvaljenih piščancev, valilnost (izračunani odstotek izvaljenih piščancev glede na število vložnih jajc). Vse naštete evidence vodijo ločeno po posameznih pasmah oziroma križancih. Pri piščancih, ki jih ob izvalitvi ločijo po spolu, zapišejo v valilno knjigo tudi število jarkic oziroma petelinčkov.

V nalogi smo analizirali valilne rezultate, ki so jih v letih od 2000 do 2009 dosegli s šestimi tradicionalnimi pasmami, avtohtono pasmo in tremi križankami lahkega tipa (preglednica 1). Starševske jate za pridobivanje križancev lahkega in težkega tipa redijo v talni reji, kjer poteka naravno parjenje. Tudi valilna jajca za obnovo čistih pasem težkega tipa izhajajo izključno iz talne reje, medtem ko valilna jajca za obnovo čistih pasem lahkega tipa izhajajo delno iz talne, delno pa iz baterijske reje. Določeno število kokoši čistih pasem lahkega tipa namreč vsako leto redijo v individualnih kletkah, v katerih spremljajo njihove proizvodne lastnosti v prvem delu nesne sezone. Najboljše kokoši nato

v drugem delu sezone osemenijo s semenom elitnih petelinov in si tako zagotovijo potomce za naslednjo generacijo. S tem pospešijo genetski napredek. Zaradi uporabe obeh načinov razmnoževanja smo lahko v nalogi proučili vpliv naravnega parjenja oziroma osemenjevanja na valilnost.

V obdobju od leta 2001 do leta 2008 so valilna jajca pred vlaganjem v valilnike razvrščali v težnostne razrede in jih vlagali v predvalilnik ločeno po težnostnih razredih. Tako je bilo možno proučiti tudi vpliv mase jajca na valilnost.

Preglednica 1: Lokalne pasme in starševske jate prelux nesnic

	Pasma	Oznaka
Slovenska avtohtona pasma kokoši	štajerska kokoš	ŠK
Slovenske tradicionalne pasme lahkega tipa	slovenska grahasta kokoš	G
	slovenska rjava kokoš	R
	slovenska srebrna kokoš	S
Slovenske tradicionalne pasme težkega tipa	slovenska zgodaj operjena kokoš	ZO
	slovenska pozno operjena kokoš	PO
	slovenska pitovna kokoš	PK
Starševske jate za prelux nesnice		
- grahasti prelux	kokoš R x petelin G	px-G
- rjavi prelux	kokoš S x petelin R	px-R
- črni prelux	kokoš G x petelin R	px-Č

3.2 METODE DELA

Za potrebe statistične obdelave smo podatke pripravili z računalniškim programom Excel za Windows, nato pa smo jih obdelali s statističnim paketom SAS (SAS/STAT, 2003). Osnovne statistične parametre smo izračunali s pomočjo procedure MEANS. Statistično analizo smo naredili po metodi najmanjših kvadratov s proceduro GLM (General Linear Models). Strukturo podatkov smo pregledali s pomočjo procedure FREQ in SQL (Structured Query Language), prav tako v paketu SAS. Normalno porazdelitev opazovane lastnosti (valilnost jajc) smo analizirali s proceduro UNIVARIATE, s katero smo tudi narisali porazdelitev opazovane lastnosti, ter poiskali ekstremne vrednosti. Pri obdelavi podatkov smo analizirali vplive proizvodnega tipa kokoši, pasme, leta valjenja, težnostnega razreda jajc in načina reprodukcije na valilnost jajc. Pri oblikovanju modelov smo najprej pregledali, katere interakcije lahko vključimo vanje. S statističnim testom smo preverili statistično značilnost posameznih vplivov.

Z modelom 1 smo ugotavljali razlike v valilnosti med lahkim in težkim tipom kokoši:

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + P_j + R_k + LP_{ij} + LR_{ik} + e_{ijkl} \quad (\text{model I})$$

Z modelom 2 smo ugotavljali razlike v valilnosti med pasmami lahkega in težkega tipa kokoši:

$$y_{ijklm} = \mu + L_i + P_j + R_k + B(P)_{ij} + e_{ijklm} \quad (\text{model II})$$

Z modelom 3 smo ugotavljali razlike v valilnosti med križanci lahkega tipa:

$$y_{ijk} = \mu + L_i + K_j + LK_{ij} + e_{ijk} \quad (\text{model III})$$

Z modelom 4 smo pri tistih pasmah, kjer se opravlja osemenje in parjenje ugotavljali razlike v valilnosti med obema načinoma reprodukcije:

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + B_j + R_k + R(B)_{kj} + e_{ijkl} \quad (\text{model IV})$$

Z modelom 5 smo ugotavljali povezavo med težnostnim razredom jajc in valilnostjo:

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + B_j + T_k + LB_{ij} + e_{ijkl} \quad (\text{model V})$$

Legenda za osnovne modele:

y_{ijkl} = opazovana lastnost (valilnost)

μ = srednja vrednost populacije

L_i = vpliv i -tega leta valjenja

P_j = vpliv j -tega proizvodnega tipa (j = težki proizvodni tip, lahki proizvodni tip)

R_k = vpliv k -tega načina reprodukcije (k = parjenje, osemenjevanje)

$R(B)_{kj}$ = vpliv k -tega načina reprodukcije znotraj j -te pasme

LP_{ij} = interakcija med letom valjenja in proizvodnim tipom

LR_{ik} = interakcija med letom valjenja in načinom reprodukcije

B_j = vpliv j -te pasme

$B(P)_{lj}$ = vpliv l -te pasme znotraj j -tega proizvodnega tipa

K_j = vpliv j -tega križanca

LK_{ij} = vpliv interakcije med letom valjenja in križancem

T_k = vpliv k -tega težnostnega razreda

LB_{ij} = vpliv interakcije med letom valjenja in pasmo

e_{ijkl} = ostanek

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 OSNOVNA STATISTIKA

Analizirali smo razlike v valilnosti med slovenskimi tradicionalnimi pasmami kokoši, starševskimi jatami za prelux križanke in štajersko kokošjo, v obdobju desetih let, razlike v valilnosti med velikostnimi razredi jajc ter načinom reprodukcije kokoši.

Preglednica 2: Skupni podatki za valilnost pri slovenskih lokalnih pasmah kokoši in starševskih jatah prelux nesnic v obdobju od leta 2000 do leta 2009

Starševska jata / Pasma	Povprečna valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)
Grahasti prelux	80,22	6,35	7,92
Črni prelux	73,04	7,76	10,62
Rjavi prelux	73,25	9,65	13,17
Slovenska rjava kokoš	70,67	8,75	12,38
Slovenska srebrna kokoš	65,93	10,40	15,77
Slovenska grahasta kokoš	67,20	10,07	14,99
Slovenska zgodaj operjena kokoš	76,24	7,15	9,38
Slovenska pozno operjena kokoš	72,06	10,15	14,09
Slovenska pitovna kokoš	73,54	7,47	10,16
Štajerska kokoš	66,89	11,62	17,37

V povprečju desetih let je najboljšo valilnost dosegla starševska jata za grahasti prelux (80,22 %), sledi ji slovenska zgodaj operjena kokoš s 76,24 % valilnostjo, najslabšo valilnost pa je bila zabeležena pri slovenski srebrni kokoši (65,93 %). Največja variabilnost v valilnosti je bila pri štajerski kokoši, najmanjša pri starševski jati kokoši grahasti prelux (preglednica 2). Med starševskimi jatami za nesnice lahkega tipa je po dobri valilnosti izstopala starševska jata za grahasti prelux, medtem ko sta preostali dve jati, za črni in rjavi prelux dosegli podobne rezultate. Najboljša valilnost med tradicionalnimi pasmami težkega tipa je bila ugotovljena pri slovenski zgodaj operjeni kokoši (76,24 %), nekoliko slabša pri slovenski pitovni kokoši (73,54 %) in najslabša pri slovenski pozno operjeni kokoši (72,06 %) (preglednica 2). Z izjemo leta 2004 so kokoši lahkega proizvodnega tipa vseskozi dosegale slabšo valilnost kot kokoši težkega proizvodnega tipa (preglednica 3). Tudi variabilnost v valilnosti je bila večja pri kokoših lahkega kot pri kokoših težkega tipa.

Izjema je le leto 2004 (preglednica 3). Težki tip kokoši je imel v povprečju skozi obdobje desetih let za 6,5 % boljšo valilnost v primerjavi z lahkim tipom kokoši. Lahki tip kokoši je imel v povprečju 67,4 % valilnost, težki tip kokoši pa 73,9 % valilnost. Standardni odklon je bil precej večji pri lahkem tipu kokoši, v povprečju je znašal 10,2, pri težkem tipu kokoši pa je bil 7,2. Koefficient variabilnosti je bil pri lahkem tipu kokoši najmanjši leta 2009 (10,66 %), največji pa v letu 2007 (21,32 %). Pri težkem tipu kokoši je bil koefficient variabilnosti najmanjši v letu 2009 (7,64 %) in največji v letu 2004 (16,93 %). V povprečju desetih let je bil koefficient variabilnosti pri težkem tipu kokoši za 5,43 % manjši od koefficienta variabilnosti pri lahkem proizvodnem tipu. Skozi leta ni mogoče opaziti konstantnega trenda zmanjševanja oz. povečevanja valilnosti, lahko pa rečemo, da sta oba tipa kokoši imela najvišjo valilnost v zadnjem letu, torej v letu 2009.

Število vloženih jajc je bilo po pasmah v posameznih letih različno. Največ jajc v obdobju desetih let je bilo vloženih pri starševski jati grahasti prelux, kjer je bil tudi koefficient variabilnosti najmanjši (7,92 %). Najmanjše število jajc je bilo vloženih pri štajerski kokoši, hkrati pa je bil tudi koefficient variabilnosti tu največji (17,37 %).

Preglednica 3: Valilnost (%) znotraj dveh proizvodnih tipov kokoši od leta 2000 do leta 2009

Leto	Lahki tip kokoši			Težki tip kokoši		
	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koefficient variabilnosti (%)	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koefficient variabilnosti (%)
2000	63,32	9,66	15,26	72,97	5,72	7,84
2001	65,08	10,76	16,53	73,83	3,8	5,15
2002	68,11	11,21	16,46	75,34	5,69	7,55
2003	68,71	7,65	11,13	70,49	5,37	7,62
2004	72,29	8,22	11,37	70,93	12,01	16,93
2005	69,74	8,84	12,67	75,55	6,67	8,83
2006	65,34	11,55	17,68	71,95	6,33	8,80
2007	64,36	13,72	21,32	75,1	11,66	15,53
2008	64,34	12,54	19,49	74,91	9,21	12,29
2009	72,63	7,74	10,66	77,75	5,94	7,64
Povprečje	67,39			73,88		

Holcman in sod. (1993) so analizirali valilnost v jatah kokoši, ki so jih 15. generacij dvosmerno selekcionirali na veliko (D+) oziroma majhno (D-) telesno maso pri 8. tednih

starosti. Pri liniji selekcionirani na majhno telesno maso je bila povprečna valilnost 76,56 %, pri težji liniji pa 62,10 %. V tem preizkusu je bila torej boljša valilnost ugotovljena pri lahkem in ne težkem tipu kokoši kot v našem primeru.

Preglednica 4: Valilnost (%) križancev lahkega tipa kokoši od leta 2000 do leta 2009

Leto	Prelux - G			Prelux - Č			Prelux - R		
	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)
2000	78,83	3,36	4,26	68,39	8,06	11,78	73,3	7,76	10,59
2001	77,14	8,35	10,82	70,57	6,33	8,97	77,25	7,92	10,25
2002	80,81	5,32	6,58	72,58	6,51	8,69	68,6	12,44	18,13
2003	79,82	5,35	6,70	72,08	6,48	8,99	75,4	7,32	9,71
2004	79,16	5,59	7,06	73,92	7,03	9,51	70,45	7,5	10,65
2005	79,16	7,44	9,40	70,9	9,65	13,61	73,78	11,13	15,09
2006	79,71	6,66	8,36	71,17	7,21	10,13	71,85	6,75	9,39
2007	81,81	8,26	10,10	73,68	7,24	9,83	75,89	10,43	13,74
2008	81,02	4,82	5,95	77,18	9,51	12,32	72,19	7,22	10,00
2009	87,78	3,09	3,52	79,36	6,8	8,57	83,38	6,06	7,27
Povprečje	80,52			72,98			74,21		

Starševske jate za križanke prelux-G so imele v povprečju desetih let najboljšo valilnost, in sicer 80,52 %, sledile so jim križanke prelux-R s 74,21 % valilnostjo, najmanjšo pa so imele križanke prelux-Č (72,98 %). Najmanjši standardni odklon je bil zabeležen leta 2009 pri starševski jati za križanke prelux-G (3,09), največji pa leta 2002 pri starševski jati za križanke prelux-R (12,44). Najmanjši koeficient variabilnosti je bil pri starševski jati za križanke prelux-G v letu 2009 in sicer 3,52 %, največji pa pri starševski jati za križanke prelux-R v letu 2002, ko je znašal 18,13 %.

Strelec (2008) navaja, da so v enoletnem testu kokoši pasme slovenska grahasta kokoš dosegle najmanjšo maso jajc (59,3 g) med slovenskimi tradicionalnimi pasmami lahkega tipa. Najtežja jajca so nesle kokoši pasme slovenska srebrna kokoš (64,3 g), povprečna masa jajca pri slovenski rjavi kokoši pa je znašala 61,1 g. Masa jajc bi torej lahko vplivala na valilnost pri starševskih jatah za križanke prelux. Slovenske rjave kokoši, ki nesejo jajca za križanke prelux-G, so nesle srednje težka jajca (težje od grahastih kokoši in lažje od srebrnih kokoši) pri katerih je valilnost običajno najboljša. Več avtorjev (npr. Willson, 1991, Wageningen in sod., 2004) navaja, da se jajca srednjega težnostnega razreda valijo bolje, kot velika oziroma majhna jajca.

Preglednica 5: Valilnost (%) pasem kokoši lahkega tipa glede na način reprodukcije

Način reprodukcije	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)
Parjenje	69,25	10,28	14,84
Osemenjevanje	62,97	10,59	16,82

Valilnost glede na način reprodukcije smo statistično obdelali pri pasmah kokoši lahkega tipa med katere spada tudi štajerska kokoš, saj se je samo pri teh pasmah izvajalo tako parjenje kot osemenjevanje. Iz podatkov prikazanih v preglednici 5 izhaja, da je bila valilnost pri kokoših, ki so se naravno parile kar za 6,28 % boljša, kot pri kokoših, ki so bile osemenjene. Standardni odklon je dokaj izenačen, a nekoliko večji pri kokoših, ki so bile osemenjene. Koeficient variabilnosti je bil za 1,98 % večji pri osemenjevanju v primerjavi z naravnim parjenjem.

Osemenjevanje kokoši je postopek, s katerim lahko dosežemo boljšo oplojenost jajc, kot z naravnim parjenjem. Razloga za to sta ponavadi dva: a) seme vsakega petelina pred

osemenjevanjem pregledamo in ocenimo ter uporabimo le najboljše in b) vsako kokoš osemenimo, medtem ko se v primeru naravnega parjenja vse kokoši ne pariyo. Osemenjevanje kokoši je zelo pogost način oplojevanja jajc pri kokoših, ki jih redimo v kletkah. Omogoča nam medvrstna križanja in je primerno za osemenjevanje kokoši, katerih masa in okvir se bistveno razlikujeta od velikosti petelinov. Udovič (1984) je v svojem poizkusu leta 1984 zabeležil 73,1 % valilnost kokoši, ki so bile osemenjene. Zaradi vpliva mase jajca na valilnost so valilna jajca pred vlaganjem v inkubatorje razvrščali v težnostne razrede. Do leta 2004 je veljal star jugoslovanski pravilnik o kakovosti jajc in jajčnih izdelkov, ki je predpisoval razvrščanje jajc v sedem težnostnih razredov (SU, S, A, B, C, D, E), z vstopom v EU pa je v veljavi nov pravilnik, ki predpisuje razvrščanje jajc v štiri težnostne razrede (XL, L, M, S).

Preglednica 6: Težnostni razredi jajc in valilnost (%) od leta 2001 do leta 2004

Težnostni razred	Masa jajc	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)
S	od 65 do manj kot 70 g	74,68	8,33	11,15
A	od 60 do manj kot 65 g	75,63	8,11	10,72
B	od 55 do manj kot 60 g	75,92	8,01	10,55
C	od 50 do manj kot 55 g	75,18	7,06	9,39
D	od 45 do manj kot 50 g	70,78	6,92	9,78
Nesortirana jajca		71,56	9,08	12,69

Pred letom 2004 so se najboljše valili piščanci iz jajc težnostnega razreda B (75,92 %), kar je bilo za pričakovati, saj so to jajca srednjega težnostnega razreda. Povprečna valilnost težnostnih razredov jajc A, C in S je zaostajala za težnostnim razredom B. Iz preglednice 6 je razvidno, da so se najslabše valili piščanci iz jajc težnostnega razreda D (70,78 %). Najmanjši standardni odklon so imela jajca težnostnega razreda D (6,92), največji pa je bil pri nesortiranih jajcih (9,08), to je verjetno posledica tega, da so znotraj slednjih zajeta jajca vseh težnostnih razredov. Največji koeficient variabilnosti je bil pri nesortiranih jajcih (12,69 %), najmanjši pa pri težnostnem razredu C (9,39 %).

Wilson (1991) navaja, da je valilnost srednjega težnostnega razreda jajc boljša v primerjavi z zelo lahkimi oziroma zelo težkimi valilnimi jajci. Masa valilnih jajc se s trajanjem nesnosti oziroma starostjo kokoši povečuje.

Preglednica 7: Težnostni razredi jajc in valilnost (%) od leta 2005 do leta 2008

Težnostni razred	Masa jajc	Valilnost (%)	Standardni odklon	Koeficient variabilnosti (%)
L	od 63 do manj kot 73 g	74,17	8,02	10,81
M	od 53 do manj kot 63 g	77,76	7,96	10,24
S	Manj kot 53 g	74,71	10,41	13,93
Nesortirana jajca		73,23	12,20	16,66

Od leta 2005 do 2009 je bila po novem sistemu razvrščanja jajc v težnostne razrede v povprečju najboljša valilnost zabeležena pri težnostnem razredu M (77,8 %). Valilnost pri jajcih iz težnostnih razredov L in S je bila nekoliko manjša, a dokaj izenačena (74,2 % in 74,7 %) (preglednica 7). Najmanjši koeficient variabilnosti je bil pri težnostnem razredu M (10,24 %), pri nesortiranih jajcih je bil kar za 6,42 % večji.

Abiola in sod. (2008) ugotavljajo, da imajo najboljšo povprečno valilnost jajca, ki so srednje velika. V testu, ki so ga opravili, se je izkazalo, da so imela najslabšo valilnost velika jajca (82,88%) in najboljšo jajca srednjega težnostnega razreda (96,67 %). Zelo težka jajca pogosto vsebujejo dva rumenjaka. Nesenje jajc z dvema rumenjakoma na začetku nesnosti je dokaj pogost pojav pri lahkah komercialnih nesnicah in materah pitovnih piščancev, še zlasti v primerih, ko te prezgodaj spolno dozoriijo (Terčič, 1998). Fassenko in sod. (2000) so izvedli poskus, v katerem so pri starših pitovnih piščancev ugotavljali oplojenost jajc, valilnost, zamrtje zarodkov in maso piščancev pri valjenju jajc z dvema rumenjakoma oziroma enim rumenjakom. Jajca z dvema rumenjakoma so bila slabše oplojena, kar je posledica slabše oploditve nedozorelih oziroma prezrelih foliklov, ki se skupaj z zrelim foliklom nahajajo v jajcih z dvema rumenjakoma. Kot glavni vzrok za slabo valilnost jajc z dvema rumenjakoma Fassenko in sod. (2000) navajajo povečan embrionalni pogin v vseh fazah embrionalnega razvoja. Dvojčki so preživeli največ do 18. dne valjenja, ko so zamrli bodisi zaradi nepravilnega položaja v jajcu (otežkočena izvalitev) ali zaradi nezadostne oskrbe s kisikom (Fassenko in sod., 2000).

4.2 ANALIZA VPLIVOV NA VALILNOST

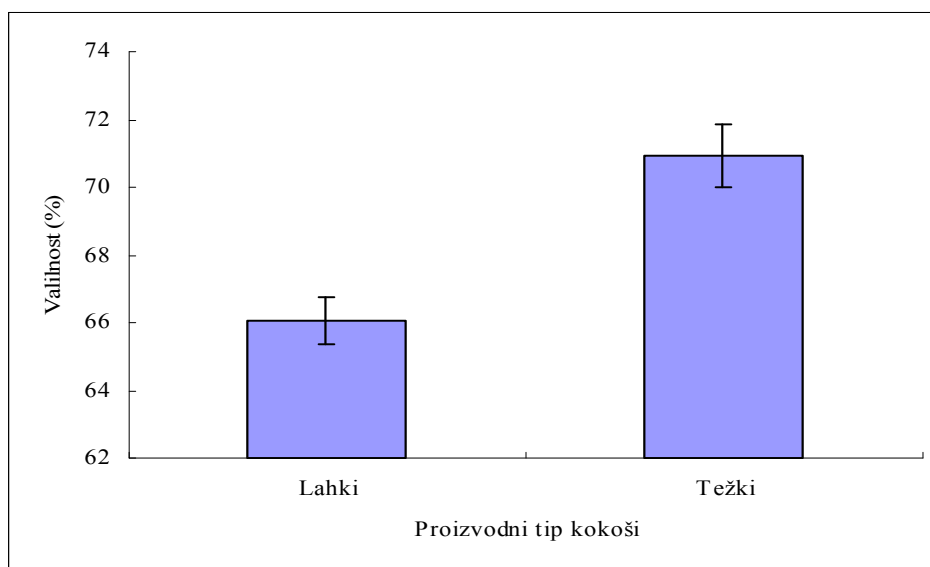
Analizirali smo vplive proizvodnega tipa, pasme, leta valjenja, načina reprodukcije kokoši in težnostnega razreda jajc na valilnost jajc.

Preglednica 8: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 1

Vir variabilnosti	P-vrednost
Leto valjenja	0,0653
Proizvodni tip (lahki, težki)	0,0001
Način reprodukcije (osemenjevanje, parjenje)	0,0001
Leto valjenja * Proizvodni tip	0,0269
Leto valjenja * Način reprodukcije	0,0061

Za opis razlik v valilnosti med lahkim in težkim tipom kokoši smo uporabili model 1. Proizvodni tip (lahki, težki), način reprodukcije (parjenje, osemenjevanje) sta na valilnost vplivala statistično značilno. Tudi vpliv interakcij med letom valjenja in proizvodnim tipom ter med letom valjenja in načinom reprodukcije je značilno vplival na opazovano lastnost. Vpliv leta valjenja na valilnost ni bil značilen, saj je P vrednost večja od 0,05 (preglednica 8).

Terčič in sod. (1994) so proučevali povprečno valilnost (računano na število vložnih jajc) v šestnajsti generaciji dvosmerne selekcije na večjo oziroma manjšo telesno maso in ugotovili, da je imela linija statistično značilen vpliv ($P < 0,05$) na valilnost. Povprečna valilnost je bila boljša pri liniji selekcionirani na manjšo telesno maso (65,34 %), slabša pa pri liniji selekcionirani na večjo telesno maso (60,51 %).



Slika 2: Valilnost kokoši dveh proizvodnih tipov (LSM vrednosti)

Slika 2 nam prikazuje razlike v valilnosti jajc med lahkim (slovenska grahasta kokoš, slovenska rjava kokoš, slovenska srebrna kokoš in štajerska kokoš) in težkim (slovenska zgodaj operjena kokoš, slovenska pozno operjena kokoš, slovenska pitovna kokoš) proizvodnim tipom kokoši. Boljšo valilnost so imele kokoši težkega proizvodnega tipa (70,93 %), lahki proizvodni tip kokoši je imel 66,06 % valilnost. Standardna napaka ocene je bila večja pri težkem proizvodnem tipu kokoši (0,92), pri lahkem proizvodnem tipu je znašala 0,71. Vpliv proizvodnega tipa na valilnost je bil statistično značilen in tako lahko sklepamo, da se iz jajc kokoši težkega tipa piščanci boljše valijo, kot iz jajc kokoši lahkega tipa.

Z modelom 2 smo analizirali razlike v valilnosti med posameznimi pasmami znotraj lahkega in težkega proizvodnega tipa. Način reprodukcije in pasma sta značilno vplivala na opazovano lastnost, saj je bila P vrednost 0,0001. Tudi vpliva leto valjenja in proizvodni tip sta bila statistično značilna (preglednica 9).

Preglednica 9: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 2

Vir variabilnosti	P-vrednost
Leto valjenja	0,0090
Način reprodukcije (osemenjevanje, parjenje)	0,0001
Proizvodni tip	0,0195
Pasma (Proizvodni tip)	0,0001

Preglednica 10: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost v jatah lahkega in težkega tipa kokoši

Proizvodni tip	Pasma	Valilnost (%) (LSM)	SE	Slovenska srebrna kokoš	Štajerska kokoš	Slovenska grahasta kokoš	Slovenska rjava kokoš	Slovenska pitovna kokoš	Slovenska zgodaj operjena kokoš	Slovenska pozno operjena kokoš
Lahki	Slovenska srebrna kokoš	66,20	1,47	-	0,3752	0,9938	0,3362	0,8163	0,1330	0,9968
	Štajerska kokoš	62,25	1,16		-	0,0828	0,0001	0,0001	0,0001	0,0341
	Slovenska grahasta kokoš	67,62	1,49			-	0,7886	0,9970	0,4668	1,0000
	Slovenska rjava kokoš	70,54	1,40				-	0,9428	0,9954	0,8178
Težki	Slovenska pitovna kokoš	68,72	1,04					-	0,3793	0,9915
	Slovenska zgodaj operjena kokoš	71,89	1,60						-	0,3251
	Slovenska pozno operjena kokoš	67,56	1,67							-

Znotraj pasem lahkega tipa je dosegla najboljšo valilnost slovenska rjava kokoš (70,54 %), sledili sta ji slovenska grahasta kokoš (67,62 %) in slovenska srebrna kokoš s 66,20 % valilnostjo. Najslabša valilnost med vsemi pasmami je bila v jati štajerskih kokoši. Med pasmami lahkega tipa kokoši je bila edina značilna razlika med štajersko kokošjo in slovensko rjavo kokošjo. Med pasmami težkega proizvodnega tipa ni bilo značilnih razlik v valilnosti, največjo med omenjenimi pasmami je dosegla slovenska zgodaj operjena kokoš (71,89 %) (preglednica 10).

Pri ugotavljanju razlik v valilnosti med križanci lahkega tipa kokoši so leto valjenja, križanec in vpliv interakcije med letom valjenja in križancem značilno vplivali na valilnost (preglednica 11).

Preglednica 11: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 3

Vir variabilnosti	P-vrednost
Leto valjenja	0,0001
Križanec	0,0001
Leto valjenja * Križanec	0,0001

Preglednica 12: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost v starševskih jatah prelux

Križanec	Valilnost (%) (LSM)	SE	Prelux-G	Prelux-Č	Prelux-R
Prelux-G	80,53	0,38	-	0,0001	0,0001
Prelux-Č	72,98	0,42		-	0,1545
Prelux-R	74,21	0,50			-

Križanci prelux-Č so dosegli najslabšo valilnost (72,98 %), najboljša valilnost (80,53 %) je bila pri križancih prelux-G. Slednji so dosegli značilno boljšo valilnost od križancev prelux-R in prelux-Č. Med prelux-R in prelux-Č ni bilo značilne razlike v valilnosti. Med vsemi pasmami in križanci je imel najboljšo valilnost križanec prelux-G, ki je imel tudi najmanjšo standardno napako (0,38) (preglednica 12).

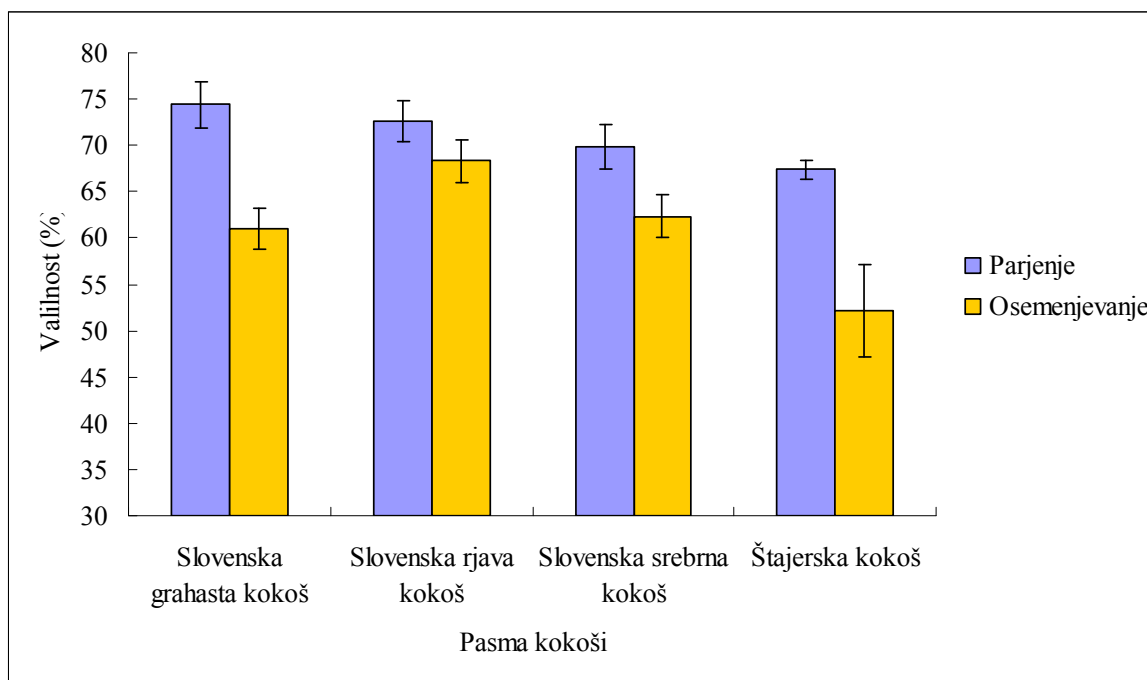
V model 4 smo vključili vplive leta valjenja, pasme (slovenska grahasta kokoš, slovenska rjava kokoš, slovenska srebrna kokoš in štajerska kokoš), načina reprodukcije in vpliv načina reprodukcije znotraj pasme. Zanimalo nas je ali obstaja statistično značilna razlika v valilnosti med kokošmi, ki so bile osemenjene oz. so se naravno parile. Način reprodukcije je značilno vplival na valilnost, enako velja za leto valjenja in pasmo. Vpliv načina reprodukcije znotraj pasme ni statistično vplival na valilnost (preglednica 13).

Preglednica 13: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 4

Vir variabilnosti	P-vrednost
Leto valjenja	0,0493
Pasma	0,0054
Način reprodukcije	0,0001
Način reprodukcije (Pasma)	0,1334

Preglednica 14: : Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost v štirih pasmah lahkega tipa z ozirom na način reprodukcije

Pasma	Način reprodukcije	Valilnost (%) (LSM)	SE	P-vrednost
Slovenska srebrna kokoš	Parjenje	69,79	2,41	0,3297
	Osemenjevanje	62,35	2,26	
Štajerska kokoš	Parjenje	67,39	1,03	0,0644
	Osemenjevanje	52,15	5,03	
Slovenska grahasta kokoš	Parjenje	74,44	2,48	0.0022
	Osemenjevanje	61,00	2,26	
Slovenska rjava kokoš	Parjenje	72,62	2,21	0,8822
	Osemenjevanje	68,30	2,31	



Slika 3: LSM vrednosti in standardne napake za valilnost pri štirih pasmah lahkega tipa glede na način reprodukcije

Analizirani podatki so vključevali tudi zapis o načinu reprodukcije kokoši. Vse pasme kokoši, ki so nesle jajca, so se naravno parile, na štirih od teh pa so izvajali tudi osemenjevanje (slovenska grahasta kokoš, slovenska rjava kokoš, slovenska srebrna kokoš in štajerska kokoš). Pri teh pasmah kokoši lahko iz preglednice 14 oziroma slike 3 vidimo

razliko v povprečni valilnosti med parjenjem in osemenjevanjem. Največja razlika v valilnosti z ozirom na način reprodukcije je bila pri štajerski kokoši, ki je pri naravnem parjenju imela 67 % valilnost, pri osemenitvi pa je bila slabša za 15,24 %. Najmanjša razlika v valilnosti z ozirom na način reprodukcije je bila pri slovenski rjavi kokoši (4,32 %), ki je dosegla najboljšo valilnost med pasmami, ki so bile osemenjene (68,30 %). Način reprodukcije je značilno vplival na odstotek valilnosti. Valilnost jajc kokoši, ki so bile osemenjene je bila pri vseh pasmah slabša od valilnosti jajc kokoši pri naravnem parjenju. Znotraj pasem pa je bila razlika značilna samo pri slovenski grahasti kokoši (preglednica 14).

Pri uporabi postopka osemenjevanja lahko redimo manjše število petelinov na jato in s tem privarčujemo na stroških krme. Ta način nam omogoča intenzivnejše izkoriščanje petelinov, izvajanje ostrejšje odbire petelinov ter hitrejši genetski napredek (Udovič, 1984).

Sayyazadeh in Shahsarani (2005) sta v poskusu, kjer sta ugotavljala razlike med parjenjem in osemenjevanjem na valilnost ugotovila naslednje: povprečna valilnost pri parjenju je bila v prvi skupini kokoši 82,7 %, v drugi skupini pa 83,1%. Pri osemenjevanju je bila povprečna valilnost prve skupine kokoši 87,2 % in druge skupine 89,4 %. V tem poskusu je bila torej večja valilnost zabeležena pri kokoših, ki so bile osemenjene. Po drugi strani pa je test pokazal, da se je pri osemenjenih kokoših zmanjšala nesnost, jajčna lupina je bila tanjša in zmanjšala se je masa jajc.

Leto valjenja, pasma, težnostni razred in vpliv interakcije med letom valjenja in pasmo so vplivali zelo značilno na valilnost (preglednica 15). P vrednost je bila pri vseh vplivih manjša od 0,0001.

Preglednica 15: Statistična značilnost vplivov vključenih v model 5

Vir variabilnosti	P-vrednost
Leto valjenja	0,0001
Pasma	0,0001
Težnostni razred	0,0001
Leto valjenja * Pasma	0,0001

Preglednica 16: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost jajc, ki so pripadala različnim težnostnim razredom (stari sistem razvrščanja)

Težnostni razred (stari sistem)	Valilnost (%) (LSM)	SE	S	A	B	C	D	Nesortirana
S (65-70 g)	74,34	1,05	-	0,2499	0,0621	0,9135	0,3481	0,9950
A (60-65 g)	76,34	0,95		-	0,9791	0,9157	0,0358	0,8806
B (55-60 g)	76,91	0,95			-	0,5857	0,0157	0,6148
C (50-55 g)	75,40	1,07				-	0,1333	0,9997
D (45-50 g)	70,02	2,19					-	0,2564
Nesortirana jajca	75,02	0,39						-

Z modelom 5 smo ugotavljali razlike v valilnosti med težnostnimi razredi jajc. Analizo smo opravili pri tistih pasmah oziroma križankah (Prelux-G, Prelux-R, Prelux-Č in slovenska pitovna kokoš), kjer so jajca pred vlaganjem v inkubatorje razvrščali po masi. Iz preglednice 16 je razvidno, da so med posameznimi težnostnimi razredi jajc obstajale statistično značilne razlike v valilnosti. Težnostni razred D se je značilno razlikoval od težnostnega razreda A in B, prav tako pa je imel najslabšo valilnost (70,02 %). Piščanci so se najbolje valili iz srednjega težnostnega razreda jajc (B), ki je imel 76,91 % valilnost. Pri težnostnem razredu A, kjer so jajca težja v povprečju za 5 g, je bila valilnost nekoliko slabša (76,34 %).

Preglednica 17: Ocenjene srednje vrednosti (LSM) s standardnimi napakami (SE) in statistično značilnostjo za valilnost jajc, ki so pripadala različnim težnostnim razredom (novi sistem razvrščanja)

Težnostni razred (novi sistem)	Valilnost (%) (LSM)	SE	L	M	S	Nesortirana
L (63-73 g)	71,77	1,00	-	0,0001	0,6730	0,0164
M (53-63 g)	76,61	0,87		-	0,0002	0,8468
S (pod 53 g)	72,93	1,03			-	0,1726
Nesortirana jajca	75,63	0,45				-

Po uvedbi novega pravilnika o kakovosti jajc v letu 2004, so v valilnici Rodica z začetkom leta 2005 začeli razvrščati jajca v štiri težnostne razrede, in sicer drobna (S), srednja (M), velika (L) in zelo velika (XL) jajca. Slednjih zaradi prevelike mase niso vlagali v inkubatorje in zato o njih ni bilo nobenega danega podatka. Domnevali smo, da bodo tudi tu najboljši rezultati v valilnosti pri jajcih srednjega težnostnega razreda, torej razreda M. Pri izračunu LSM vrednosti za valilnost piščancev po posameznih težnostnih razredih jajc,

je bila res največja valilnost zabeležena pri težnostnem razredu M (76,61 %), najmanjša pa pri težnostnem razredu L (71,77 %), največja standardna napaka za srednjo vrednost, pa je bila pri težnostnem razredu S (1,03) (preglednica 17).

5 SKLEPI

- Lahki tip kokoši je imel skozi desetletno obdobje 66,06 % valilnost, kar je za 4,87 % slabše od težkega tipa, kjer je valilnost znašala 70,93 %.
- Med lokalnimi pasmami je imela v povprečju skozi desetletno obdobje najboljšo valilnost predstavnica težkega proizvodnega tipa, slovenska zgodaj operjena kokoš (71,89 %). Sledila ji je slovenska rjava kokoš, ki je predstavnica lahkega proizvodnega tipa s 70,54 % valilnostjo. Povprečna valilnost štajerske kokoši v obdobju desetih let je bila 62,25 %.
- Med starševskimi jatami za križanke prelux so največjo valilnost dosegle križanke prelux-G (80,53 %), sledile so jim križanke prelux-R s 74,21 % valilnostjo, najslabša valilnost pa je bila zabeležena pri starševski jati za križanke prelux-Č (72,98 %).
- Ugotavljali smo tudi razlike v valilnosti med kokošmi lahkega tipa, in sicer tistimi, ki so bile osemenjene in tistimi, ki so se naravno parile. Po opravljenem parjenju so se piščanci najboljše valili iz jajc slovenske grahaste kokoši (74,44 %) in najslabše iz jajc štajerske kokoši (67,39 %). Pri osemenjevanju je bila najboljša valilnost zabeležena pri slovenski rjavi kokoši (68,30 %) in najmanjša pri štajerski kokoši (52,15 %). Najmanjša razlika med parjenjem in osemenjevanjem je bila pri slovenski rjavi kokoši (4,32 %), največja pa pri štajerski kokoši (15,24 %).
- Pri razvrščanju jajc v težnostne razrede so po sistemu, ki je veljal do leta 2004 razvrstili valilna jajca v pet težnostnih razredov. Največjo valilnost so imela jajca težnostnega razreda B (76,91 %), sledila sta ji težnostna razreda A in C s 76,34 % in 75,40 % valilnostjo. Najmanjša valilnost je bila v težnostnem razredu D (70,02 %).
- Od leta 2005 naprej so valilna jajca razvrščali v tri težnostne razrede, med katerimi je imel največjo valilnost težnostni razred M (76,61 %). Najslabše so se piščanci valili iz velikih jajc razreda L (71,77 %), nekaj boljše piščanci iz jajc težnostnega razreda S (72,93 %).

6 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil proučiti valilnost slovenske avtohtone pasme kokoši, torej štajerske kokoši ter slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa (slovenska grahasta kokoš, slovenska rjava kokoš, slovenska srebrna kokoš), slovenskih tradicionalnih pasem težkega tipa (slovenska zgodaj operjena kokoš, slovenska pozno operjena kokoš in slovenska pitovna kokoš) in starševskih jat prelux nesnic (grahasti prelux, črni prelux in rjavi prelux). Spremljali smo valilnost med leti znotraj posamezne pasme in starševskih jat prelux nesnic, vpliv velikosti (mase) jajca na valilne rezultate in valilne rezultate v jatah osemenjenih kokoši. Podatke o valilnih rezultatih smo pridobili iz letnih valilnih knjig valilnice Oddelka za zootehniko, podatke pa smo zbrali za obdobje desetih let in sicer od leta 2000 do leta 2009.

Nesnice težkega proizvodnega tipa so v obdobju desetih let dosegle 70,93 % valilnost, kar je boljše od nesnic lahkega tipa s 66,06 % valilnostjo. Slovenska zgodaj operjena kokoš, ki je predstavnica težkega proizvodnega tipa je med lokalnimi pasmami je s 71,89 % valilnostjo dosegla najboljši rezultat. Sledila ji je predstavnica lahkega proizvodnega tipa slovenska rjava kokoš s 70,54 % valilnostjo. Med starševskimi jatami za križanke prelux je bila največja valilnost pri križankah prelux-G (80,53 %), sledile so jim križanke prelux-R s 74,21 % valilnostjo, najmanjša valilnost pa je bila pri starševski jati za križanke prelux-Č (72,98 %).

Pri lahkem proizvodnem tipu kokoši smo proučili tudi razlike v valilnosti med naravnim parjenjem in osemenjevanjem. Pri parjenju je bila dosežena 74,44 % valilnost, pri osemenjevanju pa 68,30 %. Valilnost pri parjenju je bila največja pri slovenski grahasti kokoši (74,44 %) in najmanjša pri štajerski kokoši (67,39 %). Tudi pri osemenjevanju je bila najmanjša vrednost zabeležena pri štajerski kokoši (52,15 %) in največja pri slovenski rjavi kokoši (68,30 %).

Med težnostnimi razredi jajc so po starem sistemu razvrščanja dosegla največjo valilnost jajca srednjega težnostnega razreda, torej težnostnega razreda B (76,91 %), težnostni razred A in C pa sta imela 76,34 in 75,40 % valilnost. Težnostni razred D je dosegel najmanjšo valilnost 70,02 %. Po novem sistemu razvrščanja jajc v težnostne razrede je bila

največja dosežena valilnost v težnostnem razredu M (76,61 %) in najmanjša v težnostnem razredu L (71,77 %).

Iz rezultatov statistične analize podatkov lahko povzamemo, da so imele najboljšo valilnost starševske jate za križanke prelux, sledile so jim predstavnice težkega tipa kokoši medtem ko so pasme lahkega tipa v valilnosti zaostajale za omenjenima skupinama. Primerjava med naravnim parjenjem in osemenjevanjem je pokazala, da je valilnost večja pri parjenju in da se piščanci najboljše valijo iz jajc srednjega težnostnega razreda.

7 VIRI

- Abiola S.S., Meshioye O.O., Oyerinde B.O., Bamgbose M.A. 2008. Effect of egg size on hatchability of broiler chicks. Universidad Cordoba.
http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_10_06_12NotaEffectAbiola.pdf (24. apr. 2010)
- Coon C.N. 2002. The breeder and hatchery industries. V: Comercial chicken meat and egg production. Bell D.D., Weaver, W.D. Jr. (eds.). Norwell, USA, Kluwer Academic Publisher: 623-775
- Drole B. 2007. Proizvodnost slovenskih tradicionalnih pasem kokoši težkega tipa. Diplomsko naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 37 str.
- Fasenko G. M., Robinson F. E., Danforth B. L., Zelter I. 2000. An examination of fertility, hatchability, embryo mortality, and chick weight in double versus single-yolked broiler breeder eggs. Canadian Journal of Animal Science, 80: 489–493
- Holcman A. 1988. Perutninarstvo. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 78 str.
- Holcman A., Fabijan R., Kovač M. 1993. Vpliv dvosmerne selekcije na maso piščancev pri 56. dnevu starosti na nekatere reprodukcijske lastnosti petelinov. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika), 62: 143-151
- Holcman A. 1998. Nekaj poudarkov o kakovosti jajc. Sodobno kmetijstvo, 31, 5: 245-247
- Holcman A., Ločniškar F. 1998. Prelux slovenska selekcija kokoši. Sodobno kmetijstvo, 31, 5: 244
- Holcman A. 1999. Štajerka. V: Ohranjene slovenske avtohtone domače živali. Opis in slikovni prikaz nekaterih vrst. Kompan D., Šalehar A., Holcman A. (ur.). Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 24-25
- Holcman A. 2004a. Fizikalne lastnosti jajc. V: Reja kokoši v manjših jatah. Ljubljana, Kmečki glas: 100-109
- Holcman A. 2004b. Razvrščanje jajc. V: Reja kokoši v manjših jatah. Ljubljana, Kmečki glas: 110-111
- Holcman A. 2004c. Shranjevanje (skladiščenje) jajc. V: Reja kokoši v manjših jatah. Ljubljana, Kmečki glas: 112
- Holcman A., Terčič D., Vadnjal R. 2009. Lahki in težki tip kokoši. Program izvedbe skupnega temeljnega rejskega programa na področju perutninarstva v letu 2010. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko.
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Varna_hrana/STRP2010/STRP_perutnina_2010.pdf (14. jun. 2010)

- Leeson S., Summers J.D. 2000. Broiler breeder production. Guelph, University of Guelph, Department of Animal and Poultry Science: 204, 206
- Ločniškar F., Benčina D., Holcman A., Kmecl A. 1991. Reja perutnine – piščancev in kokoši. Knjižnica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 188 str.
- Meijerbof R. 1992. Pre-incubation holding of hatching eggs. *World's Poultry Science Journal*, 48: 57-68.
<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=618820>
(13. apr. 2010)
- Rose S.P. 1997. Principles of poultry science. London, UK, Cab International: 79-90
- SAS Institute Inc. 2003. The SAS System for Windows. Release 9.1.3.
- Sayyazadeh H., Shahsarani H. 2005. Effects of artificial insemination on performance of broiler breeds. Sari, Iran, Mozandaran University, Faculty of agriculture, Department of animal science.
- Scott T.A., Silversides F.G. 2000. The effect of storage and strains of hen on egg quality. *Poultry science*, 79: 1725-1729
- Silversides F.G., Korver D.R., Budgell K.L. 2006. Effects of strain and age at photosimulation on egg production, egg quality, and bone strength. *Poultry Science*, 85: 1136-1144
- Smith W.T. 1997. The avian embryo. *Poltryhelp.com*.
<http://www.poultryhelp.com/avianembryo.html> (3. feb. 2010)
- Strelec A. 2008. Prireja in kakovost jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 51 str.
- Strelec A., Terčič D., Malovrh Š., Holcman A. 2009. Prireja in fizikalne lastnosti jajc slovenskih tradicionalnih pasem kokoši lahkega tipa. *Acta Agricultura Slovenica*, 94, 1: 5-12. <http://aas.bf.unilj.si/zootehnika/94-2009/PDF/94-2009-1-5-12.pdf> (2. apr. 2010)
- Šalehar A., Čepon M., Žan M., Kompan D., Holcman A., Habe F., Terčič D. 2002. Seznam in opis slovenskih lokalnih pasem (avtohtone, tradicionalne) domačih živali ter število plemenic. Rodica, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 45 str.
- Šalehar A., Čepon M., Žan Lotrič M., Kompan D., Holcman A., Habe F., Terčič D. 2003. Seznam in opis slovenskih lokalnih pasem (avtohtone, tradicionalne) domačih živali ter število plemenic. Podatki za izvajanje ukrepa II/5 slovenskega kmetijskega okoljskega programa. III. dopolnjeno gradivo. Rodica, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko.
http://www.bfro.uni-lj.si/Kat_center/genska_bank/Seznam/Seznam140904.pdf (10. dec. 2009)

- Šalehar A., Čepon M., Žan Lotrič M., Kompan D., Holcman A., Habe F., Terčič D., 2005. Program razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007 – 2013. Priloga 8: Opis avtohtonih in tradicionalnih pasem domačih živali. Rodica, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko.
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/PRP/dec09/Priloga_8.pdf (12. dec. 2009)
- Šalehar A., Kompan D., Kastelic M., Malovrh Š., Cividini A. 2006. Lokalne pasme: Opis, podpore in definicije. Rodica, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko.
http://www.bfro.uni-lj.si/Kat_center/genska_bank/Seznam/brosura_2006.pdf (15. dec. 2009)
- Terčič D., Holcman A., Dorrer D., Kovač M. 1994. Reprodukcijske lastnosti petelinov po 15-ih in 16-ih generacijah dvosmerne selekcije na telesno maso piščancev. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo (Zootehnika), 64: 89-97
- Terčič D. 1998. Vaje iz perutninarstva. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 296 str.
- Terčič D., Holcman A. 2009. Register pasem z zootehniško oceno vrsta: kokoši. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko.
http://www.bfro.uni-lj.si/Kat_center/genska_bank/pub/register/kokosi.pdf (3. apr. 2010)
- Udovič B. 1984. Osemenjevanje kokoši. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 42 str.
- Unetič D. 2001. Značilnosti rasti piščancev iz dvosmerne selekcije na telesno maso. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 68 str.
- Vidovič P. 2005. Prireja in kakovost jajc kokoši nesnic provenienc prelux in ISA. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 50 str.
- Wageningen N., Meinderts J., Bonnier P., Kasper H. 2004. Hatching eggs by hens in an incubator. Agrodok 34. Agromisa Foundation.
http://www.journeytoforever.org/farm_library/AD34.pdf (15. apr. 2010)
- Wilson H.R. 1991. Interrelationship of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. Poultry science, 47: 5-20
- Wilson H. R. 2004. Hatchability analysis. University of Florida.
<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/aa/aa20400.pdf> (17. jan. 2010)
- Zorko – Braun N. 1979. Perutninarstvo. Maribor, Univerza v Mariboru, Višja agronomska šola, skripta: 150 str.
- Zorko N. 1995. Proizvodnja jajc in mesa. Maribor, samozaložba: 149 str

ZAHVALA

Za strokovno pomoč, vodenje in usmerjanje pri izdelavi diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorici prof. dr. Antoniji Holcman in somentorju doc. dr. Dušanu Terčiču.

Zahvaljujem se recenzentki doc. dr. Tatjani Pirman in predsedniku komisije doc. dr. Silvesterju Žguru za pregled diplomskega dela.

Zahvaljujem se dr. Nataši Siard za strokovni pregled in ga. Karmeli Malinger za pregled in lektoriranje angleškega dela diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi ga. Sabini Knehtl za njeno pomoč, informacije in prijaznost v času študija.

Še posebej pa se zahvaljujem svoji mami Ireni za njeno potrpežljivost in moralno podporo tekom študija in fantu Mitju za nasvete, pomoč in vzpodbudo med študijem in pri izdelavi diplomskega dela.