

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mitja CAPUDER

**UPORABA SPLETNE PODPORE ZA UČINKOVITEJŠO SELEKCIJO
NA TELESNE LASTNOSTI V ČREDI KRAV MOLZNIC**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**WEB APPLICATIONS USED AS A SUPPORT FOR MORE
EFFICIENT SELECTION ON CONFORMATION TRAITS IN A HERD
OF DAIRY CATTLE**

GRADUATION THESIS
Higher Professional Studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo – zootehnika. Opravljeno je bilo na Centru za strokovno delo v živinoreji, Oddelka za zootehniko, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala viš. pred. dr. Klemen Potočnika in za somentorja viš. pred. mag. Marka Čepona.

Recenzentka: prof. dr. Milena Kovač

Komisija za oceno in zagovor:

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

Član: viš. pred. dr. Klemen POTOČNIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko

Član: viš. pred. mag. Marko ČEPON
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko

Članica: prof. dr. Milena KOVAČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko

Datum zagovora:

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

Mitja CAPUDER

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.2.082.2(043.2)=163.6
KG	govedo/krave/molznice/selekcija/telesne lastnosti/spletna podpora/Slovenija
KK	AGRIS L10/5214
AV	CAPUDER, Mitja
SA	POTOČNIK, Klemen (mentor)/ČEPON, Marko (somentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko
LI	2007
IN	UPORABA SPLETNE PODPORE ZA UČINKOVITEJŠO SELEKCIJO NA TELESNE LASTNOSTI V ČREDI KRAV MOLZNIC
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 43 str., 28 sl., 18 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Selekcija na nivoju populacije je odvisna od selekcije med čredami in selekcije znotraj čred. Rejec ima največji vpliv na selekcijo znotraj čred, za učinkovito selekcijo pa potrebuje znanje in uporabna orodja, ki mu omogočajo enostavno in učinkovito delo. V nalogi so predstavljeni postopki in uporaba spletnih aplikacij za učinkovitejšo selekcijo znotraj črede krav molznic. Na konkretni kmetiji smo poiskali živali, katere imajo posamezne telesne lastnosti izražene tako, da za rejca niso zaželene. Za te živali želimo izbrati takega paritvenega partnerja, da bo potomec/ka imel/a genetsko zasnovo, ki je najbližja rejskim ciljem. Posledično bi s takim delom v celotni čredi najhitreje izboljševali gospodarnost reje, brez dokupa plemenskih živali. Izbor paritvenega partnerja za posamezno kravo v čredi je pogosto pogojen z odločitvijo o semenjevalca. V veliko primerih se rejec premalo zaveda, da bi z učinkovitejšo selekcijo znotraj črede dolgoročno bistveno izboljšal gospodarnost reje.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 636.2.082.2(043.2)=163.6
CX cattle/dairy cows/selection/conformation traits/web applications/ Slovenia
CC AGRIS L10/5214
AU CAPUDER, Mitja
AA POTOČNIK, Klemen (supervisor)/ČEPON, Marko (co-supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department
PY 2007
TI WEB APPLICATIONS USED AS A SUPPORT FOR MORE EFFICIENT SELECTION ON CONFORMATION TRAITS IN A HERD OF DAIRY CATTLE
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO IX, 43 p., 28 fig., 18 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Selection on the level of population depends on the selection between cattle herds and selection within the herd. Breeder has the main influence on selection within the herd, but for the efficient selection every breeder needs knowledge and applicable tools. In the present thesis the procedures and the use of internet applications are presented to acquire efficient selection within the herds of milking cows. On the studied farm we have searched for animals with undesired conformation traits. For these animals we wanted to choose a mating partner, of which descendants would have a genetic potential, closest to the breeding goals. Consequently, such work could improve the economy of breeding in the complete population (herd) the quickest way possible, and buying of breeding cattle would not be necessary. The choice of mating partner for the individual animal – cow within the herd, is most often conditioned with the decision of the person performing the insemination. Unfortunately, the breeders are not aware of the fact, that with more efficient selection within the herd, they could in the long run greatly improve their breeding economy.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo slik	VII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 SELEKCIJA GOVEDI	3
2.1.1 Pomen telesnih lastnosti	4
2.1.2 Selekcija na več lastnosti	4
2.1.3 Selekcija med čredami	5
2.1.4 Selekcija znotraj črede	5
2.1.5 Pomen načrta parjenja	6
2.2 OCENJEVANJE TELESNIH LASTNOSTI V PRAKSI	7
2.2.1 Višina križa	8
2.2.2 Dolžina križa	8
2.2.3 Sedna širina	8
2.2.4 Globina	9
2.2.5 Bicljji	10
2.2.6 Parklji	10
2.2.7 Vime pod trebuhom	11
2.2.8 Globina vimena	11
2.2.9 Debelina seskov	12
2.2.10 Dolžina seskov	12
2.2.11 Položaj seskov	13
2.2.12 Namestitev prednjih seskov	13
2.2.13 Namestitev zadnjih seskov	14
2.2.14 Vime	14
2.3 INTERPRETACIJA PLEMENSKIH VREDNOSTI	15

	str.
3 MATERIAL IN METODE	17
3.1 MATERIAL	17
3.2 METODE	17
3.2.1 Izbor živali	18
3.2.2 Preveritev podatkov	18
3.2.3 Izbor partnerja	18
4 REZULTATI	21
4.1 PRVI PRIMER	21
4.1.1 Izbor živali	21
4.1.2 Pregled podatkov izbrane živali	21
4.1.3 Izbor partnerja	23
4.2 DRUGI PRIMER	29
4.2.1 Izbor živali	29
4.2.2 Pregled podatkov izbrane živali	29
4.2.3 Izbor partnerja	32
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	39
5.1 RAZPRAVA	39
5.2 SKLEPI	40
6 POVZETEK	41
7 VIRI	42
ZAHVALA	

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Merjenje <i>višine križa</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	8
Slika 2: Opisovanje <i>globine</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	9
Slika 3: Opisovanje <i>bicljav</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	10
Slika 4: Opisovanje <i>parkljev</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	10
Slika 5: Opisovanje <i>vimena pod trebuhom</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	11
Slika 6: Opisovanje <i>globine vimena</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	11
Slika 7: Opisovanje <i>debeline seskov</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	12
Slika 8: Opisovanje <i>dolžine seskov</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	12
Slika 9: Opisovanje <i>položaja seskov</i> (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	13
Slika 10: Opisovanje namestitve prednjih seskov (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)	13
Slika 11: Opisovanje namestitve zadnjih seskov (Potočnik, 2005)	14
Slika 12: Primer iskanja podatkov živali z znano identifikacijsko številko	18
Slika 13: Izbor živali in možne akcije za posamezno žival	19
Slika 14: Možnost nastavitve za aplikacijo <i>Izbor partnerja</i>	19
Slika 15: Prikaz ekonomskih tež za izračun skupnih selekcijskih indeksov za prirejo mleka po sklopih lastnosti (Potočnik in sod., 2006)	20
Slika 16: Katalog za kravo Branko	22
Slika 17: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov lisaste pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Branko v primeru ekonomske situacije prireja mleka.	23
Slika 18: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Santa in krave Branke	26
Slika 19: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Branko, po bikih, v primeru ekonomske situacije prireja mleka	27
Slika 20: Sprememba uporabnikovih nastavitvev za <i>Izbor partnerja</i> – podvojitev ekonomskih tež za sklop <i>Vime</i>	28
Slika 21: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Branko, po bikih, v primeru ekonomske situacije prireja mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop vime.	29
Slika 22: Katalog za kravo Pijo	31

	str.
Slika 23: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov lisaste pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Pijo v primeru ekonomske situacije prireja mleka.	32
Slika 24: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Santa in krave Pije	34
Slika 25: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Pijo, po bikih, v primeru ekonomske situacije prireja mleka.	35
Slika 26: Sprememba uporabnikovih nastavitvev za <i>Izbor partnerja</i> – podvojitev ekonomskih tež za sklop <i>Okvir</i>	36
Slika 27: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Pijo, po bikih, v primeru ekonomske situacije prireja mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop okvir.	37
Slika 28: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Taja in krave Pije	38

1 UVOD

Selekcija goveda je tesno povezana s človekovim razvojem, njegovim znanjem, tehničnimi možnostmi in delovnimi navadami (Pogačar, 1985). Selekcijo goveda lahko razdelimo glede na spol, na selekcijo bikov in krav (Pogačar, 1981), ali na selekcijo med in znotraj čred. Z vidika nacionalne selekcije ima največji pomen selekcija bikov v povezavi s selekcijo med čredami. Rejec pa ima največji vpliv na selekcijo krav znotraj lastne črede, seveda ob upoštevanju rezultatov selekcije bikov na nacionalnem nivoju (Pogačar, 1985).

Pri selekciji imajo različne lastnosti različen vpliv na gospodarnost reje. Selekcijo je smiselno izvajati le na lastnosti, ki imajo gospodarski pomen. Telesne lastnosti, ki jih imenujemo tudi lastnosti zunanosti, imajo pri skupni selekciji relativno velik pomen. Nekatere telesne lastnosti vplivajo na gospodarnost neposredno, druge posredno. Telesne lastnosti, kot so lastnosti vimena, nog, okvira živali in oblike posameznih telesnih delov, imajo predvsem posreden vpliv. Nasprotno imajo proizvodne lastnosti, kot so lastnosti mlečnosti ter klavne in pitovne lastnosti predvsem neposreden vpliv na gospodarnost reje (Pogačar in sod., 1998b).

Živinorejska gospodarstva, ki želijo napredovati v prireji, morajo pri svojem delu upoštevati tudi načrt parjenja. Ta načrt vključuje pravilen izbor paritvenega partnerja, katerega potomci bi imeli plemensko vrednost v okviru povprečja plemenskih vrednosti svojih staršev (Pogačar, 1998a). Selekcija se izvaja tako na nacionalnem nivoju, kot na nivoju posamezne črede. Selekcijo na nacionalnem nivoju opravlja selekcijska služba, v čredi pa selekcijo ob podpori strokovnih služb vrši rejec sam.

Na večini govedorejskih gospodarstev je problem način izbora bikov za osemenitev krav. Seme bikov se v praksi izbira predvsem na podlagi priporočil osemenjevalca in je pogosto neprimerno izbrano. Namesto, da bi nam izboljšalo genetski material v hlevu, nam ga lahko celo poslabša.

V diplomski nalogi je prikazan način, kako lahko s pomočjo internetne aplikacije, ki je dostopna v okviru podatkovnega skladišča Centra za Strokovno delo v živiloreji (CSD, 2007), izberemo najprimernejšega partnerja za določeno kravo, glede na skladnost plemenskih vrednosti med njima. Poleg plemenskih vrednosti aplikacija omogoča tudi preveritev stopnje sorodnosti med potencialnima partnerjema in koeficiena inbridinga vsake živali.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SELEKCIJA GOVEDI

Človek redi domače živali, če izvzamemo ljubiteljstvo, predvsem zaradi koristi, ki mu jih dajejo. Govedo je udomačil, da je imel meso, mleko in da ga je uporabljal za delo. Pri tem je tako za človeka kot govedo značilen samostojen razvoj. Danes so predvsem drugačne zahteve, kot so bile v davnini, v devetnajstem stoletju, med obema vojnama ali celo pred nekaj leti in se bodo v prihodnje še spreminjale. Na podlagi splošnega razvoja pri nas, predvsem pa v deželah z napredno govedorejo lahko precej natančno predvidimo, kako bo potekal napredek in kako moramo biti na to pripravljeni tudi mi, da nas razvoj ne bo prehitel. Razvoj goveda je tesno povezan s človekovim razvojem, njegovim znanjem, tehničnimi možnostmi in delovnimi navadami (Pogačar, 1985).

Bistvena prednost današnjih pasem je v tem, da z njimi rejci in s tem vsa družba dosega večji dohodek, živali dajejo več mleka ali mesa ob manjših stroških, vendar le, če jih ustrezno krmijo, jim zagotovijo dobro zdravstveno varstvo in podobno. Pravimo, da so lastnosti, na primer za večjo ali manjšo prirejo mleka ali mesa prirojene, da pa hkrati nanje močno vpliva okolje, način reje in prehrane. Prirojena sposobnost današnjih pasem je posledica načrtnega selekcijskega dela v daljšem obdobju. Že zelo dolgo je znano, da na lastnosti prireje vplivata genetska zasnova živali in okolje (Pogačar, 1985).

Dober rejec govedi nameni veliko pozornosti izbiri najprimernejšega plemenskega bika pred osemenjevanjem svojih živali. Kot kriterij izbire je v govedoreji že dalj časa uveljavljena plemenska vrednost, ki predstavlja oceno (napoved) genetske vrednosti živali za posamezno lastnost. Torej je plemenska vrednost tista vrednost živali, ki se prenaša na potomce. Pri parjenju želimo izbrati starše tako, da bomo s potomci priredili kar največ mleka ali mesa oz. da bomo pri določeni usmeritvi reje z njimi kar največ zaslužili. Pri selekciji le na eno lastnost je sicer napredek največji pri tej lastnosti, pri drugih lastnostih pa največkrat ni napredka, pogosto pa se pojavi tudi negativna selekcija. Mnogi strokovnjaki so izračunali, da je gospodarnejša selekcija na več lastnostih hkrati (Pogačar 1998b). V ta namen se uporablja ocena agregatne genotipske vrednosti, ki jo v govedoreji imenujemo skupni selekcijski indeks. Le ta je ocenjen iz napovedi plemenskih

vrednosti za gospodarsko pomembne lastnosti. Pri tem izračunu je vsaka plemenska vrednost tehtana z ekonomsko težo, torej tiste lastnosti, ki prinašajo največji dobiček, imajo največjo gospodarsko težo. Zato pri selekciji na skupni selekcijski indeks dolgoročno najhitreje povečujemo dobiček od prireje (Potočnik, 2001).

2.1.1 Pomen telesnih lastnosti

Telesne lastnosti imajo predvsem posredni vpliv na gospodarnost reje. To se kaže s tem, da živali čvrstejših parkljev, korektnейše stoje nog, bolje pripetega in skladnejšega vimena, lažje zdržijo napore hoje, paše, se manj poškodujejo, so manj dovzetne za bolezni vimena, zato so navadno kasneje izločene iz reje, imajo daljšo življenjsko dobo in večjo prirejo mleka ter več telet v življenjskem obdobju (Pogačar in sod., 1995; Pogačar in Potočnik, 1997; Potočnik, 2005).

Neposredni vpliv lastnosti zunanosti na gospodarnost reje se kaže v tem, da dosegamo s telicami skladnejših oblik, večjega okvira in podobno na trgu višjo ceno (Pogačar in sod., 1998b).

2.1.2 Selekcija na več lastnosti

V praktični govedoreji navadno ne selekcioniramo le na eno lastnost, ampak na več hkrati. Odločitev, katero žival bomo odbrali za pleme, se vedno glasi le da ali ne, torej žival bodisi izločimo bodisi odberemo. S selekcijsko odločitvijo vedno odberemo ali izločimo vse druge lastnosti, ki jih žival ima, pa če jih merimo in poznamo ali tudi ne (Pogačar, 1985).

V primeru selekcije na dve ali več lastnosti hkrati sta v glavnem dva načina selekcije. Prvi je, da odberemo za pleme tiste živali, ki po fenotipu ali po plemenski vrednosti presegajo pri vsaki lastnosti neko minimalno zahtevo (spodnjo mejo). Govorimo o selekciji neodvisnih meja. Druga možnost pa je, da odberemo za pleme tiste živali, ki po skupni plemenski vrednosti (skupnem selekcijskem indeksu) dveh ali več lastnosti presegajo neko minimalno zahtevo (Pogačar, 1985).

Dokazano je, da se z drugim načinom doseže najhitrejši genetski napredek. Ta način imenujemo selekcija na podlagi skupnega selekcijskega indeksa (Pogačar, 1998b).

2.1.3 Selekcija med čredami

Selekcija med čredami, ki v praksi predstavlja predvsem selekcijo na nacionalnem nivoju, predstavlja največji delež teoretično možnega skupnega selekcijskega napredka (od 92 do 95 %). Le ta je odvisen od organiziranega rejskega dela, to je od selekcijskega programa in doslednosti pri izvajanju le tega. Sem sodi napredek po selekcijskih poteh: mati – sin, oče – hči, oče – sin (Pogačar, 1985).

Ključnega pomena je izbira sinov od boljših mater, ki prispevajo velik delež k skupnemu napredku. Zlasti pri osemenjevanju bikovskih mater je zelo malo krav, od 1 do 5 % ali celo manj od celotnega staleža kontroliranih živali. Če ima selekcijska služba izdelano metodo, da iz populacije res odbere za prirejo mleka najboljše, bodo bikovske matere po plemenski vrednosti veliko boljše od povprečja populacije. Rejski program (Čepon in sod., 2004) predvideva, da se izbor bikovskih mater redno izvaja glede na plemenske vrednosti za gospodarsko pomembne lastnosti in ocene telesnih lastnosti. Odstotek bikovskih mater lahko še nekoliko zmanjšamo in s tem povečamo intenzivnost selekcije, če od boljših mater vzrejamo več zarodkov na leto, ki jih presajamo (transplantiramo) slabšim kravam, da jih donosijo in telijo zdrava teleta, ki imajo visoko plemensko vrednost. Pri tem smo nekoliko omejeni, kajti števila bikovskih mater ne moremo več zožiti, ker lahko močnejše povečamo koeficient inbridinga (Pogačar, 1985). Koeficient inbridinga nekega osebka (živali) je verjetnost, da sta dva gena na istem lokusu identična po poreklu, ali z drugimi besedami, inbridiran žival ima starša, ki imata enega ali več skupnih prednikov (Ločniškar, 1999).

2.1.4 Selekcija znotraj črede

Če upoštevamo, da je treba v štirih do šestih letih obnoviti stalež krav, da krava v povprečju ne da vsako leto tele, da nekaj telet pogine, potem je treba privezati najmanj vsako drugo teličko. Intenzivnost selekcije po poti odbire mati – hči je torej majhna, saj je za pleme odbrano tele od najmanj vsake druge krave. Na splošno predvidevamo, da

prispeva selekcijski napredek z odbiro hčera od kakovostnih mater le 5 do 8 % celotnega teoretično možnega napredka. Koliko se bo resnični napredek približal teoretsko možnemu, je odvisno izključno od rejcev, od njihove sposobnosti za odbiranje telet po kakovosti mater. Pri rejcih je kriterij odbire telet zelo različen, nekateri odbirajo le od krav, ki so po mlečnosti nadpovprečne, drugi pazijo bolj na to, da imajo krave dovolj hiter iztok mleka ali da dajo vsako leto tele, da so pravilnih oblik ali pa privežejo tisto tele, ki je najprikladnejše po sezoni telitve in glede prostora v hlevu (Pogačar, 1985).

Priporočljivo je, da se vsaj 30 do 50 % krav v hlevu semeni z mladimi biki v testu, ki so potomci načrtnega parjenja elitnih bikov in bikovskih mater. V povprečju pri teh bikih pričakujemo boljše rezultate in večji skupni prihodek, le da pri vsakem od njih še ne vemo, katero lastnost in kako izrazito jo prenaša na potomce (Pogačar in sod., 1998a).

Rejec lahko izboljšuje genetsko raven svoje črede, če za pleme in s tem za obnovo odbira le teličke, ki so potomke bikov in krav z visoko plemensko vrednostjo. Na podlagi znanih napovedi plemenskih vrednosti očetov in mater, si lahko zelo enostavno izračunamo povprečno pričakovano plemensko vrednost potomcev. Le-ta je enostavno povprečje plemenskih vrednosti staršev (Pogačar, 1985).

Čeprav je selekcija na nivoju populacije učinkovitejša od tiste na nivoju črede, je za rejca zelo pomembna tudi selekcija znotraj črede. Eno od ključnih opravil za učinkovito selekcijo znotraj črede, je izdelava načrta parjenja (Pogačar, 1998a).

2.1.5 Pomen načrta parjenja

Načrtovanje parjenja oz. o semenjevanja ima več pomenov in ciljev. Z dobro načrtovanim parjenjem izboljšujemo proizvodne lastnosti v populaciji ter lahko učinkovito korigiramo izraženost telesnih lastnosti. Pri tem je potrebno poudariti, da je smiselno in učinkovito korigirati lastnosti zunanosti le s paritvenim partnerjem korektnih lastnosti. S tem delom lahko preko navedenih lastnosti zunanosti pomembno vplivamo na dolgoživost živali naslednjih generacij (Čepon in Žgur, 2007).

Zelo pomemben razlog načrtnega parjenja je tudi preprečevanje negativnih posledic zaradi morebitnega parjenja v sorodstvu. V populaciji krav slovenskega lisastega goveda

je bilo konec leta 2006 9.071 krav, ki so imele stopnjo inbridinga večjo od 5 %. Med njimi pa jih je bilo konec leta 2006 3.668 takih z več kot 10 % stopnjo inbridinga (Čepon in Žgur, 2007).

2.2 OCENJEVANJE TELESNIH LASTNOSTI V PRAKSI

Poznamo tri načine ocenjevanja telesnih lastnosti: merjenje, opisovanje in vrednotenje (Potočnik, 2005). V nadaljevanju opisujemo sistem ocenjevanja teh lastnosti v slovenski populaciji lisaste pasme goveda, zelo podoben sistem velja tudi za slovensko rjavo in črnobelo pasmo govedi.

Merjene telesne lastnosti imajo definirani točki, med katerima se meri razdalja. Za merjenje se uporabljata litinova palica in/ali merilni trak. Enota merjenja je centimeter (Pogačar, 1985).

Pri opisovanju točkujemo vsako lastnost znotraj posamezne populacije v vsej variacijski širini med obema biološkima skrajnostma. Pri točkovanju uporabljamo skalo naravnih števil od 1 do 9, pri čemer vedno pomenita 1 in 9 skrajni biološki vrednosti lastnosti, 5 pa pomeni povprečje populacije (Pogačar in sod., 1995).

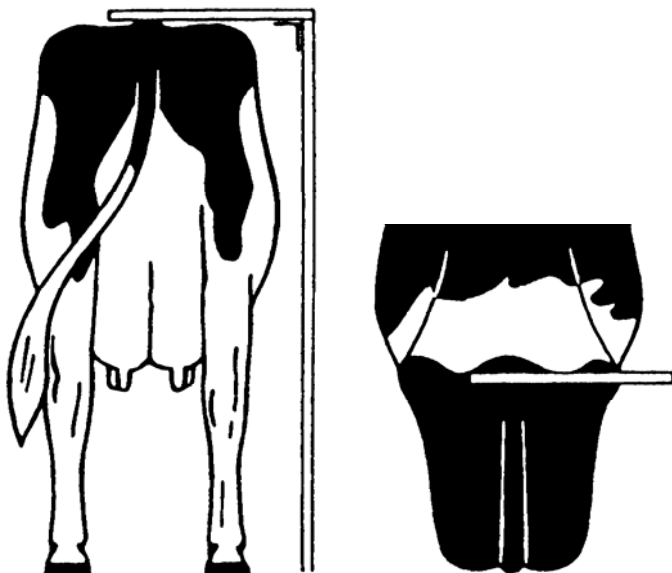
Pri vrednotenju lastnost ali skupino lastnosti točkujemo glede na rejske cilje. Pri točkovanju uporabljamo skalo naravnih števil od 1 do 9, pri čemer 9 pomeni izraženost lastnosti skladno z rejskimi cilji, 5 pa pomeni povprečje populacije (Pogačar in sod., 1995; Potočnik, 2005).

Za uspešno izvajanje ocenjevanja telesnih lastnosti je potrebno zagotoviti izurjene eksperte, ki morajo poznati biološko variabilnost lastnosti, imeti predstavo, kaj pomenita obe skrajni vrednosti, kaj je povprečje populacije ter tudi, kolikšno odstopanje od povprečja navzdol oz. navzgor pomeni preskok za eno točko. Za dobro delo in s tem za dobre rezultate je potrebno, da se ekspert redno izobražuje in pozna tudi biološke značilnosti ter pomen posamezne lastnosti (Pogačar, 1985; Potočnik, 2005).

V nadaljevanju povzemamo definicije nekaterih telesnih lastnosti, ki jih uporabljamo pri razlagah rezultatov, iz doktorske disertacije (Potočnik, 2005).

2.2.1 Višina križa

Višina križa je navpična razdalja od tal do sredine križnice; meri se v centimetrih z litinovo palico (slika 1).



Slika 1: Merjenje višine križa (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.2 Dolžina križa

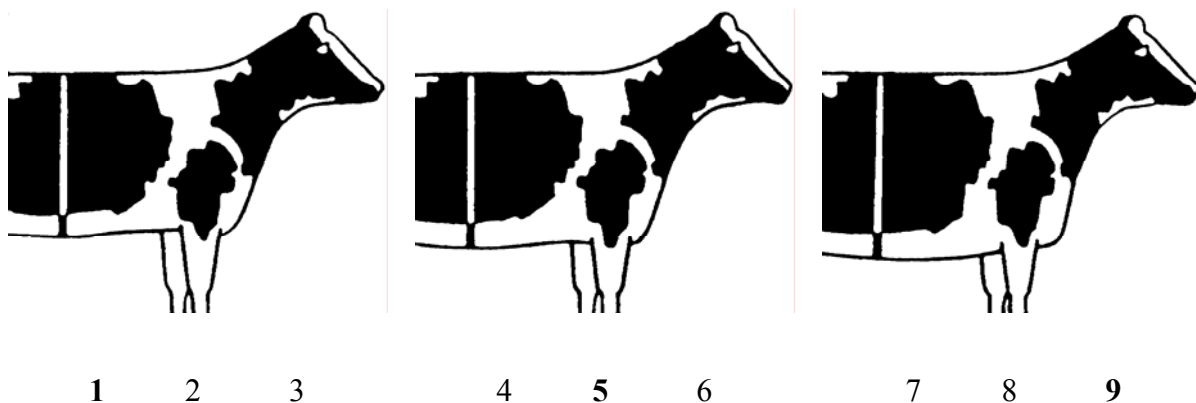
Dolžina križa predstavlja razdaljo med kolčno in sedno grčo, opazovana s strani. Navadno se to lastnost ocenjuje: živali z zelo kratkim križem dobijo oceno 1, živali s povprečno dolgim križem oceno 5 in tiste z zelo dolgim križem oceno 9 (Utz, 2001, cit po Potočnik 2005), lahko pa se tudi meri, in sicer na istem mestu, kot se opisuje. Enota merjenja je cm. V Sloveniji se je to lastnost opisovalo od leta 1994 do 2004 (Pogačar in sod., 1998), od tedaj se jo meri (Potočnik, 2005).

2.2.3 Sedna širina

Sedna širina je razdalja med sednima grčama. V Sloveniji se to lastnost meri od leta 2004 (Potočnik, 2005).

2.2.4 Globina

Globina (tudi *globina telesa*) je navpična razdalja od hrbta do konca prsnice pri zadnjem rebri; opisuje se z opisnimi ocenami od 1 do 9: zelo plitve živali dobijo oceno 1, povprečne oceno 5 in zelo globoke oceno 9 (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005). Razdalja se lahko tudi meri v centimetrih z litinovo palico.

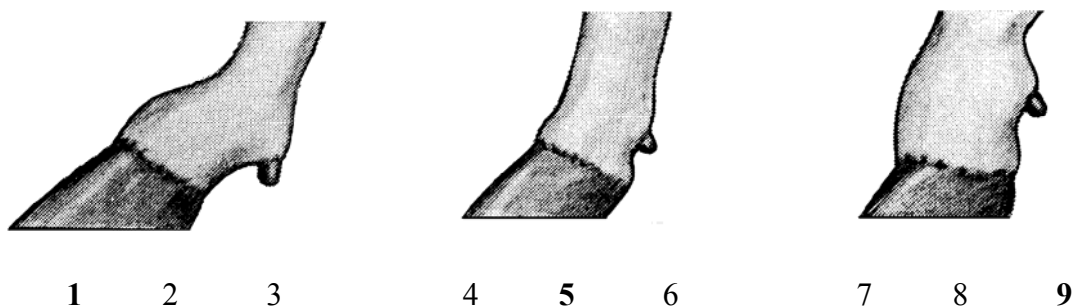


Slika 2: Opisovanje *globine* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

Lastnosti okvira imajo vpliv na končno velikost živali. Široke in globoke živali lahko razvijejo obsežnejše vitalne organe in prebavila, kar vpliva na konzumacijo. V primeru reje živali z veliko konzumacijsko sposobnostjo imamo možnost bolj ekonomične prireje, saj lahko velik delež priredimo iz voluminozne krme, ki je praviloma cenejša od žitnih mešanic (Osterc in Čepin 1984; Čepin, 2001).

2.2.5 Bicljji

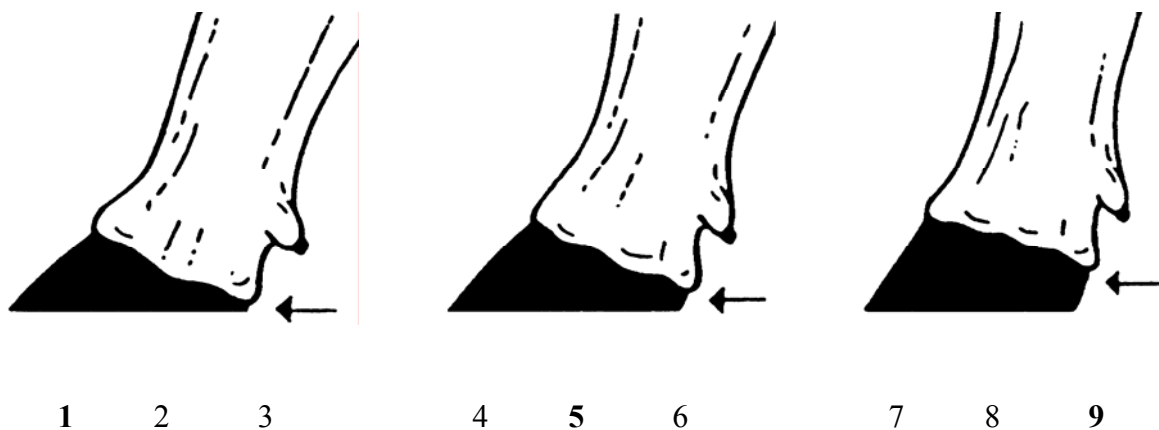
Lastnost *bicljji* je trdnost oz. naklon bicljev, opazovana od strani. Zelo mehke biclje opišemo z oceno 1, rahlo mehke biclje opišemo z oceno 5, zelo strme biclje pa opišemo z oceno 9 (slika 3) (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).



Slika 3: Opisovanje *bicljev* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.6 Parklji

Lastnost *parklji* je višina pete parkljev (slika 4). Lastnost se opisuje: živali z zelo nizkimi petami dobijo oceno 1, s povprečno visokimi 5 in z zelo visokimi petami parkljev 9 (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).

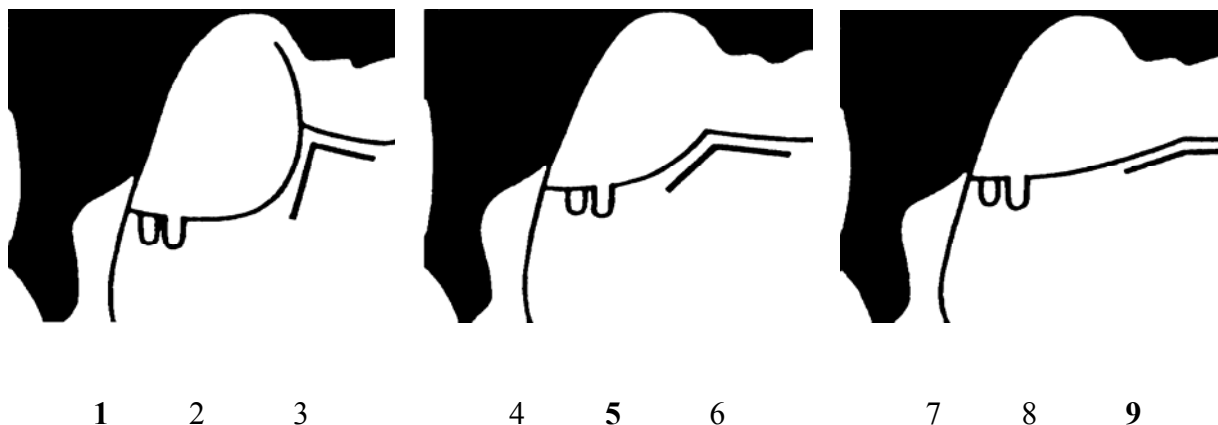


Slika 4: Opisovanje *parkljev* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

Lastnosti nog, predvsem bicljev in parkljev imajo vpliv na dolgoživost, zlasti pri pašnih živalih. Živali s čvrstimi in nekoliko višjimi parklji od povprečja ter čvrstimi in kratkimi biclji, dalj časa zdržijo v pogojih reje. Z ekonomskega vidika to pomeni, da potrebujemo manj živali za remont, zato so stroški vzreje pri isti prireji manjši (Osterc in Čepin 1984; Čepin, 2001).

2.2.7 Vime pod trebuhom

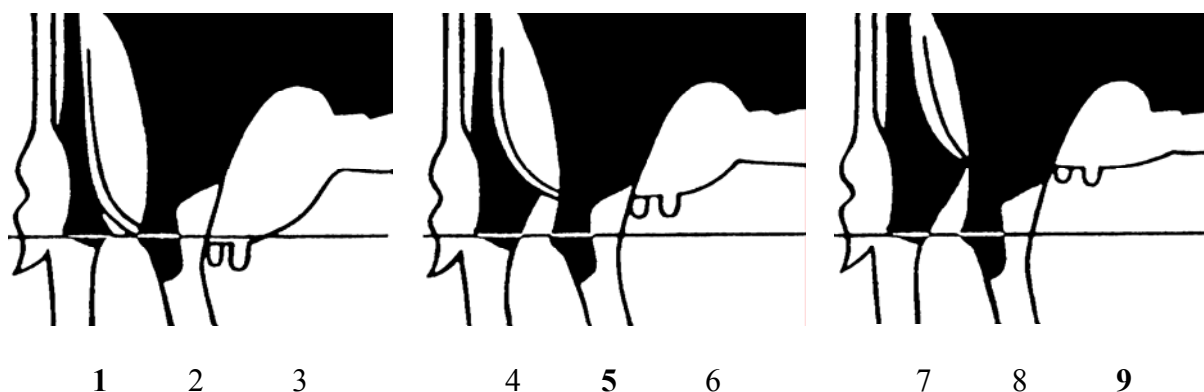
Lastnost *vime pod trebuhom* (tudi *pripetost vimena* ali *kot prednjega vimena*) je kot med prvima četrtma vimena in trebuhom ter dolžina seganja vimena pod trebuh (slika 5). Kadar vime s trebuhom tvori majhen kot, dobi žival oceno 1, kadar pa vime s trebuhom tvori zelo velik kot, dobi žival oceno 9 (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).



Slika 5: Opisovanje *vimena pod trebuhom* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.8 Globina vimena

Lastnost *globina vimena* (tudi *dno vimena*), je razdalja dna vimena od namišljene vodoravne črte v višini skočnega sklepa (sredina grče petnice) oz. skozi skočni sklep. Živali, ki imajo dno vimena pod nivojem skočnega sklepa, dobijo oceno 1, tiste z zelo dvignjenim dnom vimena pa dobijo oceno 9 (slika 6). Lastnost se tudi meri: kadar je dno vimena pod nivojem skočnega sklepa, izmerjeni vrednosti pripišemo negativni predznak (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).

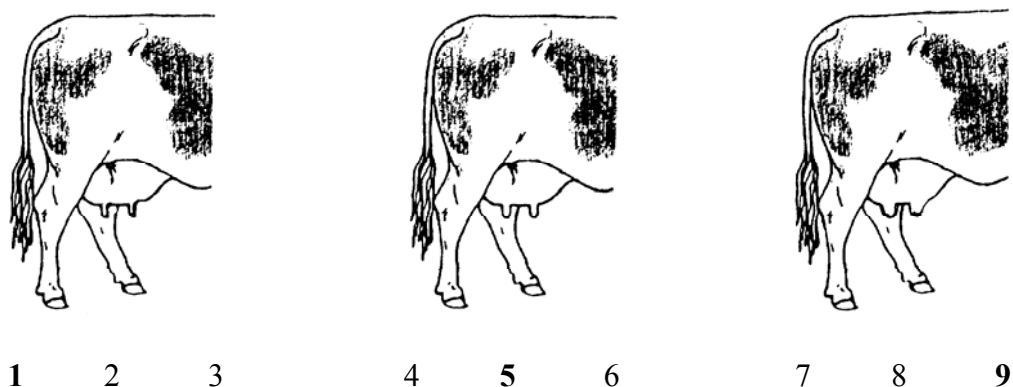


Slika 6: Opisovanje *globine vimena* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

Lastnosti vimena so pomembne predvsem za prirejo mleka. Obsežno vime predstavlja kapaciteto za prirejo mleka, dobro pripeto vime pa omogoča prirejo v več laktacijah (Osterc in Čepin 1984; Čepon, 2001).

2.2.9 Debelina seskov

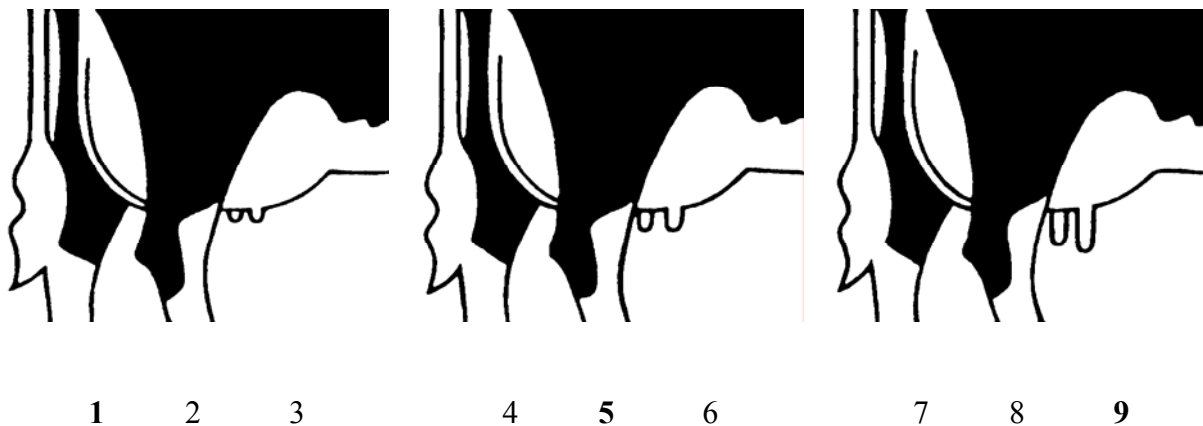
Lastnost *debelina seskov* je debelina seskov, opazovana s strani (slika 7). Živali z zelo tankimi seski dobijo oceno 1, tiste z zelo debelimi seski pa oceno 9 (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).



Slika 7: Opisovanje *debeline seskov* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.10 Dolžina seskov

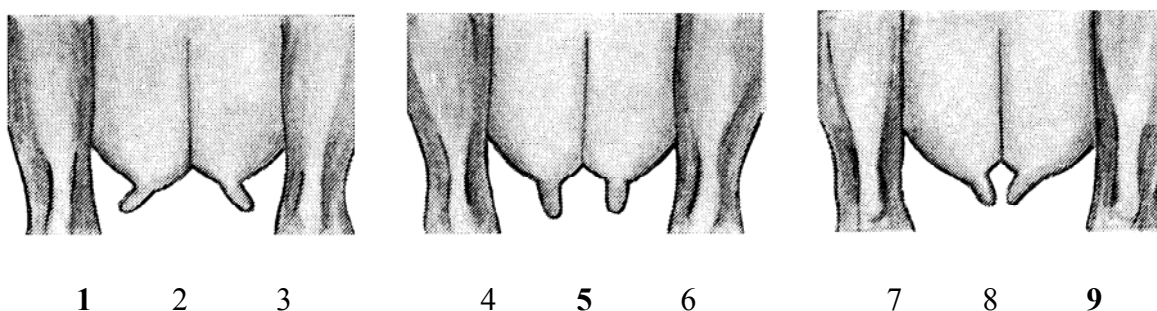
Lastnost *dolžina seskov* je dolžina seskov, opazovana s strani (slika 8). Živali z zelo kratkimi seski dobijo oceno 1, tiste z zelo dolgimi seski pa oceno 9 (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).



Slika 8: Opisovanje *dolžine seskov* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.11 Položaj seskov

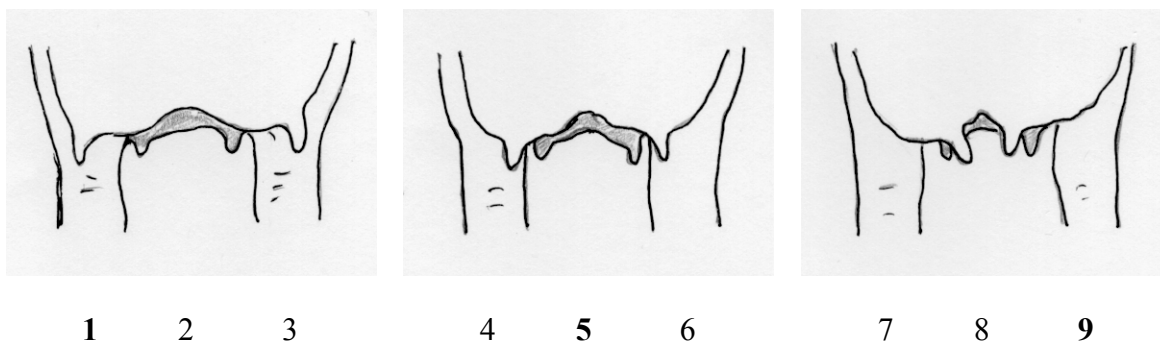
Lastnost *položaj seskov* je položaj seskov glede na navpičnico, gledano od zadaj. Kadar sta seska postavljena vzporedno, dobi žival oceno 5, kadar seska stojita zelo navzven, dobi oceno 1, kadar pa sta postavljena zelo navznoter, dobi oceno 9 (slika 9). Praviloma se opisuje položaj zadnjih seskov, vendar je potrebno pogledati tudi prednja seska. Kadar sta ta dva postavljena navznoter ali navzven ekstremneje kot zadnja, opišemo prednja dva seska (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).



Slika 9: Opisovanje *položaja seskov* (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.12 Namestitev prednjih seskov

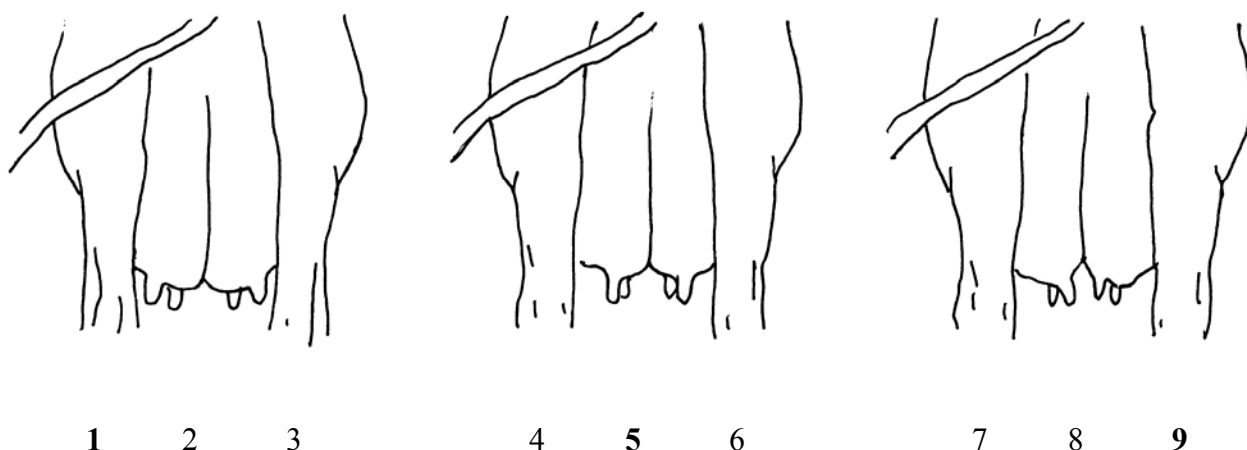
Lastnost *namestitev prednjih seskov* je namestitev prednjih seskov glede na četrto vimeno, iz katere izraščajo, opazovana s sprednje strani. Opisuje se tako, da ekspert stoji ob boku živali, se skloni pod vamp in opazuje vime s sprednje strani (slika 10). Kadar sta prednja seska glede na četrto vimeno priraščena izrazito navzven, dobi žival oceno 1, kadar sta na sredini četrti, dobi oceno 5, kadar pa glede na četrto vimeno izraščata izrazito navznoter, dobi žival oceno 9.



Slika 10: Opisovanje namestitve prednjih seskov (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005)

2.2.13 Namestitev zadnjih seskov

Lastnost *namestitev zadnjih seskov* je namestitev zadnjih seskov glede na četrta vimena, iz katere izraščajo. Opisuje se tako, da stoji ekspert za živaljo. Kadar sta zadnja seska glede na četrta vimena priraščena navzven, dobi žival oceno 1, kadar sta priraščena na sredini četrta, dobi oceno 5, kadar pa sta priraščena glede na četrta vimena navznoter, dobi žival oceno 9 (slika 11) (Utz, 2001, cit. po Potočnik, 2005).



Slika 11: Opisovanje *namestitve zadnjih seskov* (Potočnik, 2005)

Lastnosti seskov so pomembne predvsem z vidika strojne molže. Cilj selekcije je, da bi imele krave izenačene seske tako, da bi lahko z enim tipom molznega stroja pomolzli vse krave (Osterč in Čepin 1984; Čepin, 2001). Še posebej so prišle do izraza lastnosti seskov z uporabo robota za molžo. Za ta način molže je pomembno, da so seski nameščeni čim bliže sredini posamezne četrti (Potočnik, 2005).

2.2.14 Vime

Lastnost *vime* predstavlja skladnost posameznih definiranih lastnosti vimena z rejskimi cilji. Ekspert se pri vrednotenju ne opira le na kvantitativne lastnosti, temveč vrednoti *vime* na podlagi presoje živali in odstopanja posameznih lastnosti, ki sodijo v sklop lastnosti vimena, od rejskega cilja. Kadar so definirane lastnosti vimena skladne in ne odstopajo od zelenih vrednosti, ekspert ovrednoti *vime* z 9 točkami, kadar pa niso skladne in močno odstopajo od zelenih vrednosti, ga ovrednoti z 1 točko (Pogačar in sod., 1995). Pri vrednotenju te lastnosti imajo največjo težo lastnosti *vime pod trebuhom*, *višina*

mlečnega zrcala in *globina vimena*. Pomembne so tudi lastnosti seskov. Želeni so povprečno dolgi in debeli seski, ki izraščajo iz sredine četrti in imajo povprečen položaj. Z drugimi besedami, pri tej lastnosti je zaželeno vime s povprečnimi seski, ki je obsežno, dobro pripeto in izenačeno. Prav slednje lastnosti ne moremo opisati s posamezno lastnostjo, ampak le pri vrednotenju celotnega vimena hkrati (Utz, 1998, cit. po Potočnik, 2005).

2.3 INTERPRETACIJA PLEMENSKIH VREDNOSTI

Za strokovno pravilno interpretacijo plemenskih vrednosti je potrebno poznati postopke napovedovanja plemenskih vrednosti (Potočnik in Krsnik, 2001) in način izraženosti plemenskih vrednosti.

Napoved plemenske vrednosti lahko izrazimo na absolutni skali, v enotah, v kateri se lastnost meri. Napovedi plemenskih vrednosti se najpogosteje preračuna na genetsko bazo, ki jo predstavlja določena skupina živali. Tako izražene plemenske vrednosti imenujemo tudi absolutne plemenske vrednosti. Zaradi spreminjanja genetske baze in velikih razlik v variabilnosti med lastnostmi ter nenazadnje različnih enot v katerih izražamo oz. spremljamo lastnosti, se v praksi uporabljajo predvsem standardizirane plemenske vrednosti (Potočnik in Krsnik, 2001).

Najpogosteje se absolutne plemenske vrednosti v govedoreji standardizira tako, da se povprečje populacije za vsako lastnost preračuna na 100, standardni odklon pa na 12. Na ta način izražene plemenske vrednosti označimo s PV12. Le te so z vidika interpretacije najbolj uporabne. Ker je standardni odklon 12 in pri predpostavki, da so plemenske vrednosti normalno porazdeljene, pričakujemo, da je živali, ki imajo PV12 večjo od 100 polovica, takih z večjo od 112 približno 16 %, s PV12 večjo od 124 približno 3 % in takih, ki imajo PV12 večjo od 136 manj kot 1 % (Pogačar in sod., 1995).

Zaradi enostavne interpretacije se tudi v katalogih živali prikazujejo standardizirane plemenske vrednosti (CSD, 2007). Pri pregledovanju kataloga moramo upoštevati, da so standardizirane plemenske vrednosti (PV12) prikazane tako, da je želena vrednost prikazana skrajno desno. To pomeni, da je npr. pri lastnosti skočni sklep, kjer je

optimalna PV12 za to lastnost enaka 100, le-ta grafično prikazana skrajno desno. To je enako kot v primeru lastnosti količina mleka, če ima žival za to lastnost PV12 večjo ali enako 136 (Potočnik in Krsnik, 2001). Tak način prikaza je enostavnejši za pregledovanja, saj uporabniku grafični prikaz na desni strani pove, da ima žival napovedano plemensko vrednost, za obravnavano lastnost, blizu optimalne vrednosti. Lastnosti, za katere velja, da 136 ni optimum za PV12, so v katalogu označene z zvezdicami (Potočnik in Krsnik, 2001). Pomen zvezdic je naslednji:

- * - zelena vrednost je povprečje za standardizirano plemensko vrednost (PV12=100),
- ** - zelena vrednost je za 0,75 standardne deviacije večja od povprečja (PV12=109) in
- *** - zelena vrednost je za 1,5 standardne deviacije večja od povprečja (PV12=118).

3 MATERIAL IN METODE

V poglavju material opisujemo govedorejsko kmetijo, ki največji del dohodka pridobi s prirejo mleka. V metodah opisujemo postopek izbire potencialnih partnerjev za izbrani kravi iz plemenske črede opisane kmetije.

3.1 MATERIAL

Kmetijsko gospodarstvo leži v osrednji Sloveniji. Njihova glavna panoga je prireja mleka, ukvarjajo pa se tudi s poljedelstvom. Obdelujejo 35 ha površin, od tega 12 ha njiv. Na njivah pridelujejo predvsem koruzo, nekaj je tudi pšenice, ovsu in ječmena. Stalež živali v hlevu je 65, od tega je cca. 40 molznic. V hlevu prevladujejo živali lisaste pasme, nekaj jih je tudi črno-bele pasme. Živali so v prosti reji, tla v hlevu so rešetkasta, pod njimi so kanali za gnojevko, ki se izteka izven hleva v bazen. Molznice se molzejo v molzišču in sicer po pet hkrati.

Krmni obrok je sestavljen iz koruzne in travne silaže ter sena. Četrty odkos trave porabijo predvsem za svežo travo. V krmo dodajajo še močna krmila in vitaminsko mineralno mešanico. Teleta po treh dneh krmijo z mlečnim nadomestkom.

Hlev je nov in stalež živali še ni zapolnil kapacitete, zato v hlevu obdržijo vsako teličko. Rejec trenutno še ne vrši selekcije med kravami, si pa želi, da bi potomci imeli boljše telesne lastnosti. Ko bo stalež živali v hlevu dosegel kapaciteto bo rejec pričel s selekcijo znotraj črede. Pri nekaterih kravah v hlevu so problem nizki parklji in mehki biclji, pogosto imajo krave tudi navzven nameščene seske, manj obsežna in neizenačena vimena, nekaj krav je tudi zelo majhnega okvira.

Do sedaj je rejec izbiral bika za osemnitev svojih krav na predlog osemenjevalca. Izбирal je med semenom bikov, ki ga je imel osemenjevalec trenutno s seboj, ne da bi preveril ustreznost bika za posamezno kravo.

3.2 METODE

Na tem mestu opisujemo potek izbora potencialnih partnerjev za izbrane krave, ki imajo neprimerno izražene nekatere telesne lastnosti.

3.2.1 Izbor živali

Rejcu smo predstavili namen diplomske naloge in skupaj z njim izbrali dve kravi, pri katerih bi rad pri potomcih izboljšali za rejca neprimerno izražene lastnosti.

3.2.2 Preveritev podatkov

Najprej smo na podlagi znane identifikacijske številke, s pomočjo aplikacije *žival* pod menijem *govedo* (CSD, 2007), poiskali kravo v podatkovnem skladišču plemenskih vrednosti za govedo, ki ga vzdržujejo na Centru za strokovno delo v živinoreji, Oddelka za zootehniko pri Biotehniški fakulteti, Univerze v Ljubljani, (slika 12).

3.2.3 Izbor partnerja

Z uporabo spletne aplikacije smo v podatkovnem skladišču pregledali podatke dveh krav, katere je predlagal rejec.

The screenshot displays the 'GOVEDO' web application interface. At the top, there is a blue header bar with the text 'CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI' and a green bar below it with 'Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali', 'Prva stran', and 'Odjava'. On the left, a sidebar menu lists various navigation options: 'Prva stran', 'GOVEDO', 'Žival', 'Bik-osem', 'Katalog', 'Obračun PV', 'Vsečina', 'Pregled', 'Mlečnost', 'Laktacije', 'IBM (la)', 'Dnevne kontr.', 'IBM (td)', 'InterBull', 'Iztok mleka', 'Plodnost', 'Zunanost P', 'Zunanost T', 'Prirast', 'Selindeksi', 'UPORABNIK', 'ADMIN', and 'Odjava'. The main content area is titled 'GOVEDO Osnovni podatki o živali'. It contains a form for entering animal data. The form has two columns. The left column is labeled 'ŽIVAL' and includes fields for 'ID živiljska' (32571040), 'ID rodovna', 'Ime', 'Spol' (Vse), 'Država izvora' (SVN), 'Inbreeding' (0 min), 'Populacija' (Vse), 'Pasma' (Vse), 'Sort' (Id živali), and an 'Izvedi' button. The right column is labeled 'podniz' and includes checkboxes for 'podniz' (checked), 'podniz' (unchecked), and 'podniz' (unchecked), a range input '1 max', and a 'Naraščajoče' dropdown menu.

Slika 12: Primer iskanja podatkov živali z znano identifikacijsko številko

Po izboru živali smo izbrali akcijo *katalog* (slika 13). V katalogu smo preverili ali podatki odražajo dejansko izraženost posameznih lastnosti živali. Še posebej podrobno smo preverili podatke o telesnih lastnostih.



Slika 13: Izbor živali in možne akcije za posamezno žival

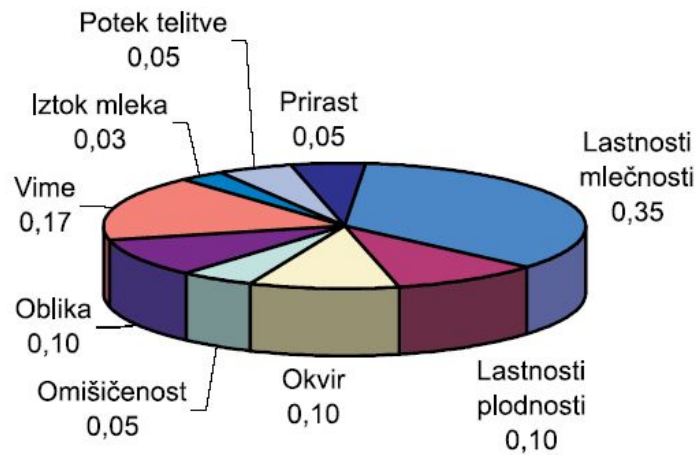
Po preveritvi podatkov iz kataloga smo izvedli aplikacijo *Izbor partnerja*. Pri izboru smo poizkušali tudi s spremembo ekonomskih tež (*uteži*) za posamezne lastnosti oz. sklope lastnosti (slika 14). Do forme za pregled in spreminjanje ekonomskih tež pridemo tako, da izberemo v meniju *UPORABNIK*, možnost *Nastavitve*.



Slika 14: Možnost nastavitve za aplikacijo *Izbor partnerja*

Če ne spreminjamo teh nastavitvev, se aplikacija izvede glede na ekonomske teže (*uteži*), ki so določene pri izračunu skupnih selekcijskih indeksov za prirejo mleka (slika 15).

V primeru, da izberemo sklop oziroma posamezno lastnost, se za izbrani sklop in/ali za izbrano lastnost ekonomske teže podvojijo, medtem ko se za ostale lastnosti proporcionalno zmanjšajo.



Slika 15: Prikaz ekonomskih tež za izračun skupnih selekcijskih indeksov za prirejo mleka po sklopih lastnosti (Potočnik in sod., 2006)

4 REZULTATI

V diplomski nalogi smo se omejili le na dva sklopa telesnih lastnosti, to sta skolpa lastnosti vimena in okvira. Za ta dva sklopa lastnosti predpostavljamo koncept izbora partnerja na primeru izbranih živali. Živali je izbral rejec na osnovi želje, da bi pri potomci neželene lastnosti ne bile tako močno izražene.

4.1 PRVI PRIMER

Prva izbrana krava pripada lisasti populaciji, ker pa je njen stari oče po materini strani pasme montbeliard jo uvrščamo med križanke. Kravi je ime Branka, ima identifikacijsko številko SVN 32571040 in je dvakrat telila.

4.1.1 Izbor živali

Rejec jo je izbral iz dveh razlogov: ker je imela prednje in zadnje seske nameščene zelo navzven ter nadpovprečno stran štrleče seske. Poleg teh pomanjkljivosti je imela tudi nekoliko manj obsežno vime. Rejec bi pri potomkah po tej kravi želel izboljšati predvsem lastnosti vimena.

4.1.2 Pregled podatkov izbrane živali

Iz pregleda kataloga vidimo, da je bila krava Branka ocenjena kot prvesnica za lastnosti vimena z podpovprečnimi ocenami. Za namestitev seskov spredaj in zadaj je dobila oceno 2, prav tako je dobila skupno oceno za vime. Ocene in meritve prvesnice se v katalogu krav izpisujejo v rubriki povprečje - *Pov* (slika 16). Le te kažejo, da so ocene lastnosti vimena in seskov skladne z dejansko izraženostjo teh lastnosti pri obravnavani živali. V katalogu *Obr.* predstavlja leto in mesec napovedovanja plemenskih vrednosti, *R%* predstavlja točnost napovedi plemenske vrednosti v odstotkih, *N* pomeni število meritev upoštevanih pri napovedovanju plemenske vrednosti, *PV* predstavlja absolutno plemensko vrednost, *PVI2* pa že opisano standardizirano napoved plemenske vrednosti.

Decimalni simbol na slikah iz spletnih aplikacij je pika.

Zanimivo je, da so ocenjene plemenske vrednosti za lastnosti vimena dobre do zelo dobre, kljub slabim lastnim ocenam. Slabše so ocene plemenskih vrednosti za lastnosti seskov.

Lastnost			Obr.	R%	N	Pov	Pv	Pv12	64							136
1. Lastnosti mlečnosti																
64 MLEKO V 305	kg	0701	71	1	4313	364.9	116.9		malo							veliko
65 MAŠČOBA V 305	kg	0701	69	1	183.4	17.47	119.9		malo							veliko
66 MAŠČOBA V 305	%	0701	74	1	4.25	0.079	106.1		malo							veliko
68 BELJAKOVINE V 305	kg	0701	68	1	133.6	12.16	119.9		malo							veliko
67 BELJAKOVINE V 305	%	0701	76	1	3.10	-0.005	99.4		malo							veliko
98 Indeks: IBM V 305		0701	68	1		71.9	120.4		slab							odličen
164 MLEKO DK	kg	0701	85	13	15	2.3	114.7		malo							veliko
165 MAŠČOBA DK	kg	0701	84	13	0.6	0.08	112.8		malo							veliko
166 MAŠČOBA DK	%	0701	87	13	4.25	0.001	100.9		malo							veliko
168 BELJAKOVINE DK	kg	0701	85	13	0.5	0.07	114.6		malo							veliko
167 BELJAKOVINE DK	%	0701	85	13	3.22	-0.059	96.1		malo							veliko
198 Indeks: IBM DK		0701	85	13		66.2	114.5		slab							odličen
142 IZTOK MLEKA	točka	0701	73	2	3.5	0.274	126.7		počasen							hiter
2. Plodnost																
31 STAROST OB TELITVI	dni	0701	65	1	968	11.7	107.0		stare							mlade
3. Telesne lastnosti																
1 VIŠINA VIHRA	cm	0701	77	1	133.0	0.33	101.6		majhna							velika
2 VIŠINA KRIŽA	cm	0701	77	1	138.0	0.51	102.4		majhna							velika
3 DOLŽINA TELES	cm	0701	74	1	136.0	0.73	105.4		majhna							velika
4 OBSEG PRSI	cm	0701	71	1	194.0	0.09	100.9		majhen							velik
140 SEDNIČNA ŠIRINA	cm	0701	54	1	19.0	0.06	104.8		majhna							velika
141 DOLŽINA KRIŽA	cm	0701	53	1	45.0	-0.03	97.4		majhna							velika
143 GLOBINA TELES	cm	0701	57	1	80.0	0.60	124.7		majhna							velika
144 ŠIRINA SPREDAJ	cm	0701	64	1	5.0	0.17	113.4		majhna							velika
10 OMIŠIČENOST	točka	0701	63	1	5.0	-0.112	96.2		slaba							odlična
11 OBLIKA	točka	0701	60	1	4.0	0.223	113.9		slaba							odlična
116 HRBET	točka	0701	57	1	4.0	-0.022	97.6		uleknjen*							izbočen*
115 NAGIB KRIŽA	točka	0701	61	1	4.0	0.047	102.7		nadgrajen*							pobit*
14 SKOČNI SKLEP	točka	0701	55	1	7.0	-0.022	96.1		strm*							sabljest*
15 IZRAŽEN.SKOČ.SKLEPA	točka	0701	62	1	5.0	-0.030	95.9		zadebeljen							tanek
20 BICLJI	točka	0701	58	1	5.0	0.266	120.4		mehki**							strmji**
21 PARKLJI	točka	0701	59	1	5.0	0.165	115.5		nizki***							visoki***
12 VIME	točka	0701	62	1	2.0	0.802	132.2		slabo							odlično
23 VIME POD TREBUHOM	točka	0701	61	1	3.0	0.711	134.8		majhno							obsežno
126 VIŠINA MLEČ. ZRCALA	točka	0701	64	1	3.0	0.593	126.1		nizko							visoko
127 ŠIR. ML. ZRCALA	točka	0701	63	1	6.0	0.684	134.8		ozko							široko
128 GLOBINA VIMENA	točka	0701	64	1	3.0	0.132	105.3		spuščeno							pripeto
129 CENTRALNA VEZ	točka	0701	62	1	3.0	0.181	109.4		ni izražena							močna
106 DEBELINA SESKOV	točka	0701	64	1	6.0	0.429	122.2		tanki*							debeli*
107 DOLŽINA SESKOV	točka	0701	64	1	6.0	0.164	107.1		kratki*							dolgi*
27 POLOŽAJ SESKOV	točka	0701	60	1	4.0	-0.171	88.9		stran štrleči*							skupaj*
145 NAM.PREDNJ.SESKOV	točka	0701	62	1	2.0	-0.128	89.0		narazen*							skupaj*
146 NAM.ZADNJ.SESKOV	točka	0701	62	1	2.0	-0.304	76.5		narazen*							skupaj*
30 IZTOK MLEKA	točka	0701	51	0		0.050	123.1		počasen							hiter
114 Indeks: OKVIR		0701	62	1		84.0	118.5		skromen							obsežen
100 Indeks: MLEKO(zun.)		0701	61	1		77.3	121.0		slab							odličen
102 Indeks: MESO-ML(zun.)		0701	63	1		67.1	108.3		slab							odličen
4. Selekcijski indeksi																
79 Indeks: MLEKO(SI)		0701	59	3		69.2	123.5		slab							odličen
99 Indeks: MESO-MLEKO(SI)		0701	40	2		61.0	106.3		slab							odličen

Slika 16: Katalog za kravo Branko

Krava Branka je glede na skupni selekcijski indeks (*Indeks: MLEKO(SI)*) močno nadpovprečna. Rejec si glede na podatke želi od te krave čim več potomk, ki bodo imele podobne proizvodne lastnosti in boljše vime.

4.1.3 Izbor partnerja

Izbrali smo akcijo *Izbor partnerja* tako, da nismo spreminjali nastavitev. Na ta način smo pri izračunu ranga bikov glede ustreznosti po plemenskih vrednosti upoštevali ekonomske teže posameznih lastnosti, kot se upoštevajo pri izračunu skupnih selekcijskih indeksov (slika 15).

Dobili smo seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov lisaste pasme z licenco za osemenjevanje v letu 2007, razvrščenih glede na vsoto odstopanj plemenskih vrednosti od teoretično optimalnih vrednosti za izbrano žival (slika 17).

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	121148	SVN 1835158	SANTO	15/08/1999	85.632	89.118	26
2	121178	SVN 1943530	ETER	19/03/2000	92.301	88.270	26
3	121182	SVN 1945387	ESAR	04/05/2000	112.657	85.683	26
4	121127	SVN 1829432	STRAH	02/05/1999	115.020	85.383	26
5	121132	SVN 1875077	EGAD	06/06/1999	120.023	84.747	26
6	121116	SVN 1827882	STREL	23/01/1999	121.007	84.622	26
7	121134	SVN 1848651	RAGEL	15/06/1999	121.102	84.610	26
8	121177	SVN 1993019	STRAKO	04/03/2000	121.922	84.506	26
9	121045	SVN 1692653	HOLKO	03/08/1997	128.356	83.688	26
10	121162	SVN 1941224	SPAR	16/12/1999	128.474	83.673	26
11	121133	SVN 1929417	HALIN	15/06/1999	157.885	79.936	26
12	121150	SVN 1938517	PIKO	03/10/1999	158.360	79.875	26
13	121139	SVN 1848656	TAJO	06/08/1999	164.632	79.078	26

Slika 17: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov lisaste pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Branko v primeru ekonomske situacije prireja mleka.

V seznamu (slika 17) dobimo podatke o vseh bikih ustrezne pasme, ki imajo licenco za osemenjevanje v tekočem letu. Vsota odstopanj predstavlja vsoto odstopanj plemenskih vrednosti bikov vseh lastnosti od teoretično idealnih plemenskih vrednosti za parjenje s

kravo Branko. Bik, ki bi imel vse plemenske vrednosti idealne za parjenje s kravo Branko, bi imel vsoto odstopanj enako nič.

Delež ideala je izražen v odstotku. Bik, ki bi imel vse plemenske vrednosti idealne za parjenje s kravo Branko bi imel delež ideala enak sto (CSD, 2007).

N test predstavlja število lastnosti, ki so bile upoštevane pri izračunu. Številka 26 (slika 17) pomeni, da so bile pri izračunu upoštevane plemenske vrednosti za 26 lastnosti bika in krave Branke.

S slike 17 vidimo, da je za kravo Branko po plemenskih vrednosti najustreznejši bik Santo. Sledijo mu biki Eter, Esar in Strah na četrtem mestu.

Pri praktični uporabi tega seznama moramo upoštevati, da vedno ni možno dobiti semena vseh bikov, zato moramo za izbor pregledati več bikov in ne le najboljšega.

Poleg pregleda napovedi plemenskih vrednosti in skladnosti le teh z napovedmi plemenskimi vrednostmi izbrane krave, moramo preveriti še koeficient sorodstva med potencialnima partnerjema. Le ta predstavlja dvakratnik koeficienta inbridinga potomca. V razlago inbridinga oz. parjenja v sorodstvu, se v naši nalogi ne bomo poglobljali. Osredotočili se bomo na selekcijo na telesne lastnosti.

Predpostavimo, da je na voljo seme vseh bikov in, da biki niso v sorodstvu s kravo Branko. V takem primeru bi izbrali bika Santa, kot najprimernejšega bika s seznama.

S klikom na identifikacijsko številko bika v spletni aplikaciji (slika 18), se nam v novem oknu prikažejo pričakovane plemenske vrednosti potencialnega potomca. Stolpec z naslovom *potomec* predstavlja pričakovano odstopanje PV12 potomca od PV12 matere za proučevano lastnost. Pozitivna vrednost pomeni, da je pričakovati, da bo imel potomec PV12 za obravnavano lastnost večjo od krave in obratno v primeru, če je ta vrednost negativna. Z drugimi besedami to pomeni, da je pričakovana PV12 za potomca enaka vsoti te vrednosti in PV12 od matere (slika 17). Stolpec *A* predstavlja napoved plemenske vrednosti izbrane krave, stolpec *B* predstavlja napoved plemenske vrednosti partnerja izbrane krave, v stolpcu *C* pa so predstavljene plemenske vrednosti za idealnega

partnerja, glede na izbrane kriterije in izbrano kravo. V stolpcu *D* je prikazano odstopanje izbranega bika od idealnega partnerja izbrane krave. Ekonomske teže, ki izhajajo iz skupnega selekcijskega indeksa preračunane na lastnosti, za katere imata plemenske vrednosti napovedane oba izbrana partnerja (krava in izbrani bik), so prikazane v stolpcu *E*. V zadnjem stolpcu pa vidimo kvadriran produkt med stolpcema *D* in *E*.

V konkretnem primeru vidimo (slika 18), da so pričakovane vrednosti PV12 za potomca v večini primerov večje od matere, pri nekaj lastnostih pa je pričakovati, da bo imel potomec manjše PV12 od matere. Neznatno povečanje je pričakovati pri lastnostih mlečnosti. Pričakovati je tudi, da bo potomec višji v križu ter nekoliko ožji in manj globok kot mati. Tudi za oblike in vime lahko pričakujemo večje vrednosti pri potomcu. Pri lastnosti iztok mleka pa pričakujemo spremembo v smer počasnejšega iztoka.

Sklop	Lastnost	Potomec (B-A):2	PV12 Krava A	PV12 Bik B	PV12 Ideal C	[C-B] D	Utež E	Norma (D*E)**2
1.Mlečnost	165 Kg MAŠČOB DK	4.1	119.5	127.7	148.0	20.3	0.059	1.428
	166 % MAŠČOB DK	2.2	109.1	113.5	148.0	34.5	0.024	0.658
	167 % BELJAKOVIN DK	0.9	100.4	102.2	148.0	45.8	0.094	18.581
	168 Kg BELJAKOVIN DK	1.9	119.8	123.6	148.0	24.4	0.235	32.920
1.Mlečnost							0.412	53.587
2.Plodnost	031 STAROST OB 1.TELITVI	6.7	104.1	117.5	148.0	30.5	0.059	3.228
2.Plodnost							0.059	3.228
3.Okvir	002 VIŠINA KRIŽA	11.1	102.2	124.4	148.0	23.6	0.035	0.693
	140 SEDNIČNA ŠIRINA	-9.5	105.5	86.5	148.0	61.5	0.024	2.096
	143 GLOBINA TELESA	-16.8	123.7	90.0	136.3	46.3	0.059	7.406
3.Okvir							0.118	10.196
4.Omišičenost	010 OMIŠIČENOST	-9.3	96.2	77.5	144.2	66.7	0.059	15.384
4.Omišičenost							0.059	15.384
5.Oblika	011 OBLIKA	5.5	113.5	124.4	148.0	23.6	0.024	0.308
	014 SKOČNI SKLEP	-18.2	97.2	60.8	102.8	41.9	0.024	0.974
	020 BICLJI	4.1	118.9	127.2	99.1	28.1	0.024	0.438
	021 PARKLJI	2.9	114.1	119.8	121.9	2.1	0.012	0.001
	115 NAGIB KRIŽA	-16.1	102.6	70.4	97.4	27.0	0.012	0.101
	141 DOLŽINA KRIŽA	24.5	96.3	145.3	144.3	1.0	0.024	0.001
5.Oblika							0.118	1.822
6.Vime	012 VIME	2.6	131.7	137.0	148.0	11.0	0.024	0.067
	023 VIME SPREDAJ	-1.2	133.9	131.5	148.0	16.5	0.024	0.151
	027 POLOŽAJ SESKOV	16.7	89.6	123.0	110.4	12.5	0.035	0.196
	106 DEBELINA SESKOV	-20.7	122.4	81.1	77.6	3.5	0.012	0.002
	107 DOLŽINA SESKOV	-7.7	106.2	90.8	93.8	2.9	0.012	0.001
	126 VIŠ.MLEČN.ZRCALA	6.9	126.5	140.3	148.0	7.7	0.024	0.033
	128 GLOBINA VIMENA	18.4	104.7	141.5	148.0	6.5	0.035	0.053
	129 CENTRALNA VEZ	17.3	109.2	143.8	148.0	4.2	0.012	0.002
	145 NAM.PREDNJIH SESKOV	13.1	89.6	115.8	110.4	5.4	0.012	0.004
	146 NAM.ZADNJIH SESKOV	11.3	77.8	100.4	122.2	21.9	0.012	0.066
6.Vime							0.200	0.576
7.Iztok mleka	142 IZTOK MLEKA 1-5	-9.2	126.2	107.9	133.8	25.9	0.035	0.838
7.Iztok mleka							0.035	0.838
							1.000	85.632
Skupno število znanih testov pri kravi: 26								

Slika 18: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Santa in krave Branke

Na sliki 18 lahko podrobno pregledamo napovedi plemenskih vrednosti bika in krave za posamezno lastnost. V primeru, da to delamo za veliko krav in za vsako podrobno

pregledujemo več bikov, porabimo veliko časa. Spletna aplikacija nam tudi omogoča, da si pripravimo hiter pregled za vse bike. To izvedemo tako, da v meniju *Seznam* izberemo akcijo *Rang - grafičen prikaz*. Za primer krave Branke to analizo prikazujemo v sliki 19. Analiza prikazuje število pričakovanih lastnosti, katerim se bodo v konkretnem primeru PV12 močno zmanjšale (--) ali malo zmanjšale (-) ali malo povečale (+) ali močno povečale (++) (slika 19). Tudi po tej statistiki je najprimernejši paritveni partner za kravo Branko bik Santo. Kar pri sedemnajstih lastnostih lahko pričakujemo povečanje PV12 glede na te vrednosti pri materi. Zanimivo je, da se bi pričakovane PV12 pri potomcu najmočneje povečale, kar v štirih (slika18) primerih od skupaj petih (slika 19), pri lastnostih vimena.

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	--	-	+	++
1	121148	SVN 1835158	SANTO	15/08/1999	4	5	12	5
2	121178	SVN 1943530	ETER	19/03/2000	6	8	9	3
3	121182	SVN 1945387	ESAR	04/05/2000	3	12	8	3
4	121127	SVN 1829432	STRAH	02/05/1999	6	12	6	2
5	121132	SVN 1875077	EGAD	06/06/1999	2	18	3	3
6	121116	SVN 1827882	STREL	23/01/1999	1	11	11	3
7	121134	SVN 1848651	RAGEL	15/06/1999	4	9	8	5
8	121177	SVN 1993019	STRAKO	04/03/2000	2	15	7	2
9	121045	SVN 1692653	HOLKO	03/08/1997	3	11	8	4
10	121162	SVN 1941224	SPAR	16/12/1999	5	12	7	2
11	121133	SVN 1929417	HALIN	15/06/1999	5	11	6	4
12	121150	SVN 1938517	PIKO	03/10/1999	5	15	4	2
13	121139	SVN 1848656	TAJO	06/08/1999	2	8	11	5

Slika 19: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Branko, po bikih, v primeru ekonomske situacije priraja mleka

V primeru, da spremenimo ekonomske teže pri izračunu paritvenih partnerjev tako, da podvojimo ekonomske teže za lastnosti vimena (slika 20), dobimo nekoliko spremenjeno razvrstitev bikov (slika 21).

CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI
Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali

 **Nastavitve-splošno**

 **Govedo-Katalog**

 **Govedo-Izbor partnerja**

Uteži

Mleko

Sklop

Vime

Lastnost

Ni izbrana

Neznana PV12

100

[Izbor bikov za osemenjevanje](#)

Nastavitve shranjene

Slika 20: Sprememba uporabnikovih nastavitvev za *Izbor partnerja* – podvojitev ekonomskih tež za sklop *Vime*

Na prvem mestu ni spremembe. Sprememba pa je na drugem mestu (slika 21). Prej šesto uvrščeni bik Strel (slika 17) je pri tem načinu izračuna uvrščen na drugo mesto (slika 21). V prvem primeru izračuna drugo uvrščeni bik Eter pa je po novem šele na desetem mestu. V praktičnem primeru to pomeni, da v primeru selekcije na skupni selekcijski indeks lahko pričakujemo večji napredek z bikom Etrom, kot z bikom Strelom. V primeru, ko damo večjo težo selekciji na lastnosti vimena pa lahko pričakujemo večji napredek z bikom Strelom, kot z bikom Etrom.

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	121148	SVN 1835158	SANTO	15/08/1999	22.852	94.540	26
2	121116	SVN 1827882	STREL	23/01/1999	34.537	91.748	26
3	121134	SVN 1848651	RAGEL	15/06/1999	46.354	88.925	26
4	121177	SVN 1993019	STRAKO	04/03/2000	47.784	88.583	26
5	121045	SVN 1692653	HOLKO	03/08/1997	52.926	87.355	26
6	121182	SVN 1945387	ESAR	04/05/2000	57.885	86.170	26
7	121139	SVN 1848656	TAJO	06/08/1999	58.831	85.944	26
8	121127	SVN 1829432	STRAH	02/05/1999	63.007	84.946	26
9	121132	SVN 1875077	EGAD	06/06/1999	69.223	83.461	26
10	121178	SVN 1943530	ETER	19/03/2000	86.531	79.326	26
11	121133	SVN 1929417	HALIN	15/06/1999	92.356	77.934	26
12	121150	SVN 1938517	PIKO	03/10/1999	94.813	77.347	26
13	121162	SVN 1941224	SPAR	16/12/1999	102.422	75.529	26

Slika 21: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Branko, po bikih, v primeru ekonomske situacije priraja mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop vime.

4.2 DRUGI PRIMER

Drugi izbrani kravi z identifikacijsko številko SVN 72783948 je ime Pija.

4.2.1 Izbor živali

Rejec jo je izbral, ker je bila po velikosti najmanjša v čredi, zaradi česar je v čredi izstopala že na daleč. Poleg tega je imela še nekoliko mehkejše biclje in nizke parklje, vendar te lastnosti niso tako zelo negativno izražene kot majhnost okvira. Rejec bi pri njenih potomkah rad predvsem večji okvir.

4.2.2 Pregled podatkov izbrane živali

Iz pregleda kataloga vidimo, da je bila Pija izmerjena kot prvesnica za lastnosti okvira z vrednostmi za višino križa 128 cm, višino vihra 132 cm in za dolžino telesa 128 cm (slika 23). Le te kažejo, da so meritve za lastnosti višina vihra, višina križa in dolžina telesa, skladne z dejansko izraženostjo teh lastnosti pri obravnavani živali – kravi Piji. Zanimivo

je, da je rejec opazil nekoliko nizke parklje in mehke biclje, čeprav je bila krava Pija kot prvesnica ocenjena s povprečno oceno za parklje in celo s sedmimi točkami za biclje.

Glede na napovedi plemenskih vrednosti za lastnosti okvira vidimo, da so le te vse podpovprečne. Za dva standardna odklona manjše napovedi plemenske vrednosti od poprečja ima krava Pija za lastnosti: višina vihra, višina križa, dolžina telesa, obseg prsi in dolžina križa. Napovedi plemenskih vrednosti za lastnosti vimena ima močno nadpovprečne. Podobno velja tudi za lastnosti dolžina in debelina seskov. Ostale lastnosti seskov nimajo zelenih napovedi plemenskih vrednosti. Položaj seskov ter obe lastnosti namestitve seskov imajo napovedi plemenskih vrednosti v smer skupaj. Večina napovedi plemenskih vrednosti za lastnosti oblik so blizu zelenih vrednosti. Izjemi sta le napovedi plemenski vrednosti za lastnosti biclji in parklji (slika 23). V obeh primerih sta napovedi plemenski vrednosti zelo veliki, kar pa za te dve lastnosti ni zaželeno.

	Lastnost		Obr.	R%	N	Pov	Pv	Pv12	64		136
1. Lastnosti mlečnosti											
64	MLEKO V 305	kg	0704	71	1	3494	-9.8	104.4	malo		veliko
65	MAŠČOBA V 305	kg	0704	69	1	152.7	8.05	114.5	malo		veliko
66	MAŠČOBA V 305	%	0704	74	1	4.37	0.229	120.5	malo		veliko
68	BELJAKOVINE V 305	kg	0704	69	1	114.2	0.51	106.9	malo		veliko
67	BELJAKOVINE V 305	%	0704	76	1	3.27	0.002	102.3	malo		veliko
98	Indeks: IBM V 305		0704	69	1		60.4	108.7	slab		odličen
164	MLEKO DK	kg	0704	81	8	12.1	0.7	107.4	malo		veliko
165	MAŠČOBA DK	kg	0704	79	8	0.54	0.07	114.6	malo		veliko
166	MAŠČOBA DK	%	0704	81	8	4.51	0.290	118.0	malo		veliko
168	BELJAKOVINE DK	kg	0704	80	8	0.40	0.03	108.8	malo		veliko
167	BELJAKOVINE DK	%	0704	81	8	3.35	0.017	102.9	malo		veliko
198	Indeks: IBM DK		0704	80	8		61.9	110.2	slab		odličen
142	IZTOK MLEKA	točka	0704	74	2	3.0	0.066	105.9	počasen		hiter
161	LAKTOZA	%	0704	83	8	4.59	-0.155	79.2	malo		veliko
2. Plodnost											
31	STAROST OB TELITVI	dni	0704	65	1	814	2.6	101.0	stare		mlade
3. Telesne lastnosti											
1	VIŠINA VIHRA	cm	0704	77	1	128.0	-3.29	76.3	majhna		velika
2	VIŠINA KRIŽA	cm	0704	77	1	133.0	-3.03	78.1	majhna		velika
3	DOLŽINA TELES	cm	0704	74	1	128.0	-2.83	75.8	majhna		velika
4	OBSEG PRSI	cm	0704	72	1	177.0	-5.09	77.6	majhen		velik
140	SEDNIČNA ŠIRINA	cm	0704	55	1	17.0	-0.06	95.4	majhna		velika
141	DOLŽINA KRIŽA	cm	0704	55	1	40.0	-0.40	76.3	majhna		velika
143	GLOBINA TELES	cm	0704	58	1	69.0	0.15	106.6	majhna		velika
144	ŠIRINA SPREDAJ	cm	0704	64	1	3.0	-0.04	97.6	majhna		velika
10	OMIŠIČENOST	točka	0704	64	1	4.0	-0.068	98.3	slaba		odlična
11	OBLIKA	točka	0704	60	1	5.0	0.591	136.7	slaba		odlična
116	HRBET	točka	0704	58	1	4.0	-0.058	93.9	uleknjen*		izbočen*
115	NAGIB KRIŽA	točka	0704	62	1	5.0	0.036	102.1	nadgrajen*		pobit*
14	SKOČNI SKLEP	točka	0704	56	1	6.0	-0.212	73.8	strm*		sabljas*
15	IZRAŽEN.SKOČ.SKLEPA	točka	0704	63	1	7.0	0.250	116.0	zadebeljen		tanek
20	BICLJI	točka	0704	59	1	7.0	0.568	143.1	mehki**		strmi**
21	PARKLJI	točka	0704	60	1	5.0	0.399	136.6	nizki***		visoki***
12	VIME	točka	0704	62	1	5.0	0.742	129.4	slabo		odlično
23	VIME POD TREBUHOM	točka	0704	61	1	5.0	0.603	129.2	majhno		obsežno
126	VIŠINA MLEČ. ZRCALA	točka	0704	64	1	6.0	0.625	127.2	nizko		visoko
127	ŠIR. ML. ZRCALA	točka	0704	63	1	4.0	0.442	121.9	ozko		široko
128	GLOBINA VIMENA	točka	0704	63	1	6.0	0.555	127.8	spuščeno		pripeto
129	CENTRALNA VEZ	točka	0704	62	1	5.0	0.247	113.1	ni izražena		močna
106	DEBELINA SESKOV	točka	0704	65	1	4.0	-0.012	101.0	tanki*		debeli*
107	DOLŽINA SESKOV	točka	0704	65	1	5.0	-0.043	97.0	kratki*		dolgi*
27	POLOŽAJ SESKOV	točka	0704	61	1	5.0	0.682	142.4	stran štrleči*		skupaj*
145	NAM.PREDNJ.SESKOV	točka	0704	63	1	5.0	0.399	134.5	narazen*		skupaj*
146	NAM.ZADNJ.SESKOV	točka	0704	62	1	6.0	0.449	135.4	narazen*		skupaj*
30	IZTOK MLEKA	točka	0704	52	0		0.019	109.0	počasen		hiter
114	Indeks: OKVIR		0704	63	1		65.8	94.7	skromen		obsežen
100	Indeks: MLEKO(zun.)		0704	62	1		69.6	102.2	slab		odličen
102	Indeks: MESO-ML(zun.)		0704	63	1		62.2	100.2	slab		odličen

Slika 22: Katalog za kravo Pijo

4.2.3 Izbor partnerja

Izbrali smo akcijo *Izbor partnerja* tako, da nismo spreminjali nastavitev. Na ta način smo pri izračunu ranga bikov glede ustreznosti po napovedih plemenskih vrednosti upoštevali ekonomske teže posameznih lastnosti, kot se upoštevajo pri izračunu skupnih selekcijskih indeksov (slika 19).

Dobili smo seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov lisaste pasme z licenco za o semenjevanje v letu 2007, razvrščenih glede na odstopanje napovedi plemenskih vrednosti od optimalnih vrednosti za izbrano žival – kravo Pijo (slika 23).

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	121148	SVN 1835158	SANTO	15/08/1999	93.486	88.166	26
2	121178	SVN 1943530	ETER	19/03/2000	93.750	88.132	26
3	121127	SVN 1829432	STRAH	02/05/1999	116.379	85.268	26
4	121182	SVN 1945387	ESAR	04/05/2000	116.669	85.231	26
5	121177	SVN 1993019	STRAKO	04/03/2000	121.603	84.606	26
6	121116	SVN 1827882	STREL	23/01/1999	123.343	84.386	26
7	121132	SVN 1875077	EGAD	06/06/1999	123.695	84.341	26
8	121134	SVN 1848651	RAGEL	15/06/1999	125.946	84.057	26
9	121162	SVN 1941224	SPAR	16/12/1999	130.713	83.453	26
10	121045	SVN 1692653	HOLKO	03/08/1997	133.112	83.149	26
11	121133	SVN 1929417	HALIN	15/06/1999	155.097	80.366	26
12	121150	SVN 1938517	PIKO	03/10/1999	156.585	80.178	26
13	121139	SVN 1848656	TAJO	06/08/1999	166.250	78.954	26

Slika 23: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov lisaste pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Pijo v primeru ekonomske situacije priraja mleka.

V seznamu (slika 23) dobimo podatke o vseh bikih ustrezne pasme, ki imajo licenco za o semenjevanje v tekočem letu. Vsota odstopanj predstavlja vsoto odstopanj plemenskih vrednosti bikov vseh lastnosti od teoretično idealnih plemenskih vrednosti za kravo Pijo. Bik, ki bi imel vse napovedi plemenskih vrednosti idealne za kravo Pijo, bi imel vsoto odstopanj enako nič.

Delež ideala je izražen v odstotku. Bik, ki bi imel vse plemenske vrednosti idealne za kravo Pijo, bi imel delež ideala enak sto.

Tako kot pri kravi Branki so tudi v tem primeru upoštevane plemenske vrednosti za 26 lastnosti bika in krave Pije.

S slike 23 vidimo, da je za kravo Pijo po plemenskih vrednosti najustreznejši bik Santo, sledijo Eter, Strah in Esar na četrtem mestu.

Pri praktični uporabi tega seznama moramo upoštevati, da vedno ni možno dobiti semena vseh bikov, zato moramo za izbor pregledati več bikov in ne le najboljšega.

Predpostavimo, da je na voljo seme vseh bikov in, da biki niso v sorodstvu s kravo Pijo. V takem primeru bi mi izbrali bika Santa, kot najprimernejšega plemenskega bika s seznama.

S klikom na identifikacijsko številko bika v spletni aplikaciji se nam v novem oknu prikaže analiza pričakovanih plemenskih vrednosti za potencialnega potomca (slika 24). V konkretnem primeru vidimo (slika 24), da so pričakovane vrednosti PV12 za potomca v večini primerov večje od matere. Največje povečanje PV12 se pričakuje pri lastnostih dolžina križa in višina križa. Ker ima bik Santo podpovprečne plemenske vrednosti za lastnosti globina in sedna širina, je pri teh dveh lastnosti okvira pričakovati celo majhno zmanjšanje plemenskih vrednosti za te lastnosti pri potomcih. Praktično gledano, lahko pričakujemo višje in daljše živali, ki pa ne bodo obsežnejše. Povečanje plemenskih vrednosti lahko pričakujemo tudi pri lastnostih vimena in seskov ter pri proizvodnosti, pri nekaj lastnostih pa je pričakovati, da bo imel potomec manjše PV12 od matere. V slednjo skupino sodita tudi lastnosti parklji in biclji. Pričakovano je, da se bodo potomcu plemenski vrednosti za ti dve lastnosti zmanjšali, ker ima potencialni oče napovedi plemenskih vrednosti blizu zaželenih vrednosti, mati pa močno v smer visoki parklji in strmi biclji, kar z rejskega vidika ni zaželeno. To pomeni, da bi za te dve lastnosti dosegli velik napredek pri potomcih glede na mater, saj pričakujemo, da bodo potomci imeli bolj korektne biclje in parklje.

S predstavljenim lahko podrobno pregledamo napovedi plemenskih vrednosti bika in krave za posamezno lastnost. V primeru, da to delamo za veliko krav in za vsako podrobno pregledujemo več bikov porabimo veliko časa. Spletna aplikacija nam tudi omogoča, da si pripravimo hiter pregled za vse bike. To izvedemo tako, da v meniju *Seznam* izberemo akcijo *Rang - grafičen prikaz*.

<i>Sklop</i>	<i>Lastnost</i>	<i>Potomec</i> <i>(B-A):2</i>	<i>PV12</i> <i>Krava</i> <i>A</i>	<i>PV12</i> <i>Bik</i> <i>B</i>	<i>PV12</i> <i>Ideal</i> <i>C</i>	<i>C-B</i> <i>D</i>	<i>Utež</i> <i>E</i>	<i>Norma</i> <i>(D*E)**2</i>
1.Mlečnost	165 Kg MAŠČOB DK	6.6	114.6	127.7	148.0	20.3	0.059	1.428
	166 % MAŠČOB DK	-2.2	118.0	113.5	148.0	34.5	0.024	0.658
	167 % BELJAKOVIN DK	-0.3	102.9	102.2	148.0	45.8	0.094	18.581
	168 Kg BELJAKOVIN DK	7.4	108.8	123.6	148.0	24.4	0.235	32.920
1.Mlečnost							0.412	53.587
2.Plodnost	031 STAROST OB 1.TELITVI	8.2	101.0	117.5	148.0	30.5	0.059	3.228
2.Plodnost							0.059	3.228
3.Okvir	002 VIŠINA KRIŽA	23.2	78.1	124.4	126.1	1.7	0.035	0.003
	140 SEDNIČNA ŠIRINA	-4.5	95.4	86.5	143.4	56.9	0.024	1.793
	143 GLOBINA TELESA	-8.3	106.6	90.0	148.0	58.0	0.059	11.621
3.Okvir							0.118	13.418
4.Omišičenost	010 OMIŠIČENOST	-10.4	98.3	77.5	146.3	68.8	0.059	16.366
4.Omišičenost							0.059	16.366
5.Oblika	011 OBLIKA	-6.1	136.7	124.4	148.0	23.6	0.024	0.308
	014 SKOČNI SKLEP	-6.5	73.8	60.8	121.8	61.0	0.024	2.060
	020 BICLJI	-7.9	143.1	127.2	95.1	32.1	0.024	0.570
	021 PARKLJI	-8.4	136.6	119.8	99.4	20.5	0.012	0.058
	115 NAGIB KRIŽA	-15.9	102.1	70.4	97.9	27.4	0.012	0.104
	141 DOLŽINA KRIŽA	34.5	76.3	145.3	124.3	21.1	0.024	0.245
5.Oblika							0.118	3.346
6.Vime	012 VIME	3.8	129.4	137.0	148.0	11.0	0.024	0.067
	023 VIME SPREDAJ	1.1	129.2	131.5	148.0	16.5	0.024	0.151
	027 POLOŽAJ SESKOV	-9.7	142.4	123.0	94.4	28.6	0.035	1.019
	106 DEBELINA SESKOV	-9.9	101.0	81.1	99.0	18.0	0.012	0.045
	107 DOLŽINA SESKOV	-3.1	97.0	90.8	103.0	12.1	0.012	0.020
	126 VIŠ.MLEČN.ZRCALA	6.5	127.2	140.3	148.0	7.7	0.024	0.033
	128 GLOBINA VIMENA	6.8	127.8	141.5	148.0	6.5	0.035	0.053
	129 CENTRALNA VEZ	15.3	113.1	143.8	148.0	4.2	0.012	0.002
	145 NAM.PREDNJIH SESKOV	-9.4	134.5	115.8	86.5	29.3	0.012	0.119
	146 NAM.ZADNJIH SESKOV	-17.5	135.4	100.4	87.4	13.0	0.012	0.023
6.Vime							0.200	1.533
7.Iztok mleka	142 IZTOK MLEKA 1-5	1.0	105.9	107.9	148.0	40.1	0.035	2.007
7.Iztok mleka							0.035	2.007
							1.000	93.486
Skupno število znanih testov pri kravi: 26								

Slika 24: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Santa in krave Pije

Število pričakovanih lastnosti, katerim se bodo v konkretnem primeru PV12 močno zmanjšale (--) ali malo zmanjšale (-) ali malo povečale (+) ali močno povečale (++), prikazujemo v nadaljevanju (slika 25).

Tudi po tej statistiki je bik Santo najprimernejši partner za kravo Pijo. Pri enajstih lastnostih lahko pričakujemo povečanje PV12 glede na te vrednosti pri materi. Pričakovane PV12 pri potomcu bi se najmočneje povečale v enem primeru od skupaj treh pri lastnostih okvira (slika 25).

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	--	-	+	++
1	121148	SVN 1835158	SANTO	15/08/1999	2	13	8	3
2	121178	SVN 1943530	ETER	19/03/2000	8	5	8	5
3	121127	SVN 1829432	STRAH	02/05/1999	6	11	5	4
4	121182	SVN 1945387	ESAR	04/05/2000	3	12	6	5
5	121177	SVN 1993019	STRAKO	04/03/2000	6	7	11	2
6	121116	SVN 1827882	STREL	23/01/1999	3	13	6	4
7	121132	SVN 1875077	EGAD	06/06/1999	8	9	6	3
8	121134	SVN 1848651	RAGEL	15/06/1999	3	13	7	3
9	121162	SVN 1941224	SPAR	16/12/1999	9	7	4	6
10	121045	SVN 1692653	HOLKO	03/08/1997	5	12	7	2
11	121133	SVN 1929417	HALIN	15/06/1999	9	6	5	6
12	121150	SVN 1938517	PIKO	03/10/1999	8	10	5	3
13	121139	SVN 1848656	TAJO	06/08/1999	3	12	5	6

Slika 25: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Pijo, po bikih, v primeru ekonomske situacije priraja mleka.

V primeru, da spremenimo ekonomske teže pri izračunu paritvenih partnerjev tako, da podvojimo ekonomske teže za lastnosti okvira (slika 26), dobimo nekoliko spremenjeno razvrstitev bikov (slika 27).

CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI
Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali

 **Nastavitve-splošno**

 **Govedo-Katalog**

 **Govedo-Izbor partnerja**

[Uteži](#)

Mleko 

Sklop

Okvir 

Lastnost

Ni izbrana 

Neznana PV12

100

[Izbor bikov za osemenjevanje](#)

Shrani nastavitve

Slika 26: Sprememba uporabnikovih nastavitvev za *Izbor partnerja* – podvojitev ekonomskih tež za sklop *Okvir*

V primeru podvojitve ekonomskih tež za lastnosti okvira pride do spremembe v razvrstitvi večine bikov. Na prvo mesto pride bik Tajo, na drugo bik Piko in na tretje bik Eter (slika 27). Bik Santo, ki je bil prej na prvem mestu (slika 23), pa je sedaj na dvanajstem.

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	121139	SVN 1848656	TAJO	06/08/1999	38.314	96.447	26
2	121150	SVN 1938517	PIKO	03/10/1999	79.628	92.615	26
3	121178	SVN 1943530	ETER	19/03/2000	110.591	89.743	26
4	121116	SVN 1827882	STREL	23/01/1999	112.567	89.560	26
5	121134	SVN 1848651	RAGEL	15/06/1999	142.485	86.785	26
6	121177	SVN 1993019	STRAKO	04/03/2000	151.287	85.969	26
7	121182	SVN 1945387	ESAR	04/05/2000	164.552	84.739	26
8	121133	SVN 1929417	HALIN	15/06/1999	188.332	82.533	26
9	121162	SVN 1941224	SPAR	16/12/1999	207.147	80.788	26
10	121127	SVN 1829432	STRAH	02/05/1999	223.415	79.279	26
11	121045	SVN 1692653	HOLKO	03/08/1997	270.176	74.942	26
12	121148	SVN 1835158	SANTO	15/08/1999	283.414	73.715	26
13	121132	SVN 1875077	EGAD	06/06/1999	374.974	65.223	26

Slika 27: Prikaz števila lastnosti, po razredih, glede na smer spremembe v primerjavi s kravo Pijo, po bikih, v primeru ekonomske situacije prireja mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop okvir.

V praktičnem primeru to pomeni, da bi v primeru selekcije na skupni selekcijski indeks dosegli večji genetski napredek z bikom Santom, kot z bikom Tajom. V primeru, ko damo večji poudarek selekciji na lastnosti okvira pa bi dosegli večji genetski napredek z bikom Tajom, kot z bikom Santom, vendar pa bi lahko v prvem primeru (bik Tajo) pričakovali, da se bodo plemenske vrednosti za vse proizvodne lastnosti zmanjšale, še zlasti pri vrednosti maščob v mleku (slika 28).

Pri parjenju krave Pije z bikom Tajom lahko poleg višjih in daljših potomcev pričakujemo tudi globlje in širše potomce. Zelo majhne spremembe glede na Pijo je pričakovati za lastnosti oblik, nekoliko večje pa pri lastnostih vimena. Le te se bodo v povprečju poslabšale, izjema je globina vimena. Pri lastnostih seskov lahko pričakujemo izboljšanje pri lastnostih: položaj seskov ter obeh namestitvah seskov.

<i>Sklop</i>	<i>Lastnost</i>	<i>Potomec</i> <i>(B-A):2</i>	<i>PV12</i> <i>Krava</i> <i>A</i>	<i>PV12</i> <i>Bik</i> <i>B</i>	<i>PV12</i> <i>Ideal</i> <i>C</i>	<i> C-B </i> <i>D</i>	<i>Utež</i> <i>E</i>	<i>Norma</i> <i>(D*E)**2</i>
1.Mlečnost	165 Kg MAŠČOB DK	-7.0	114.6	100.6	148.0	47.4	0.027	1.643
	166 % MAŠČOB DK	-15.2	118.0	87.6	148.0	60.4	0.011	0.427
	167 % BELJAKOVIN DK	-7.8	102.9	87.2	148.0	60.8	0.043	6.913
	168 Kg BELJAKOVIN DK	-2.6	108.8	103.7	148.0	44.3	0.108	22.982
1.Mlečnost							0.189	31.965
2.Plodnost	031 STAROST OB 1.TELITVI	1.8	101.0	104.7	148.0	43.3	0.027	1.373
2.Plodnost							0.027	1.373
3.Okvir	002 VIŠINA KRIŽA	22.6	78.1	123.3	126.1	2.8	0.195	0.295
	140 SEDNIČNA ŠIRINA	19.3	95.4	134.1	143.4	9.3	0.184	2.935
	143 GLOBINA TELESA	20.7	106.6	148.0	148.0	0.0	0.216	0.000
3.Okvir							0.595	3.230
4.Omišičenost	010 OMIŠIČENOST	16.6	98.3	131.6	146.3	14.7	0.027	0.158
4.Omišičenost							0.027	0.158
5.Oblika	011 OBLIKA	-2.8	136.7	131.0	148.0	17.0	0.011	0.034
	014 SKOČNI SKLEP	4.3	73.8	82.5	121.8	39.3	0.011	0.181
	020 BICLJI	-4.6	143.1	133.8	95.1	38.7	0.011	0.175
	021 PARKLJI	-0.5	136.6	135.6	99.4	36.2	0.005	0.038
	115 NAGIB KRIŽA	4.7	102.1	111.5	97.9	13.6	0.005	0.005
	141 DOLŽINA KRIŽA	32.3	76.3	140.8	124.3	16.6	0.011	0.032
5.Oblika							0.054	0.466
6.Vime	012 VIME	-7.4	129.4	114.6	148.0	33.4	0.011	0.130
	023 VIME SPREDAJ	-7.6	129.2	114.1	148.0	33.9	0.011	0.134
	027 POLOŽAJ SESKOV	-16.4	142.4	109.5	94.4	15.1	0.016	0.060
	106 DEBELINA SESKOV	-8.4	101.0	84.3	99.0	14.8	0.005	0.006
	107 DOLŽINA SESKOV	14.1	97.0	125.2	103.0	22.2	0.005	0.014
	126 VIŠ.MLEČN.ZRCALA	-8.3	127.2	110.6	148.0	37.4	0.011	0.163
	128 GLOBINA VIMENA	10.1	127.8	148.0	148.0	0.0	0.016	0.000
	129 CENTRALNA VEZ	2.5	113.1	118.2	148.0	29.8	0.005	0.026
	145 NAM.PREDNJIH SESKOV	-11.8	134.5	110.9	86.5	24.4	0.005	0.017
	146 NAM.ZADNJIH SESKOV	-20.6	135.4	94.1	87.4	6.8	0.005	0.001
6.Vime							0.092	0.553
7.Iztok mleka	142 IZTOK MLEKA 1-5	-2.2	105.9	101.5	148.0	46.5	0.016	0.570
7.Iztok mleka							0.016	0.570
							1.000	38.314
Skupno število znanih testov pri kravi: 26								

Slika 28: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Taja in krave Pije

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Cilj rejca, katerega živali smo uporabili v diplomski nalogi je, da bi imel v hlevu živali s čim boljšim genetskim potencialom. Novi hlev je star dve leti in njegova kapaciteta je štirikrat večja od prejšnjega. S tem se je povečala proizvodnja, padla pa je kvaliteta genetskega materiala. V prejšnjem hlevu je rejec že sam opravljal neke vrste selekcijo tako, da je obdržal boljše teličke po fenotipskih vrednostih, slabše pa prodal. Stari hlev je bil močno prenapolnjen tako, da je bil rejec prisiljen prodajati tudi boljše, t.i. plemenske telice.

Razlog za slabši genetski material v novem hlevu je v tem, da rejec z razlogom, da bo čim prej napolnil hlev, privezuje vse teličke, poleg tega pa do sedaj ni bil pozoren na izbor bika za osemenitev. Izbor bikov je opravil glede na sugestijo osemenjevalca, in sicer izmed bikov, katerih seme je imel osemenjevalec trenutno s seboj.

S pomočjo predstavljene spletne aplikacije za izbor partnerja bo rejec lažje in hitreje izboljšal genetski material v hlevu in kasneje prodajal plemenske telice z višjo plemensko vrednostjo po boljši ceni in si tudi s tem povečal dohodek.

Obe obravnavani kravi v nalogi sta bili nazadnje osemenjeni z bikoma, ki nista niti med prvimi desetimi na lestvici izbora partnerja in sicer krava Branka z Bazelom in krava Pija z Eliasom. To je primer neprimerne izbora partnerja in je posledica načina izbora bika za osemenjevanje na sugestijo osemenjevalca.

Če bo želel rejec uresničiti svoje cilje bo moral izbirati med biki, ki so najprimernejši za določeno kravo. Seznam teh bikov bo dobil s pomočjo spletne aplikacije za izbor partnerja. Ko bo izbral določenega bika, bo moral o izboru obvestiti osemenjevalno službo in se z njimi dogovoriti za dobavo semena enega izmed najprimernejših izbranih bikov. Pravica rejca je, da zahteva seme izbranega bika, dolžnost osemenjevalne službe pa je, da mu ga skuša priskrbeti.

Na tem mestu moramo opozoriti, da je tak način osemenjevanja namenjen za živali, ki imajo posamezne lastnosti izrazito nezaželeno izražene, s ciljem, da se bo nezaželena

izraženost lastnosti pri potomcu omilila. Za tisti del živali iz črede, ki nima t.i. hib, je smiselno uporabiti za o semenjevanje seme mladih bikov. Le ti so, glede na dejstvo, da so zaradi nacionalne selekcije mlajše živali v povprečju genetsko boljše od njihovih prednikov, pričakovano boljši. To pomeni, da so mlajši biki v povprečju boljši od testiranih bikov.

5.2 SKLEPI

Z uporabo predstavljenih metod za izbor partnerja smo na dobri poti k izboljšanju genetskega potenciala živali v čredi. Posledično lahko pričakujemo večjo gospodarnost reje, ki se bo odrazila v večji prireji, manjšem remontu in večji prodajni ceni prodanih živali.

Teoretično smo rešili problem izbora najprimernejšega partnerja, v praksi pa bo moral rejec vložiti nekaj truda, da bo prišel do semena želenega bika.

Pri izboru partnerja, s katerim želimo izboljšati predvsem telesne lastnosti za okvir in oblike (povečevanje ekonomskih tež za ne proizvodne lastnosti), moramo biti pozorni tudi na proizvodne lastnosti, da le teh ne poslabšujemo.

Pri izbiri partnerja s predstavljenjo aplikacijo (Izbor idealnega partnerja), bi bilo uporabno, če bi pri akciji *Rang – grafičen prikaz* na seznamu bikov, preračunali spremembe plemenskih vrednosti potencialnega potomca glede na mater kot odstopanje od zelene vrednosti in ne kot povečanje oziroma zmanjšanje PV12.

6 POVZETEK

Kmetijska gospodarstva, ki želijo napredovati v svoji prireji oz. izboljšati gospodarnost prireje, morajo pri svojem delu upoštevati tudi načrt parjenja. Pri tem si lahko pomagajo na več načinov. V veliko pomoč jim je lahko v nalogi predstavljena uporaba spletne aplikacije za izbor partnerja.

V nalogi smo s pomočjo vizualne ocene in proizvodnih rezultatov iz črede krav molznic izbrali dve kravi, od katerih želimo pridobiti potomce, ki ne bi imeli določenih lastnosti tako močno neželene izraženih, kot so pri izbranih kravah. Svoje ocene in proizvodne rezultate smo preverili z izpisom kataloga za vsako izbrano kravo posebej.

Po pregledu podatkov iz kataloga krave smo s pomočjo spletne aplikacije *Izbor idealnega partnerja* izbrali najprimernejšega partnerja, katerega potencialni potomci bodo imeli glede na plemenske vrednosti boljši genetski potencial kot izbrana krava. Pri izboru smo preverili tudi pričakovane spremembe plemenskih vrednosti potencialnega potomca v primerjavi z izbrano kravo za ostale lastnosti s ciljem, da se poveča gospodarnost prireje mleka skladno z ekonomskimi težami posameznih lastnosti, kot se uporabljajo za izračun skupnih selekcijskih indeksov. Prikazali smo tudi možnost, da povečamo ekonomske teže za nas pomembnejšim lastnostim, na račun proporcionalnega zmanjšanja ekonomskih tež drugim lastnostim. Na ta način lahko izberemo partnerja, ki bo hitreje omilil neželeno izraženost posameznih lastnosti v naslednjih generacijah, pri tem pa bomo še vedno zadrževali lastnosti prireje. Pri izboru partnerja pa moramo biti pozorni tudi na preprečevanje parjenja v sorodstvu. Predstavljena spletna aplikacija vsebuje tudi preglede koeficientov sorodnosti med izbrano kravo in potencialnimi partnerji.

Z nalogo želimo sporočiti, da je s poznavanjem znanj selekcije in uporabo sodobnih aplikacij za podporo učinkovitejši selekciji znotraj čredi, potrebno pozornost posvetiti tudi izvajanju tako pripravljenega načrta parjenja v praksi. Ko izdelamo seznam najprimernejših partnerjev za naše krave, moramo pravočasno o tem obvestiti osemenjevalno službo, da nam bo le ta lahko pravočasno priskrbelo seme zelenih bikov. S tem bomo tudi prekinili dosedanje prakso izbire semen, ko izbiramo med semenom, ki ga ima osemenjevalec trenutno s seboj.

7 VIRI

- CSD. 2007. Center za strokovno delo v živiloreji, Odd. za zootehniko, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. http://www.bfro.uni-lj.si/kat_center/ (10. maj 2007)
- Čepon M. 2001. Predavanje za študente v okviru predmeta Govedoreja. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Katedra za govedorejo (neobjavljeno)
- Čepon M., Janžekovič M., Klopčič M., Potočnik K., Šmid J., Osterc S. 2004. Rejski program za lisasto pasmo govedi v Sloveniji dopolnjen v skladu s pripombami MKGP z dne 5.1.2005. Mengeš, Govedorejska zadruga: 172 str.
- Čepon M., Žgur S. 2007. Poročilo za slovensko lisasto govedo v letu 2006. V: Ohranjanje biotske raznovrstnosti v slovenski živiloreji: poročilo za leto 2006. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 292-305
- Ločniškar F. 1999. Katalog znanj. Splošna živiloreja, biološke osnove, genetika z enciklopedičnim opisom pojmov in gesli v slovenščini, angleščini in nemščini. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 250 str.
- Osterc J., Čepin S. 1984. Ocenjevanje govedi. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 115 str.
- Pogačar J. 1981. Selekcija bikov v Sloveniji. Sodobno kmetijstvo, 14, 1: 16-19
- Pogačar J. 1985. Kontrola in selekcija v govedoreji. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 174 str.
- Pogačar J., Kunstelj P., Zupančič A., Čeh J. 1995. Linearno opisovanje in ocenjevanje krav. Domžale, Govedorejska služba Slovenije, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 21 str.
- Pogačar J., Potočnik K. 1997. Linearno opisovanje in ocenjevanje zunanosti krav. Sodobno kmetijstvo, 30, 11: 470-473
- Pogačar J. 1998a. Pomen načrtne odbire znotraj čred. Ljubljana, ČZP Kmečki glas, 55, 38: 9

Pogačar J. 1998b. Selekcija po skupnem selekcijskem indeksu. Govedorejski zvonci, 3, 3: 11-12

Pogačar J., Jeretina J., Štepec M., Skok V., Potočnik K., Podgoršek P., Perpar T., Bergant J., Kunstelj P., Zupančič A. 1998a. Biki rjave, črnobeke in mesnih pasem za osemenjevanje v Sloveniji za leto 98/99. Ljubljana, Govedorejska služba Slovenije

Pogačar J., Potočnik K., Frank T. 1998b. Povezanost med lastnostmi zunanosti ter dolgoživostjo in proizvodnjo v življenjski dobi molznic. Sodobno kmetijstvo, 31, 6: 297-300

Potočnik K. 2001. Selekcija govedi kot pomemben rejski ukrep. Ljubljana, Kmečki glas, 58, 21: 7

Potočnik K., Krsnik J. 2001. Metode napovedovanja plemenskih vrednosti pri črnobeli, rjavi in lisasti pasmi govedi v letu 2001 za lastnosti mlečnosti, plodnosti in potek telitve, telesne lastnosti ter skupne selekcijske indekse. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Center za strokovno delo: 27 str.

Potočnik K., 2005. Genetski parametri za telesne lastnosti pri mlečnih pasmah govedi v Sloveniji. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 234 str.

Potočnik K., Štepec M., Krsnik J., Čepon M. 2006. Uporaba rezultatov napovedovanja plemenskih vrednosti. Lisasto govedo, 14, 11: 14-15

ZAHVALA

Posebna zahvala gre mentorju dr. Klemenu Potočniku za nasvete, ves trud in potrpljenje, ki ga je izkazal pri izdelavi mojega diplomskega dela, da je le-to postalo realnost.

Zahvaljujem se somentorju mag. Marku Čeponu, recenzentki dr. Mileni Kovač, predsedniku komisije dr. Silvestru Žguru in Štepec Miranu.

Dr. Nataši Siard in Karmeli Malinger se zahvaljujem za oblikovanje in pregled prevoda izvlečka.

Za prijaznost, nasvete in pomoč v času študija se zahvaljujem ga. Sabini Knehtl.

Zahvaljujem se tudi lektorici mag. Vesni Kosmač za pomoč pri prevodih in lektoriranju besedila.

Posebej pa bi se zahvalil moji puncu in sestri za pomoč pri pisanju diplomskega dela, zahvalil pa bi se tudi svojim staršem, ker so potrpežljivo čakali na dokončanje mojega študija.

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mitja CAPUDER

**UPORABA SPLETNE PODPORE ZA
UČINKOVITEJŠO SELEKCIJO NA TELESNE
LASTNOSTI V ČREDI KRAV MOLZNIC**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

