

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Roman GLAVAN

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

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**WEB APPLICATIONS USED AS A SUPPORT FOR MORE
EFFICIENT SELECTION ON PRODUCTION TRAITS IN HERDS 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 živiloreji Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomske naloge imenovala viš. pred. dr. Klemen POTOČNIKA in za somentorja viš. pred. mag. Marka ČEPONA.

Recenzentka: viš. pred. mag. Marjana DROBNIČ

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:	doc.dr. Stanko KAVČIČ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
Član:	viš.pred.dr. Klemen POTOČNIK Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
Član:	viš.pred.mag. Marko ČEPON Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
Član:	viš. pred. mag. Marjana DROBNIČ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani 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.

Roman GLAVAN

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.2.082.2(043.2)=163.6
KG	govedo/krave/molznice/selekcija/mlečnost/spletna podpora/Slovenija
KK	AGRIS L10/5214
AV	GLAVAN, Roman
SA	POTOČNIK, Klemen (mentor)/ČEPON, Marko (somentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2007
IN	UPORABA SPLETNE PODPORE ZA UČINKOVITEJŠO SELEKCIJO NA LASTNOSTI MLEČNOSTI V ČREDI KRAV MOLZNIC
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 40 str., 16 sl., 20 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V diplomskem delu predstavljamo možnost izbora partnerja za osemenjevanje krav s pomočjo spletne aplikacije, ki jo vzdržujejo in razvijajo na Centru za strokovno delo v živiloreji, Oddelku za zootehniko pri Biotehniški fakulteti, Univerze v Ljubljani. Spletna aplikacija pri izboru partnerja upošteva napovedane plemenske vrednosti izbrane krave in bikov, ki imajo licenco za osemenjevanje. Uporabnik lahko preveri tudi koeficient inbridinga izbrane krave in vsakega bika, ter koeficient sorodstva med kravo in vsakim bikom. Selekcija na nivoju populacije je odvisna od selekcije med čredami in selekcije znotraj čred. Na konkretni kmetiji smo poiskali živali, katerih lastnosti mlečnosti so pod hlevskim povprečjem. Za te živali želimo izbrati takega paritvenega partnerja, da bo potomec/ka imel/a genetsko zasnovo, ki je najbližja rejskim ciljem. S takšnim delom bi v celotni čredi najhitreje izboljšali gospodarnost prireje mleka, brez dokupa plemenskih živali.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs

DC UDK 636.2.082.2(043.2)=163.6

CX cattle/dairy cows/selection/milk traits/web application/Slovenia

CC AGRIS L10/5214

AU GLAVAN, Roman

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 PRODUCTION TRAITS IN HERDS OF DAIRY CATTLE

DT Graduation Thesis (Higher professional studies)

NO VIII, 40 p., 16 fig., 20 ref.

LA sl

AL sl/en

AB In the present thesis the possibility to select a mating partner using the web application, kept and developed in the Centre for professional work in animal breeding at Zootechnical Department of Biotechnical Faculty at University of Ljubljana is presented. In the selection of mating partner, the web application considers the predicted breeding values of the selected cows and sires, which have insemination licences. The user can also check the inbreeding coefficient of the selected cow and each sire and the relationship coefficient of the cow and each sire. The selection on the population level depends on the selection among and within the herds. On the particular farm there were animals with milk yield below the herd level. For these animals we were trying to select such a mating partner that the offspring's genetic potential would meet the breeding goals. Such work could increase milk production making it more economical in the whole herd, without purchasing additional breeding cattle.

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 NAMEN SELEKCIJE	3
2.2 SELEKCIJA NA LASTNOSTI MLEČNOSTI	4
2.2.1 Mlečnost	5
2.2.2 Mlečna maščoba	6
2.2.3 Mlečne beljakovine	6
2.2.4 Iztok mleka	7
2.2.5 Kontrola mlečnosti	7
2.3 POTI SELEKCIJE	8
2.3.1 Selekcija znotraj črede	8
2.3.2 Selekcija med čredami	9
2.4 NAČRT PARJENJA	10
2.4.1 Mladi biki	11
2.4.2 Testirani biki	11
2.5 PLEMENSKE VREDNOSTI	11
2.5.1 Skupni selekcijski indeks	12
2.6 INTERPRETACIJA REZULTATOV NAPOVEDOVANJA PLEMENSKIH VREDNOSTI	12
3 MATERIAL IN METODE	14
3.1 MATERIAL	14
3.2 METODE	15
3.2.1 Izbor živali	15

str.

3.2.2	Pregled podatkov izbrane živali	15
3.2.3	Izbor partnerja	16
4	REZULTATI	18
4.1	PRIMER ZA PRVO IZBRANO ŽIVAL	18
4.1.1	Izbor živali	18
4.1.2	Pregled podatkov za izbrano žival	19
4.1.3	Izbor partnerja	20
4.2	PRIMER ZA DRUGO IZBRANO ŽIVAL	29
4.2.1	Izbor živali	29
4.2.2	Pregled podatkov za izbrano žival	29
4.2.3	Izbor partnerja	31
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	36
5.1	RAZPRAVA	36
5.2	SKLEPI	37
6	POVZETEK	38
7	VIRI	39
	ZAHVALA	

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Primer iskanja podatkov o živali z znano identifikacijsko številko	15
Slika 2: Izbor živali in možne akcije za posamezno žival	16
Slika 3: Možnost nastavitvev za aplikacijo <i>izbor partnerja</i>	16
Slika 4: Prikaz uteži za izračun skupnih selekcijskih indeksov za prirejo mleka po sklopih lastnosti (Potočnik in sod., 2006)	17
Slika 5: Katalog za kravo Kano	19
Slika 6: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Kano v primeru ekonomske situacije prireja mleka	21
Slika 7: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Cambla in krave Kane	24
Slika 8: Prikaz števila lastnosti, ki se bodo spremenile v razredih po bikih	25
Slika 9: Sprememba uporabnikovih nastavitvev za <i>izbor partnerja</i> – podvojitev ekonomskih tež za sklop mlečnost in preferenčne lastnosti iztok mleka	26
Slika 10: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Kano v primeru ekonomske situacije prireje mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop mlečnost in preferenčne lastnosti iztok mleka	27
Slika 11: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Gordona in krave Kane	28
Slika 12: Katalog za kravo Mico	30

Slika 13: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Mico v primeru ekonomske situacije prireja mleka	31
Slika 14: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Cambla in krave Mice	32
Slika 15: Prikaz števila lastnosti, ki se bodo spremenile v razredih po bikih	34
Slika 16: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Mico v primeru ekonomske situacije prireja mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop mlečnost.....	35

1 UVOD

Razvoj goveda je tesno povezan s človekovim razvojem, njegovim znanjem, tehničnimi možnostmi in delovnimi navadami. Današnje pasme govedi se po svojih lastnostih močno razlikujejo od nekdanjih. 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 tudi ustrezno krmimo in zagotovimo dobro zdravstveno varstvo ipd. Prirojena sposobnost današnjih pasem je posledica načrtnega selekcijskega dela v daljšem obdobju. Za selekcijsko in vse drugo rejsko delo je pomembno, da ovrednotimo posamezne lastnosti. Lastnosti moramo izmeriti ali oceniti. Ocena oziroma meritev mora biti natančna in opravljena tako, da je rezultat točen (Pogačar, 1985).

Število kmetij, ki se ukvarjajo s prirajo mleka, se naglo zmanjšuje. Ta trend se bo v prihodnje še nadaljeval. Prizadeti bodo predvsem manjši proizvajalci ter polkmetje v marginalnih, hribovitih predelih, kjer je količina mleka na kmetijo majhna, transport pa predrag za racionalno zbiranje. Majhne kmetije niso in ne bodo konkurenčne niti s ceno niti s kakovostjo in bodo zato prenehale s prirajo mleka. Posledice zmanjševanja števila kmetij, ki se ukvarjajo s prirajo mleka, se bodo hitro odrazile v ekonomskem, socialnem, ekološkem, v obmejnih območjih pa tudi v strateškem pogledu. Nasprotno pa produktivnost dela raste z velikostjo obratov in manjšo porabo ur na hektar kmetijske površine in enoto proizvodov. Prevladovala bodo torej velike, dobro urejene in pravilno vodene kmetije (Kervina, 2005).

Torej, če hočemo, da bo kmetija obstala, je nujno potrebno povečati gospodarnost. Poleg dobrega managementa in prehrane je pomembna tudi učinkovita selekcija na lastnosti, ki so povezane z gospodarno prirajo mleka. Velik del selekcijskega napredka se izvede na nacionalni ravni s selekcijo plemenskih bikov. Vsak posamezni rejec pa lahko poskrbi za učinkovitejšo selekcijo znotraj svoje črede. Pri tem ima pomembno vlogo tudi izbor partnerja za posamezno kravo.

V nalogi smo preučili uporabo spletne aplikacije za izbor partnerja, ki je na voljo na spletnih straneh Centra za strokovno delo v živiloreji, Oddelka za zootehniko pri

Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Osredotočili smo se na izbor partnerjev dvema kravama z vidika povečevanja genetskega potenciala za gospodarnejšo prirejo mleka s poudarkom na lastnosti mlečnosti.

2 PREGLED OBJAV

2.1 NAMEN SELEKCIJE

Vsak 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 (teleta). Pri parjenju želimo izbrati starše tako, da bomo s potomci priredili kar največ mleka ali mesa, oziroma da bomo pri določeni usmeritvi reje z njimi kar največ zaslužili. Pri selekciji le na eno lastnost, je sicer napredka največ pri tej lastnosti, pri drugih lastnostih pa največkrat ni napredka, pogosto pa se pojavi tudi negativna selekcija. Primer: selekcija samo na količino mleka bo zelo uspešna, iz generacije v generacijo bomo imeli v hlevu boljše živali za to lastnost. Že pri vsebnosti beljakovin in maščob pa bomo nazadovali, ker so lastnosti količina mleka in vsebnost beljakovin ter maščob negativno povezane (če se ena povečuje se druga zmanjšuje). Podobno kot za lastnosti vsebnosti velja za lastnosti plodnosti, zlasti za dobo med telitvama. Povezanost med obsežnostjo vimena in količino mleka je pozitivna (torej bi v tem primeru dobili potomke, ki bi imele obsežnejše vimena). Pri lastnosti okvira, torej velikosti živali bi prav tako napredovali, saj obsežnejše živali lahko zaužijejo večje količine krme. Pri lastnostih telesnih oblik praviloma ne bi prišlo ne do poboljšanja ne do poslabšanja posamezne lastnosti (Potočnik, 2001b).

Iz opisanega primera vidimo, da pri enostranski selekciji močno izboljšujemo eno lastnost, ostale pa prepustimo naravnim zakonitostim. Mnogi strokovnjaki so izračunali, da je gospodarnejša selekcija na več lastnostih hkrati. V ta namen se uporablja tako imenovani skupni selekcijski indeks, ki je izračunan iz plemenskih vrednostih 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, 2001b).

Za napovedovanje plemenskih vrednosti smo v Sloveniji leta 2001 uvedli nove metode, t.i. model živali. S tem postopkom napovemo plemenske vrednosti za posamezno lastnost za vse živali hkrati, torej z enakim postopkom za bike in krave. S tem so plemenske vrednosti med biki in kravami primerljive. To nam je dalo možnost, da izračunavamo tudi za krave skupne selekcijske indekse (Potočnik, 2001a).

Živali za pleme bodo praviloma tem boljše, čim manj jih odberemo. Pri zmanjševanju števila pa smo zaradi potrebnega obnavljanja staleža hitro omejeni. Gledano z vidika enostavne obnove črede, je treba pri kravah molznicah privezati najmanj vsako drugo teličko, kar pomeni, vsako teličko vsake nadpovprečne krave. Odstotek odbranih živali je v tem primeru 50 %. Če prodajamo plemenske telice, navadno privežemo kar vsa ženska teleta. Potreba po obnavljanju je bistveno manjša pri bikih: pri pripustu zadostuje, da za pleme odberemo bikce od vsake desete krave (odbranih živali je 10 %), pri osemenjevanju celo od vsake stote ali manj (odbranih živali je 1 %) (Pogačar, 1985).

2.2 SELEKCIJA NA LASTNOSTI MLEČNOSTI

Lastnosti mlečnosti so ocenjene na podatkih laktacijske mlečnosti in na dnevnih kontrolah in vključujejo šest lastnosti: količina mleka, količina in vsebnost maščob, količina in vsebnost beljakovin ter indeks beljakovin in maščob (IBM), pri izračunu katerega ima količina beljakovin štirikrat večjo težo kot količina maščob. V tem sklopu je tudi lastnost iztok mleka (Potočnik in sod., 2006).

Genetsko pogojena variabilnost sestave in količine mleka krav je posledica razlik med živalmi iste pasme in živalmi različnih pasem. Tudi vsebnost mlečne maščobe in vsebnost beljakovin sta dedni lastnosti in nanju lahko vplivamo s selekcijo. Tako je na primer selekcija na beljakovine potrebna že zaradi ohranjanja vsebnosti beljakovin v mleku in še prav posebej, če le to želimo povečati (Klopčič, 2001).

Zelo pomembna je strategija selekcije. Pri selekciji izključno na količino mleka stalno znižujemo odstotek maščobe in odstotek beljakovin v mleku. Selekcija le na količino mleka gotovo ni prava strategija. Boljša je gotovo selekcija na IBM (indeks beljakovin in maščobe), saj je tudi skupni relativni dohodek najvišji in znaša 113,9 %, odstotek beljakovin in odstotek maščob se povečujeta. Pomemben kriterij odbire je IBM in ne več

plemenska vrednost za količino mlečne maščobe. Dednosti delež (h^2) za posamezne lastnosti mlečnosti je različen. Po navedbah Interbull pa pri praktičnem ocenjevanju plemenskih vrednosti uporabljajo posamezne dežele za lastnosti mlečnosti zelo različne ocene dednostnih deležev, in sicer za količino mleka od 0,20 do 0,30, za vsebnost mlečne maščobe od 0,30 do 0,50 in za vsebnost beljakovin od 0,30 do 0,60. (Klopčič, 2001). Seveda je najučinkovitejša selekcija na skupni selekcijski indeks. IBM pa ima pogosto največjo ekonomsko težo pri izračunu skupnega selekcijskega indeksa (Pogačar, 1998b; Potočnik in Krsnik, 2001).

2.2.1 Mlečnost

Mlečnost kontroliranih krav vseh pasem se je v zadnjih štirih desetletjih praktično podvojila, še najbolj pri črno-beli pasmi, odkup mleka pa se je v zadnjih tridesetih letih več kot potrojil in to kljub občutnemu zmanjšanju števila krav. Hitro povečevanje mlečnosti je opazno zlasti po letu 1990. Po tem letu so se rejci pričeli specializirati, povečali so prirejo mleka, izboljšali rejske pogoje (hleve), organizacijo reje in prehrano (Osterc in sod., 2002).

Na mlečnost krav ima velik vpliv sezona, v kateri krava teli. Največjo mlečnost imajo krave, ki telijo v zimskem obdobju. Ti vplivi so po večini povezani s prehrano. Z usklajenimi obroki krme in odmerjenim pokladanjem krmil dosežejo krave sorazmerno veliko mlečnost na višku laktacije. Navadno dajo v laktaciji manj mleka krave, ki telijo poleti in jeseni. Poletna vročina nekoliko zavira veliko mlečnost takoj po telitvi (Ferčej in sod., 1989).

Na razlike v mlečnosti krav poleg pasme vpliva tudi starost krav oziroma zaporedna laktacija. Najmanjšo mlečnost imajo krave v prvi laktaciji, nato pa se mlečnost povečuje. Največjo mlečnost imajo krave v tretji do šesti laktaciji, nato se mlečnost z vsako naslednjo laktacijo zmanjšuje (Čepon, 2004).

Laktacijska krivulja nam kaže gibanje dnevnih količin mleka od telitve do presušitve. Med posameznimi kravami se laktacijske krivulje precej razlikujejo. Krave z dedno zmogljivostjo za veliko mlečnost ob ustrezni prehrani in negi dosežejo praviloma veliko mlečnost na višku laktacije. Če je mlečna vztrajnost (persistenca) zadovoljiva velja

pravilo – temveč je mleka na višku laktacije, temveč je mleka v celi laktaciji. Kako hitro se zmanjšuje količina na dan z oddaljevanjem od viška laktacijske krivulje, je odvisno zlasti od prehrane krav, njihovega zdravja ter od postopkov molže. Pogosto so problematične tiste krave, ki imajo zasnove za veliko mlečnost in dosežejo sorazmerno veliko mlečnost na višku laktacije. Take krave hitro izčrpajo rezervne snovi, zato je primanjkljaj hranilnih snovi velik, mlečnost pa se hitro zmanjšuje. Vsekakor pa mora biti mlečnost na višku laktacije tako velika, da obeta zadovoljivo količino mleka v laktaciji (Ferčej in sod., 1989).

2.2.2 Mlečna maščoba

Maščoba se nahaja v mleku v obliki maščobnih kroglic, katerih premer je od 0,1 do 22 mikrometrov. Predstavlja povprečno 54 % skupne energetske vrednosti mleka. Tekom molže se spreminja vsebnost suhe snovi in maščobe, v zadnjih curkih je vsebnost maščobe najvišja, zato je zelo pomembno temeljito izmolzevanje. (Klopčič, 2001).

Vsebnost maščobe v kravjem mleku je deloma gensko pogojena in deloma pogojena z vplivi okolja (stadij mlečnosti, sezona laktacije, sezona telitve, količina mleka v vimenu, pravilno izmolzevanje, podnebni dejavniki, starost živali in prehrana). Velike razlike so med pasmami in tudi med posameznimi kravami iste pasme. Prehrana ima zelo velik vpliv na količino in sestavo maščobe v mleku. Količina mleka in vsebnost maščob sta obratno sorazmerni. Zaradi negativne povezanosti s količino mleka pri selekciji strmimo predvsem k temu, da pri povečevanju količine mleka ne zmanjšujemo vsebnosti beljakovin (Klopčič, 2001).

2.2.3 Mlečne beljakovine

Beljakovine sodijo med najdragocenejše sestavine mleka in jih delimo na kazein, ki vsebuje približno 78 % vsega dušika v mleku in na serumske beljakovine (albumini, globulini), ki predstavljajo okrog 17 % vsega dušika v mleku. Ostalo so nebeljakovinske dušikove spojine v mleku, ki prispevajo približno 5 % vsega dušika v mleku. Vsebnost beljakovin se tekom laktacije spreminja. Ob začetku laktacije je visok delež beljakovin v mleku in pada do najnižje točke v drugem do tretjem mesecu laktacije, nato pa zopet

narašča do presušitve, medtem, ko količina mleka upada. Na količino beljakovin v litru mleka vplivajo razen genetskega vpliva in vpliva prehrane še starost živali, letni čas, stadij laktacije in zdravstveno stanje (Klopčič, 2001).

2.2.4 Iztok mleka

Iztok mleka se ocenjuje s točkami od 1 do 5, pri čemer pomeni 1 zelo počasen 5 pa zelo hiter iztok mleka. Lastnost se ocenjuje v sklopu kontrole prireje mleka. Vsaka prvesnica se oceni dvakrat, in sicer ob drugi in tretji zaporedni kontroli po telitvi. Ocena je še vedno subjektivna in se po njej vpraša rejca (Čepon in sod., 2005).

Iztok mleka je najpočasnejši v prvi laktaciji, hitrejši pa je v drugi in nadaljnjih (čeprav med drugo in nadaljnjimi ni več bistvene razlike). Pri črnobeli pasmi je iztok v drugi laktaciji večji za okrog 10 %, pri lisasti in rjavi pasmi pa za 15 do 25 %. Pri večji količini mleka ob molži je večji tudi iztok mleka. Računi kažejo, da se z vsakim litrom mleka več ob molži, poveča iztok za 0,05 do 0,15 kg na minuto, kar je nekoliko različno pri posameznih pasmah in laktacijah ter načinih testiranja. Povprečni iztok mleka pri naših pasmah je od 0,90 do 2,20 kg mleka na minuto. Krave s slabim iztokom mleka niso zaželeno. Pri zelo velikem, nad 3,0 kg na minuto, preti nevarnost, da mleko izteka iz vimena tudi med molžami. Nekateri raziskovalci ugotavljajo, da je nevarnost okužbe vimena večja pri kravah, ki so zelo mehke za molžo ali pa zelo trde. Med našimi pasmami ima najboljšo molznost črnobela pasma, zlasti z večjim deležem holštajnski-frizijske pasme, nato je rjava, najslabša pa lisasta pasma. Lastnost je tudi dedna, zato jo lahko izboljšujemo s selekcijo (Pogačar, 1985).

2.2.5 Kontrola mlečnosti

Z letom 2004 smo v Sloveniji uvedli metodo AT4 (alternirajočo metodo), ki se opravlja vsake štiri tedne. Za razliko od metode A4 pri metodi AT4 ne kontrolirajo živali pri vseh molžah na dan, temveč izmenično, en mesec pri večerni in naslednji mesec pri jutranji molži. Za izračun dnevnih količin iz podatkov, dobljenih pri eni molži, se uporabljajo ustrezni korekcijski faktorji (Klopčič, 2004).

S kontrolo mlečnosti rejci spoznavajo lastnosti in značilnosti svojih krav in cele črede, tako da lahko sami ali v povezavi s strokovnjaki odpravijo pomanjkljivosti v reji in povečujejo mlečnost ter izboljšujejo ekonomičnost. S sodobno kontrolo mlečnosti daje rejce v vrsto preglednih rezultatov vsak mesec, ga sproti opozarja na nekatere pomanjkljivosti, na primer nenormalno zmanjšanje proizvodnje, na probleme v prehrani krav, na morebitne motnje v lastnosti plodnosti, na motnje zdravstvenega stanja in druge (Klopčič, 2001).

Za selekcijsko in vso drugo rejsko delo je pomembno, da ovrednotimo posamezne lastnosti. To pomeni, da moramo lastnosti izmeriti ali oceniti. Ocena oziroma meritev mora biti natančna in opravljena tako, da je rezultat točen. Od pravilnosti in točnosti podatkov kontrole in od izmerjenih podatkov so odvisne odločitve pri reji, neposredno pri rejcu, pri vrednotenju živali in prometu z njimi (Klopčič, 2001).

Opažene in izmerjene vrednosti količine mleka ali sestavin mleka so funkcije številnih dejavnikov tako genetske vrednosti živali, stadija laktacije, prehrabnega in zdravstvenega stanja živali, trenutnega počutja in rokovanja osebja ter tudi površnosti, nedoslednosti ali celo namenske potvorbe podatkov (Klopčič, 2001).

2.3 POTI SELEKCIJE

2.3.1 Selekcija znotraj črede

Rejci lahko izboljšujejo genetsko raven svojih čred, če za plemo in s tem za obnovo odbirajo le teličke, ki so potomke bikov in krav z visoko plemensko vrednostjo. Za prirajo mleka naj bi za plemo privezovali le teličke tistih krav, ki so za lastnosti mlečnosti po plemenski vrednosti vsaj nadpovprečne. Matere naj bi bile iz kategorije: dobre, prav dobre in odlične. V smeri priraje mleka, praviloma ne privezujemo za plemo teličk, od krav, s PV za lastnosti mlečnosti izpod povprečja. Prav zato je smiselno, da podpovprečne krave osemenjemo z biki mesnih pasem in si nato s prodajo ali lastnim pitanjem teh živali povečamo dohodek (Pogačar, 1998a).

Pri načrtnem parjenju za vzrejo lastnega plemenskega podmladka za obnovo ali za prodajo pa seveda poleg vrednosti krav upoštevamo plemensko vrednost bikov in to ne le

za lastnosti mlečnosti, ampak tudi za druge lastnosti, kot so težavnost telitve, telesne lastnosti, ki so v dobri povezavi z dolgoživostjo, lastnosti plodnosti, prirasta, seveda v odvisnosti od smeri proizvodnje. Glede na smer proizvodnje so za vsakega bika računani skupni selekcijski indeksi, ki vsebujejo glavne proizvodne lastnosti in sicer v razmerju njihove gospodarske pomembnosti za vsako smer prireje (Pogačar, 1998a, b).

Z načrtnim parjenjem najboljših krav z najboljšimi biki si rejci lahko, hitro izboljšujejo povprečno genetsko raven črede in s tem večajo dohodek. Pri tem naj poleg mlečnosti upoštevajo tudi druge lastnosti in predvsem skupni selekcijski indeks (Pogačar, 1998a, b).

Le približno dvajsetina skupnega napredka je posledica selekcije znotraj črede, ki jo neposredno opravlja rejec. Te možnosti so:

- selekcija prvesnic glede na lastno proizvodnjo. Rejci vzrejejo več prvesnic, glede na začetno mlečnost pa slabše izločajo ali namenijo za pitanje.
- krave načrtno osemenjujejo z mladimi biki, ki so po posameznih lastnostih visoko nadpovprečni.
- uporaba gospodarskega križanja. Del slabših krav osemenjujejo z biki mesnih pasem in s tem povečajo prodajno vrednost telet za pitanje (Pogačar, 1985).

2.3.2 Selekcija med čredami

Selekcijo med čredami imenujemo tudi nacionalna selekcija, ker je odvisna predvsem od organiziranega rejskega dela, to je od selekcijskega programa in doslednosti pri izvajanju le tega na celotni populaciji. S to selekcijo je možno doseči največji delež teoretično možnega selekcijskega napredka, (od 95 do 92 %). Ključnega pomena je izbira sinov od boljših mater, ki prispeva velik delež k skupnemu napredku. Zlasti pri osemenjevanju potrebujemo za matere bikov zelo malo krav, od 1 do 5 %. Če ima selekcijska služba izdelano metodo, da iz populacije res odbere za prirejo mleka najboljše, bodo bikovske matere po plemenski vrednosti boljše od povprečja populacije. Rejski program (Čepon in sod. 2005) 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 vzrejemo več zarodkov na leto, ki jih presajamo (transplantiramo)

slabšim kravam ali telicam. Telice so namreč najboljše recipientke. Pri tem smo nekoliko omejeni, kajti števila bikovskih mater ne moremo preveč zožiti, ker lahko močnejše povečamo koeficient inbridinga. Genetiki sodijo, da se koeficient inbridinga v populaciji ne bi smel povečati za več kot 1 % v generaciji (Pogačar, 1985).

Pri lisasi, rjavi in črno-beli pasmi imamo klasični selekcijski program z mladimi, čakajočimi in testiranimi biki. Za osemenjevanje bikovskih mater uporabljamo seme najboljših elitnih domačih in tujih bikov. Bikce iz načrtnega parjenja vhljavljamo v postaji za direktni test: za rjavo, črno-belo in mesne pasme v Novo Gorico in za lisasto pasmo v Mursko Soboto. Po končanem testu komisija za oceno in odbiro bikov odbere bike za vključitev v osemenjevanje (mladi biki) in naravni pripust. Z mladimi biki se semeni toliko časa, da je osemenjenih dovolj krav in telic, ki zagotavljajo izvedbo testov. Nato dobi bik status čakajočega bika in se z njim ne osemenjuje več. Po končanem testu komisija za oceno in odbiro bikov pregleda rezultate testov sorodnikov (progeni testi) in določi namembnost uporabe posameznega plemenjaka. Na tej osnovi izda Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano odločbo o priznanju plemenjakov za osemenjevanje v osemenjevalni sezoni. Za osemenjevanje se uporabi le seme najboljših pozitivno testiranih bikov. Najboljši med njimi (1-2) dobe status elitnih bikov. Za distribucijo in evidenco osemenjevanja sta na ravni države odgovorni osemenjevalni središči – za lisasto pasmo na Ptuj, za ostale pa v Preski (Fritz in sod., 2003).

2.4 NAČRT PARJENJA

Načrtovanje parjenja 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 rjavega goveda je

bilo leta 2006 kar 3942 krav, ki imajo stopnjo inbridinga večjo od 5 %. Med njimi pa je kar 1381 takih z več kot 10 % stopnjo inbridinga (Čepon in Žgur, 2007).

2.4.1 Mladi biki

Z izbiro mladih bikov za osemenje dosežemo dvoje. Zaradi nacionalne selekcije lahko pričakujemo, da bomo v povprečju v čredi hitreje izboljšali genetske zasnove živali. Mladi biki so namreč potomci elitnih bikov in bikovskih mater. Glede na pozitiven genetski trend, pri večini gospodarsko pomembnih lastnosti za zadnjih dvajset letnikov rojstva živali, smo lahko o tem prepričani. Navsezadnje pa lahko, z uporabo semena mladih bikov pripomoremo k zanesljivejšemu testu teh bikov, saj bodo pri oceni plemenske vrednosti upoštevani tudi rezultati, ki bodo pridobljeni v našem hlevu (Pogačar in sod., 1998; CSD, 2007).

V osemenjevalni sezoni 1999/2000 se je spremenil program osemenjanja z mladimi biki rjave pasme. Z mladimi biki se po novem osemenjuje skozi vse leto. Obvezno brez izjem se mora osemeniti z mladim bikom vse prvesnice rjave pasme, na željo rejca pa se lahko osemi z mladim bikom tudi ostale živali (Potočnik, 2002).

2.4.2 Testirani biki

Testirani biki so namenjeni rejcem, ki želijo izboljšati posamezno ali več lastnosti, kot na primer lastnosti mlečnosti, telesne lastnosti, vime, noge pa tudi pitovne in klavne lastnosti. Glede na namen reje posamezne pasme in rezultate testiranja, so testirani biki razdeljeni med bike s poudarkom na mleko, bike s poudarkom na mleku in mesu in bike s poudarkom na mesu. Kadar želimo izboljšati posamezno ali več lastnosti, ki prispevajo k bolj ekonomični prireji mleka izbiramo med biki, ki imajo dobre rezultate za te lastnosti (Potočnik, 2002).

2.5 PLEMENSKE VREDNOSTI

Plemenske vrednosti za slovenski obračun se izvaja štirikrat letno, in sicer za vse gospodarsko pomembne lastnosti z modelom živali, torej za bike in krave skupaj. Pri napovedovanju plemenskih vrednosti se poleg podatkov – meritev, upoštevajo še vsi

pomembni sistematski ter naključni vplivi, za slednje so ocenjeni še parametri disperzije. Od teh je najpomembnejši parameter dednostni delež. Pri napovedovanju plemenskih vrednosti se upoštevajo tudi sorodstvene vezi med živalmi (Potočnik in Krsnik, 2001).

Absolutna plemenska vrednost predstavlja odstopanja napovedi živali od povprečja napovedi plemenske vrednosti genetske baze, ki jo predstavljajo živali določenega letnika rojstva. Standardizirana plemenska vrednost (PV12) pa je izračunana tako, da je povprečje populacije izenačeno s 100, standardni odklon pa ima vrednost 12 (Potočnik in Krsnik, 2001; CSD, 2007).

2.5.1 Skupni selekcijski indeks

Indekse telesnih lastnosti in skupne selekcijske indekse izračunavamo za rejo, usmerjeno v prirejo mleka in za kombinirano rejo. Vse indekse računamo tako, da izračunamo odklone posamezne lastnosti, ki je vključena v izračun indeksa, od optimalne vrednosti. Manjša, ko je vsota teh odklonov, večja je vrednost za indeks. Tako kot vse plemenske vrednosti tudi indekse standardiziramo in prikazujemo na tako imenovani lestvici PV12 (Potočnik in sod., 2006; CSD, 2007).

Pri napovedovanju plemenskih vrednosti se za vsako žival obračuna skupni selekcijski indeks za tržno ekonomske razmere »mlečna reja« in »kombinirana reja«. Posamezne lastnosti, ki so vključene v skupni selekcijski indeks, se tehtajo z relativnimi ekonomskimi težami, ki so različne za različne gospodarske usmeritve (slika 4). Čim večji je indeks, tem večji je pričakovani napredek v posamezni usmeritvi reje (Potočnik in sod., 2006).

2.6 INTERPRETACIJA REZULTATOV NAPOVEDOVANJA PLEMENSKIH VREDNOSTI

Plemenske vrednosti in indekse standardiziramo in prikazujemo na t.i. skali PV12. To pomeni, da je povprečje populacije za proučevano lastnost 100, standardni odklon 12. V praksi to pomeni, da je od živali, ki ima PV12 za določeno lastnost 112, boljših živali v populaciji približno 15 %, v primeru, da ima PV12 vrednost 124 pa le dobra 2 % (Potočnik in Krsnik, 2001).

Optimalna vrednost pomeni, da je optimalna oziroma zaželena vrednost PV12 za to lastnost čim večja. Take so predvsem proizvodne lastnosti, kjer si želimo čim večjo prirejo. Pri telesnih lastnostih optimum ni vedno čim večja vrednost. Na primer pri lastnostih: skočni sklep, nagib križa ter položaj in velikost seskov, je zaželena vrednost povprečje. Pri lastnostih okvira si želimo velikih živali, a ne tako velikih, da bi morali prilagajati hleve in drugo hlevsko opremo. Pri parkljih in bicljih pa so zaželeni vrednosti nekje vmes oziroma malo nad povprečjem populacije, kar z drugimi besedami pomeni nekoliko bolj čvrste biclje in nekoliko višje parklje od povprečja. Z utežjo vsaki lastnosti ovrednotimo gospodarski pomen (Potočnik in Krsnik, 2001).

Pri pregledovanju kataloga, na spletu (CSD, 2007) v primeru, da ne spremenimo nastavitev, 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, v takem primeru grafično prikazana skrajno desno. To je enako kot v primeru lastnosti količina mleka, če ima žival za to lastnost PV12 enako ali večjo kot 136 (Potočnik in Krsnik, 2001).

Ta način prikaza je enostavnejši za pregledovanja, saj uporabniku grafični prikaz na desni strani pove, da ima žival plemensko vrednost za obravnavano lastnost blizu optimalne vrednosti (Potočnik in Krsnik, 2001).

Lastnosti kjer PV12 ni optimalna 136 so v katalogu označene z zvezdicami. Pomen zvezdic je naslednji:

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

3 MATERIAL IN METODE

V tem poglavju opisujemo kmetijo, katera največji del dohodka pridobi s prirejo mleka. V metodah opisujemo postopek izbire potencialnih partnerjev izbranimi kravama iz plemenske črede opisane kmetije.

3.1 MATERIAL

Kmetija Glavan leži na nadmorski višini 307 m v občini Trebnje v jugovzhodnem delu Slovenije. Danes sodi med srednje velike kmetije, saj obdelujemo 30 hektarov obdelovalnih površin. Od tega je 18 hektarov travnikov in 12 hektarov njiv. Na njivah pridelujemo v glavnem koruzo za silažo, in sicer na 8 hektarjih, pšenico na 2 hektarjih in krompir na 2 hektarjih. Lastne zemlje imamo 10 hektarov, 20 hektarov pa imamo v najemu. Površine so zelo razdrobljene in na razgibanem terenu ter od domače kmetije oddaljene tudi do 10 kilometrov.

Kmetija največji del dohodka ustvari z govedorejo. V hlevu redimo 30 krav molznic, s povprečno mlečnostjo 6000 kg in 20 plemenskih telic. Živali moškega spola čimprej po rojstvu prodamo, potomke ženskega spola pa vzrejamo na kmetiji. Do sedaj, ko se je kapaciteta hleva še polnila, smo obdržali vsako teličko. Sedaj, ko smo dosegli kapaciteto hleva, smo začeli vršiti selekcijo med živalmi tako, da slabše živali ženskega spola prodamo za meso. Prevladuje rjava pasma, nekaj pa je tudi črnobeke in lisaste.

Mlada živina je v prosti reji. Do enega leta starosti so telice na globokem nastilju, po enem letu pa gredo v bokse z rešetkastimi tlemi. Krave so privezane, zato se molža izvaja na stojščih. Hkrati se molzejo tri krave naenkrat. Pri molži mleko teče po mlekovodu iz hleva v hladilni bazen, kjer se takoj ohladi na 4 °C. Mleko prodajamo preko kmetijske zadruge Trebnje. Dnevno na kmetiji Glavan namolzemo od 400 do 500 litrov mleka, ki je uvrščeno v ekstra kakovostni razred (število bakterij do 5000). Enkrat na mesec se na kmetiji izvaja kontrola mlečnosti po metodi AT4.

Poleg mlečne proizvodnje, ki je sicer glavni vir dohodka, se ukvarjamo še z dopolnilnimi dejavnostmi kot so prašičereja in pridelava krompirja. Redimo 15 plemenskih svinj in plemenskega merjasca.

Bike za osemenjevanje krav izbiramo glede na sugestijo osemenjevalca, ne da bi preverili ustreznost bika za posamezno kravo glede na genetske vrednosti.

3.2 METODE

Tu opisujemo potek izbora potencialnih partnerjev za izbrane krave, ki imajo podpovprečno izražene nekatere lastnosti mlečnosti.

3.2.1 Izbor živali

Po natančnem pregledu živali v hlevu in po pregledu rezultatov kontrole mlečnosti smo izbrali živali, ki so pod hlevskim povprečjem. Izbrani sta bili kravi, ki sta najslabši po količini mleka, količini beljakovin in imata počasen iztok mleka.

3.2.2 Pregled podatkov izbrane živali

Na podlagi znane identifikacijske številke smo 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, s pomočjo aplikacije *žival* pod menijem *govedo* (slika1).

Z uporabo spletne aplikacije smo v podatkovnem skladišču pregledali podatke obeh krav.

The screenshot shows the 'GOVEDO' web application interface. The top navigation bar includes 'CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI' and 'Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali'. The sidebar menu on the left lists various options under 'GOVEDO', including 'Žival', 'Bik-osem', 'Obračun PV', 'Mlečnost', 'Plodnost', 'Zunanost P', 'Zunanost T', 'Prirast', 'Selindeksi', 'UPORABNIK', 'ADMIN', and 'Odjava'. The main content area is titled 'GOVEDO Osnovni podatki o živali' and contains a form for entering animal details. The form includes fields for 'ŽIVAL ID živiljska' (42865485), 'ID rodovna', 'Ime', 'Spol' (Vse), 'Država izvora' (SVN), 'Inbreeding' (0 min to 1 max), 'Populacija' (Vse), 'Pasma' (Vse), 'Sort' (Id živali), and 'Naraščajoče'. There are also checkboxes for 'podniz' and a 'Izvedi' button.

Slika 1: Primer iskanja podatkov o živali z znano identifikacijsko številko

Po izboru živali smo izbrali akcijo *katalog* (slika 2).

CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI

Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali

18. Maj 2007

GOVEDO Osnovni podatki o živali

Žival: Katalog

Seznam živali glede na podane pogoje
Skupaj : izvor SVN id *42865485* ime KANA
ZAPISI : Pregledani(1821791) Ustrezni(1)

Zap.Št.	ID živali	Ime živali	Spol	Dat.Roj.	Pop.	Pasma	InBreed
1	SVN 42865485	KANA	Ž	15/01/2004	RJ	RJ	

Osnovni podatki o živalih do 23APR2007:12:30:46

Slika 2: Izbor živali in možne akcije za posamezno žival

3.2.3 Izbor partnerja

Po preveritvi podatkov iz kataloga smo izvedli aplikacijo *Izbor partnerja*. Pri izboru smo poizkušali tudi s spremembo uteži po posameznih lastnostih oziroma sklopih lastnosti (slika 3).

CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI

Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali

Nastavitve-splošno

Govedo-Katalog

Govedo-Izbor partnerja

Uteži: Mleko

Sklop: Ni izbran

Lastnost: Ni izbrana

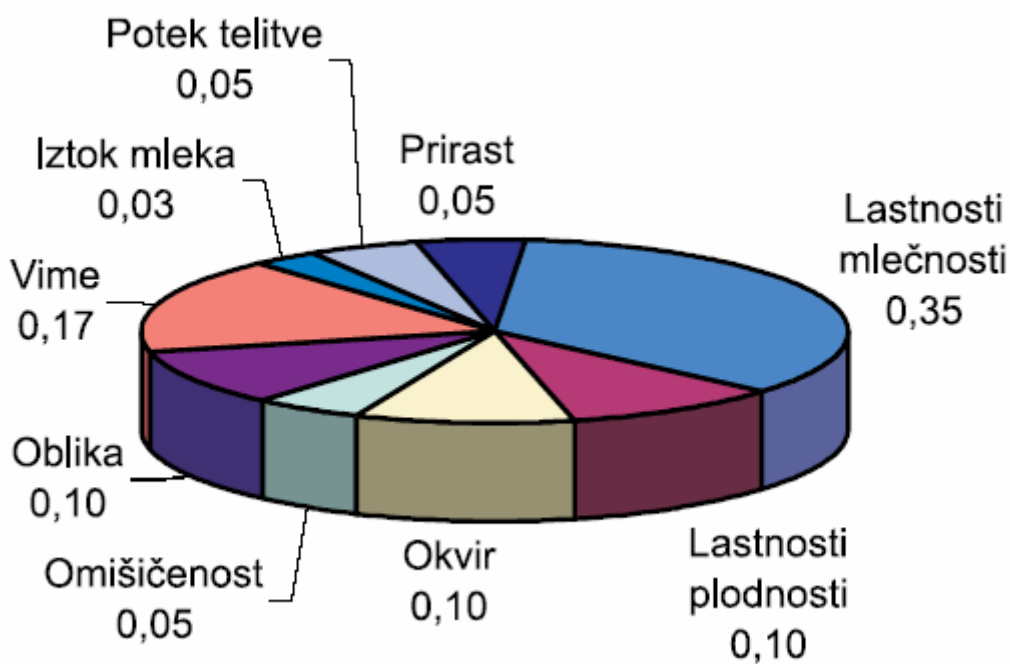
Neznana PV12: 100

[Izbor bikov za osemenje](#)

Nastavitve shranjene

Slika 3: Možnost nastavitve za aplikacijo *izbor partnerja*

Če ne spreminjamo teh nastavitev, se aplikacija izvede glede na uteži, ki so določene pri izračunu skupnih selekcijskih indeksov za prirajo mleka (slika 4). V primeru, da izbranemu sklopu in/ali lastnosti podvojimo ekonomske teže se za ostale lastnosti ekonomske teže proporcionalno zmanjšajo.



Slika 4: Prikaz uteži za izračun skupnih selekcijskih indeksov za prirajo mleka po sklopih lastnosti (Potočnik in sod., 2006)

4 REZULTATI

V nalogi predstavljamo dva primera izbora partnerja s poudarkom selekcije na lastnosti mlečnosti.

4.1 PRIMER ZA PRVO IZBRANO ŽIVAL

Prvi izbrani kravi je ime Kana in ima identifikacijsko številko SVN 42865485.

4.1.1 Izbor živali

Kravo smo izbrali, ker ima počasen iztok mleka in podpovprečno količino mleka. Vse druge lastnosti mlečnosti pa so sicer nad povprečjem. Pri potomkah po tej kravi bi želeli predvsem hitrejši iztok mleka.

Po izboru živali smo izvedli akcijo *katalog* in pregledali ali podatki ustrezajo opažanjem rejca.

V slikah iz spletnih strani so za decimalni simbol uporabljene pike.

4.1.2 Pregled podatkov za izbrano žival

	Lastnost		Obr.	R%	N	Pov	Pv	Pv12	64		136
1. Lastnosti mlečnosti											
164	MLEKO DK	kg	0704	79	10	16.5	-0.3	99.9	malo		veliko
165	MAŠČOBA DK	kg	0704	77	10	0.72	-0.00	103.3	malo		veliko
166	MAŠČOBA DK	%	0704	80	10	4.37	0.087	107.9	malo		veliko
168	BELJAKOVINE DK	kg	0704	79	10	0.57	-0.00	102.4	malo		veliko
167	BELJAKOVINE DK	%	0704	82	10	3.50	0.072	108.6	malo		veliko
198	Indeks: IBM DK		0704	79	10			54.6	slab		odličen
142	IZTOK MLEKA	točka	0704	72	2	3.0	-0.124	85.4	počasen		hiter
161	LAKTOZA	%	0704	83	10	4.84	0.047	105.0	malo		veliko
3. Telesne lastnosti											
1	VIŠINA VIHRA	cm	0704	73	1	130.0	-0.42	95.1	majhna		velika
2	VIŠINA KRIŽA	cm	0704	73	1	134.0	-0.38	95.3	majhna		velika
3	DOLŽINA TELESA	cm	0704	71	1	130.0	-0.92	91.5	majhna		velika
4	OBSEG PRSI	cm	0704	70	1	191.0	0.86	104.3	majhen		velik
140	SEDNIČNA ŠIRINA	cm	0704	61	1	13.0	-0.49	74.8	majhna		velika
141	DOLŽINA KRIŽA	cm	0704	60	1	49.0	0.05	98.3	majhna		velika
143	GLOBINA TELESA	cm	0704	61	1	81.0	0.21	103.3	majhna		velika
144	ŠIRINA SPREDAJ	cm	0704	64	1	6.0	0.27	118.2	majhna		velika
10	OMIŠČENOST	točka	0704	62	1	5.0	-0.103	94.8	slaba		odlična
11	OBLIKA	točka	0704	59	1	7.0	0.080	104.0	slaba		odlična
116	HRBET	točka	0704	63	1	5.0	0.136	106.8	uleknjen*		izbočen*
115	NAGIB KRIŽA	točka	0704	65	1	5.0	0.293	113.0	nadgrajen*		pobit*
14	SKOČNI SKLEP	točka	0704	60	1	5.0	0.174	116.5	strm*		sabljest*
15	IZRAŽEN.SKOČ.SKLEPA	točka	0704	61	1	4.0	-0.061	93.8	zadebeljen		tanek
20	BICLJI	točka	0704	59	1	6.0	-0.051	94.7	mehki**		strmi**
21	PARKLJI	točka	0704	58	1	5.0	0.016	100.5	nizki***		visoki***
12	VIME	točka	0704	61	1	6.0	0.565	122.4	slabo		odlično
23	VIME POD TREBUHOM	točka	0704	61	1	6.0	0.314	116.2	majhno		obsežno
126	VIŠINA MLEČ. ZRCALA	točka	0704	61	1	6.0	0.450	126.5	nizko		visoko
127	ŠR. ML. ZRCALA	točka	0704	62	1	6.0	0.494	122.5	ozko		široko
128	GLOBINA VIMENA	točka	0704	63	1	5.0	0.257	108.9	spuščeno		pripeto
129	CENTRALNA VEZ	točka	0704	61	1	4.0	0.386	122.9	ni izražena		močna
106	DEBELINA SESKOV	točka	0704	66	1	6.0	0.269	112.8	tanki*		debeli*
107	DOLŽINA SESKOV	točka	0704	68	1	5.0	0.034	102.8	kratki*		dolgi*
27	POLOŽAJ SESKOV	točka	0704	64	1	4.0	0.248	107.1	stran štrleči*		skupaj*
145	NAM.PREDNJ.SESKOV	točka	0704	66	1	4.0	0.120	102.8	narazen*		skupaj*
146	NAM.ZADNJ.SESKOV	točka	0704	67	1	4.0	0.179	106.1	narazen*		skupaj*
30	IZTOK MLEKA	točka	0704	50	0		-0.000	97.0	počasen		hiter
114	Indeks: OKVIR		0704	64	1			65.2	skromen		obsežen
100	Indeks: MLEKO(zum.)		0704	63	1			71.3	slab		odličen
102	Indeks: MESO-ML(zum.)		0704	63	1			61.0	slab		odličen
4. Seleksijski indeksi											
79	Indeks: MLEKO(SI)		0704	56	4			62.6	slab		odličen
99	Indeks: MESO-MLEKO(SI)		0704	40	1			59.0	slab		odličen

Slika 5: Katalog za kravo Kano

Iz pregleda kataloga vidimo, da je bila Kana ocenjena kot prvesnica za iztok mleka povprečno. Dobila je oceno 3 (slika 5). Povprečje dveh ocen je v katalogu krav izpisan v rubriki povprečje - Pov (slika 5). Kana ima povprečne plemenske vrednosti za lastnosti

mlečnosti, le nekoliko je nadpovprečna pri lastnostih vsebnosti. Malo podpovprečne ima tudi plemenske vrednosti za lastnosti okvira. Ima pa visoko nadpovprečne plemenske vrednosti za lastnosti vimena. Rahlo nad povprečjem ima skupen selekcijski indeks.

4.1.3 Izbor partnerja

Izbrali smo akcijo *Izbor partnerja* tako, da nismo spreminjali nastavitvev. 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 4).

Dobili smo seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme z licenco za o semenjevanje v letu 2007, razvrščenih glede na odstopanje plemenskih vrednosti od optimalnih vrednosti za izbrano žival (slika 6).

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	111142	ITABZ0000707600	CAMBLE	27/03/1999	99.512	88.345	25
2	111082	SVN 1788357	GORDON	23/05/1998	110.782	87.026	25
3	111064	SVN 1757900	PANGER	15/01/1998	122.610	85.640	25
4	111144	SVN 1873600	ESTER	03/05/1999	124.312	85.441	25
5	111073	SVN 1757848	PIPI	12/02/1998	127.527	85.064	25
6	111168	SVN 1930804	ARGON	18/12/1999	129.419	84.843	25
7	110981	SVN 1451467	VOLK	20/12/1995	132.495	84.483	25
8	111203	SVN 2098921	PLAVI	24/10/2000	135.324	84.151	25
9	111071	ITAVR0000106548	AMARONE	28/11/1996	137.977	83.840	25
10	111081	SVN 1812838	PUPI-ET	23/04/1998	141.861	83.386	25
11	111215	SVN 2098915	VIDIK	23/10/2000	145.067	83.010	25
12	111062	SVN 1697402	JULON	27/11/1997	146.052	82.895	25
13	111124	SVN 1904389	ERAK	19/03/1999	146.569	82.834	25
14	111254	ITA021000883810	BYRON	02/07/2001	154.847	81.865	25
15	111053	SVN 1765255	JETI	23/11/1997	155.618	81.774	25
16	111080	SVN 1753941	GRINGO	16/03/1998	161.906	81.038	25
17	110986	SVN 1541557	VOZ	06/12/1995	162.973	80.913	25
18	111145	SVN 1875142	APEL	16/07/1999	163.717	80.826	25
19	111171	SVN 1958854	PRIL	10/03/2000	175.995	79.388	25
20	111070	SVN 1698938	PRES	06/03/1998	181.691	78.721	25
21	110964	SVN 1466224	JUBI	16/03/1995	210.753	75.317	25
22	110812	SVN 1221583	BOB	16/01/1992	233.083	72.702	25
23	111253	ITA022000126470	VINILE	29/06/2001	248.748	70.867	25

Slika 6: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Kano v primeru ekonomske situacije prireja mleka

V seznamu (slika 6) dobimo podatke o vseh testiranih bikih rjave 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 Kano. Bik, ki bi imel vse plemenske vrednosti idealne za parjenje s kravo Kano, bi imel vsoto odstopanj enako nič.

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

N test predstavlja število lastnosti, ki so bile upoštevane pri izračunu. Številka 25 pomeni, da so bile pri izračunu upoštevane plemenske vrednosti za 25 lastnosti bika in krave Kane.

S slike 6 vidimo, da je za kravo Kano po plemenskih vrednostih najustreznejši bik Camble, sledijo Gordon, Panger in Ester na četrtem mestu.

Pri praktični uporabi tega seznama moramo upoštevati, da vedno ni mogoče dobiti semena vseh bikov, zato moramo za izbor pregledati več bikov.

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

Predpostavimo, da je na voljo seme vseh bikov in, da nihče od bikov ni v sorodstvu s kravo Kano. V takem primeru bi mi izbrali bika Cambla.

S klikom na identifikacijsko številko bika v spletni aplikaciji se nam izračunajo pričakovane plemenske vrednosti potencialnega potomca (slika 7).

V tabeli so prikazane PV12 za posamezne lastnosti izbrane krave, bika in teoretično idealne živali. Stolpec z naslovom *Potomec* predstavlja pričakovano razliko plemenske vrednosti potomca glede na materino plemensko vrednost 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.

V stolpcu A so prikazane PV12 za izbrano kravo. V stolpcu B so prikazane PV12 za izbranega bika. V stolpcu C so prikazane PV12 za idealnega partnerja izbrane krave. Stolpec D prikazuje odstopanje izbranega bika od ideala. Stolpec E predstavlja ekonomsko težo, ki izhaja iz skupnega selekcijskega indeksa preračunana na lastnosti, za

katere imata plemenske vrednosti napovedana oba partnerja (krava in izbrani bik). Norma predstavlja kvadriran produkt med stolpcema D in E.

V konkretnem primeru vidimo (slika 7), 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. Pričakovano je, da se bo potomcu glede na mater najbolj povečal okvir, sledi izboljšanje lastnosti oblik, nekoliko pa se bodo izboljšale tudi lastnosti vimena. Skrajšali in stanjšali se bodo seski, malo se bo upočasn timer iztok mleka. Povečala se bo količina maščob, beljakovin in celo vsebnost beljakovin.

V tej tabeli lahko podrobno analiziramo plemenske 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	5.5	103.3	114.3	148.0	33.7	0.063	4.436
	166 % MAŠČOB DK	-0.6	107.9	106.8	148.0	41.2	0.025	1.063
	167 % BELJAKOVIN DK	3.3	108.6	115.2	148.0	32.8	0.100	10.726
	168 Kg BELJAKOVIN DK	7.6	102.4	117.6	148.0	30.4	0.250	57.748
1.Mlečnost						0.438		73.973
3.Okvir	002 VIŠINA KRIŽA	21.7	95.3	138.7	143.3	4.6	0.038	0.029
	140 SEDNIČNA ŠIRINA	30.1	74.8	135.0	122.8	12.1	0.025	0.092
	143 GLOBINA TELESA	17.4	103.3	138.0	148.0	10.0	0.063	0.389
3.Okvir						0.125		0.510
4.Omišičenost	010 OMIŠIČENOST	-6.4	94.8	82.0	142.8	60.8	0.063	14.422
4.Omišičenost						0.063		14.422
5.Oblika	011 OBLIKA	22.0	104.0	148.0	148.0	0.0	0.025	0.000
	014 SKOČNI SKLEP	-10.3	116.5	95.9	83.5	12.3	0.025	0.095
	020 BICLJI	20.3	94.7	135.3	123.3	12.0	0.025	0.089
	021 PARKLJI	22.8	100.5	146.2	135.5	10.7	0.013	0.018
	115 NAGIB KRIŽA	-4.8	113.0	103.3	87.0	16.3	0.013	0.042
	141 DOLŽINA KRIŽA	24.8	98.3	148.0	146.3	1.7	0.025	0.002
5.Oblika						0.125		0.246
6.Vime	012 VIME	12.8	122.4	148.0	148.0	0.0	0.025	0.000
	023 VIME SPREDAJ	8.2	116.2	132.6	148.0	15.4	0.025	0.149
	027 POLOŽAJ SESKOV	20.5	107.1	148.0	92.9	55.1	0.038	4.263
	106 DEBELINA SESKOV	-19.4	112.8	74.1	87.2	13.1	0.013	0.027
	107 DOLŽINA SESKOV	-20.1	102.8	62.6	97.2	34.5	0.013	0.186
	126 VIŠ. MLEČN. ZRCALA	10.8	126.5	148.0	148.0	0.0	0.025	0.000
	128 GLOBINA VIMENA	2.7	108.9	114.4	148.0	33.6	0.038	1.592
	129 CENTRALNA VEZ	12.6	122.9	148.0	148.0	0.0	0.013	0.000
	145 NAM. PREDNJIH SESKOV	15.5	102.8	133.8	97.2	36.6	0.013	0.209
	146 NAM. ZADNJIH SESKOV	21.0	106.1	148.0	93.9	54.1	0.013	0.457
6.Vime						0.213		6.884
7.Iztok mleka	142 IZTOK MLEKA 1-5	-0.9	85.4	83.7	133.4	49.7	0.038	3.476
7.Iztok mleka						0.038		3.476
						1.000		99.512
Skupno število znanih testov pri kravi: 25								

Slika 7: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Cambla in krave Kane

Število pričakovanih lastnosti, katerim se bodo v konkretnem primeru PV12 močno zmanjšale (--) ali malo zmanjšale (-) in malo povečale (+) ali močno povečale (++), prikazujemo v nadaljevanju (slika 8).

Tudi po tej statistiki je najprimernejši paritveni partner za kravo Kano bik Camble. Kar pri osemnajstih lastnostih lahko pričakujemo povečanje PV12 glede na te vrednosti pri materi. Zanimivo je, da se bi pričakovane PV12 pri potomcu najmočneje zmanjšale v dveh (slika 7) primerih od skupaj sedmih (slika 8).

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	–	-	+	++
1	111142	ITABZ0000707600	CAMBLE	27/03/1999	2	5	6	12
2	111082	SVN 1788357	GORDON	23/05/1998	3	5	14	3
3	111064	SVN 1757900	PANGER	15/01/1998	1	7	15	2
4	111144	SVN 1873600	ESTER	03/05/1999	0	15	9	1
5	111073	SVN 1757848	PIPI	12/02/1998	2	11	10	2
6	111168	SVN 1930804	ARGON	18/12/1999	4	9	7	5
7	110981	SVN 1451467	VOLK	20/12/1995	4	13	8	0
8	111203	SVN 2098921	PLAVI	24/10/2000	1	12	9	3
9	111071	ITAVR0000106548	AMARONE	28/11/1996	3	4	11	7
10	111081	SVN 1812838	PUPI-ET	23/04/1998	2	11	8	4
11	111215	SVN 2098915	VIDIK	23/10/2000	4	11	10	0
12	111062	SVN 1697402	JULON	27/11/1997	0	13	10	2
13	111124	SVN 1904389	ERAK	19/03/1999	2	6	8	9
14	111254	ITA021000883810	BYRON	02/07/2001	2	7	12	4
15	111053	SVN 1765255	JETI	23/11/1997	0	7	12	6
16	111080	SVN 1753941	GRINGO	16/03/1998	1	9	9	6
17	110986	SVN 1541557	VOZ	06/12/1995	5	6	10	4
18	111145	SVN 1875142	APEL	16/07/1999	6	6	5	8
19	111171	SVN 1958854	PRIL	10/03/2000	3	6	12	4
20	111070	SVN 1698938	PRES	06/03/1998	2	11	7	5
21	110964	SVN 1466224	JUBI	16/03/1995	1	11	10	3
22	110812	SVN 1221583	BOB	16/01/1992	8	8	3	6
23	111253	ITA022000126470	VINILE	29/06/2001	1	10	12	2

Slika 8: Prikaz števila lastnosti, ki se bodo spremenile v razredih po bikih

V primeru, da spremenimo ekonomske teže pri izračunu paritvenih partnerjev tako, da povečamo ekonomske teže za mlečnost in preferenčno lastnost iztok mleka (slika 9), dobimo nekoliko spremenjeno razvrstitev bikov (slika 10).

CENTER za STROKOVNO DELO v ŽIVINOREJI
Podatkovno skladišče plemenskih vrednosti živali

[Nastavitve-splošno](#)

[Govedo-Katalog](#)

[Govedo-Izbor partnerja](#)

[Uteži](#)

Sklop

Lastnost

Neznana PV12

[Izbor bikov za osemenjevanje](#)

Slika 9: Sprememba uporabnikovih nastavitvev za *izbor partnerja* – podvojitev ekonomskih tež za sklop mlečnost in preferenčne lastnosti iztok mleka

Sprememba je že na prvem mestu. Prej prvo uvrščeni bik Camble (slika 6) je pri tem načinu uvrščen na drugo mesto. V prvem primeru izračuna tretje uvrščen bik Panger pa je po novem šele na desetem mestu.

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	111082	SVN 1788357	GORDON	23/05/1998	161.071	87.848	25
2	111142	ITABZ0000707600	CAMBLE	27/03/1999	166.899	87.408	25
3	110981	SVN 1451467	VOLK	20/12/1995	188.554	85.774	25
4	111215	SVN 2098915	VIDIK	23/10/2000	193.824	85.377	25
5	111144	SVN 1873600	ESTER	03/05/1999	195.592	85.243	25
6	111071	ITAVR0000106548	AMARONE	28/11/1996	197.837	85.074	25
7	111073	SVN 1757848	PIPI	12/02/1998	199.907	84.918	25
8	111168	SVN 1930804	ARGON	18/12/1999	202.535	84.720	25
9	111203	SVN 2098921	PLAVI	24/10/2000	205.122	84.524	25
10	111064	SVN 1757900	PANGER	15/01/1998	210.240	84.138	25
11	111062	SVN 1697402	JULON	27/11/1997	215.133	83.769	25
12	111081	SVN 1812838	PUPI-ET	23/04/1998	229.053	82.719	25
13	111254	ITA021000883810	BYRON	02/07/2001	249.459	81.179	25
14	110986	SVN 1541557	VOZ	06/12/1995	251.163	81.051	25
15	111124	SVN 1904389	ERAK	19/03/1999	252.829	80.925	25
16	111171	SVN 1958854	PRIL	10/03/2000	260.694	80.332	25
17	111080	SVN 1753941	GRINGO	16/03/1998	267.359	79.829	25
18	111053	SVN 1765255	JETI	23/11/1997	272.772	79.421	25
19	111145	SVN 1875142	APEL	16/07/1999	281.140	78.789	25
20	111070	SVN 1698938	PRES	06/03/1998	290.584	78.077	25
21	110964	SVN 1466224	JUBI	16/03/1995	320.180	75.844	25
22	110812	SVN 1221583	BOB	16/01/1992	361.536	72.724	25
23	111253	ITA022000126470	VINILE	29/06/2001	406.568	69.326	25

Slika 10: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Kano v primeru ekonomske situacije prireje mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop mlečnost in preferenčne lastnosti iztok mleka

V praktičnem primeru to pomeni, da bi v primeru selekcije na skupni selekcijski indeks dosegli večji napredek z bikom Camblom, kot z bikom Gordonom. V primeru, ko damo večjo težo selekcije na lastnosti mlečnosti pa bi dosegli večji napredek z bikom Gordonom kot z bikom Camblom.

<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	6.7	103.3	116.6	148.0	31.4	0.124	15.304
	166 % MAŠČOB DK	-0.7	107.9	106.6	148.0	41.4	0.091	14.235
	167 % BELJAKOVIN DK	0.5	108.6	109.6	148.0	38.4	0.158	36.658
	168 Kg BELJAKOVIN DK	7.6	102.4	117.5	148.0	30.5	0.291	78.634
1.Mlečnost							0.664	144.83
3.Okvir	002 VIŠINA KRIŽA	9.6	95.3	114.4	143.3	28.8	0.017	0.231
	140 SEDNIČNA ŠIRINA	1.9	74.8	78.6	122.8	44.2	0.011	0.241
	143 GLOBINA TELESA	-5.8	103.3	91.6	148.0	56.4	0.028	2.454
3.Okvir							0.056	2.927
4.Omišičenost	010 OMIŠIČENOST	-3.1	94.8	88.7	142.8	54.1	0.028	2.260
4.Omišičenost							0.028	2.260
5.Oblika	011 OBLIKA	8.1	104.0	120.2	148.0	27.8	0.011	0.096
	014 SKOČNI SKLEP	-17.9	116.5	80.6	83.5	2.9	0.011	0.001
	020 BICLJI	17.8	94.7	130.2	123.3	6.9	0.011	0.006
	021 PARKLJI	12.9	100.5	126.3	135.5	9.2	0.006	0.003
	115 NAGIB KRIŽA	-16.7	113.0	79.6	87.0	7.4	0.006	0.002
	141 DOLŽINA KRIŽA	3.4	98.3	105.1	146.3	41.3	0.011	0.210
5.Oblika							0.056	0.317
6.Vime	012 VIME	1.5	122.4	125.3	148.0	22.7	0.011	0.064
	023 VIME SPREDAJ	5.2	116.2	126.6	148.0	21.4	0.011	0.057
	027 POLOŽAJ SESKOV	11.7	107.1	130.5	92.9	37.6	0.017	0.392
	106 DEBELINA SESKOV	-18.3	112.8	76.3	87.2	10.8	0.006	0.004
	107 DOLŽINA SESKOV	-0.2	102.8	102.4	97.2	5.3	0.006	0.001
	126 VIŠ.MLEČN.ZRCALA	-7.1	126.5	112.3	148.0	35.7	0.011	0.158
	128 GLOBINA VIMENA	13.5	108.9	135.9	148.0	12.1	0.017	0.041
	129 CENTRALNA VEZ	2.8	122.9	128.5	148.0	19.5	0.006	0.012
	145 NAM.PREDNJIH SESKOV	6.9	102.8	116.5	97.2	19.4	0.006	0.012
	146 NAM.ZADNJIH SESKOV	11.2	106.1	128.6	93.9	34.7	0.006	0.037
6.Vime							0.094	0.776
7.Iztok mleka	142 IZTOK MLEKA 1-5	8.6	85.4	102.5	133.4	30.9	0.102	9.961
7.Iztok mleka							0.102	9.961
							1.000	161.07
Skupno število znanih testov pri kravi: 25								

Slika 11: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Gordona in krave Kane

Pri potomcu krave Kane in bika Gordona bi se iztok mleka izboljšal. Vse druge lastnosti bi bile pri tem potomcu slabše kakor pri potomcu krave Kane in bika Cambla. Prireja bi bila podobna, le nekoliko manj bi se povečala vsebnost beljakovin, zelo malo pa bi se izboljšalo vime. Krava ima že sedaj dobro vime.

4.2 PRIMER ZA DRUGO IZBRANO ŽIVAL

Izbrana krava ima identifikacijsko številko SVN 32612305 in ji je ime Mica.

4.2.1 Izbor živali

To kravo smo izbrali, ker je v prvi standardni laktaciji dala samo 4625 kg mleka. Po vsebnosti beljakovin in maščob je bilo to mleko nad povprečjem in tudi iztok mleka je bil nad povprečjem (slika 12).

4.2.2 Pregled podatkov za izbrano žival

Iz pregleda kataloga vidimo, da se vse napovedi plemenskih vrednosti za lastnosti mlečnosti gibljejo okoli povprečja (slika 12). V primeru laktacijskih vrednosti so vrednosti za količine nekoliko pod povprečjem populacije za lastnosti vsebnosti pa nekoliko nad povprečjem. V primeru dnevnih kontrol so vse napovedi plemenskih vrednosti večje od povprečja populacije. Seveda so v primeru dnevnih kontrol pri napovedih plemenskih vrednosti upoštevane tudi kontrole druge laktacije, posledično so v tem primeru večje ocene točnosti ($R\%$).

Tako meritve in ocene, kot napovedi plemenskih vrednosti telesnih lastnosti kažejo, da je izbrana krava za te lastnosti povprečna. Nekoliko nadpovprečno izražene ima le lastnosti oblik in okvira. Ima podpovprečno dolžino križa in globino telesa. Na splošno so, za lastnosti vimena, napovedi plemenske vrednosti povprečne. Podpovprečne ima napovedi plemenskih vrednosti za lastnosti širina mlečnega zrcala in dolžino seskov.

	Lastnost		Obr.	R%	N	Pov	Pv	Pv12	64		136
1. Lastnosti mlečnosti											
64	MLEKO V 305	kg	0704	68	1	4625	-220.2	94.4	malo		veliko
65	MAŠČOBA V 305	kg	0704	67	1	200.0	-8.87	98.1	malo		veliko
66	MAŠČOBA V 305	%	0704	72	1	4.32	0.005	105.6	malo		veliko
68	BELIAKOVINE V 305	kg	0704	66	1	162.4	-5.32	98.3	malo		veliko
67	BELIAKOVINE V 305	%	0704	76	1	3.51	0.069	112.6	malo		veliko
98	Indeks: IBM V 305		0704	66	1		50.2	98.2	slab		odličen
164	MLEKO DK	kg	0704	81	15	18.3	1.2	111.3	malo		veliko
165	MAŠČOBA DK	kg	0704	79	15	0.80	0.04	111.7	malo		veliko
166	MAŠČOBA DK	%	0704	83	15	4.36	0.022	103.8	malo		veliko
168	BELIAKOVINE DK	kg	0704	80	15	0.62	0.04	112.6	malo		veliko
167	BELIAKOVINE DK	%	0704	84	15	3.44	0.052	106.6	malo		veliko
198	Indeks: IBM DK		0704	80	15		64.4	112.7	slab		odličen
142	IZTOK MLEKA	točka	0704	73	2	3.0	0.148	114.3	počasen		hiter
161	LAKTOZA	%	0704	84	15	4.76	-0.008	97.7	malo		veliko
2. Plodnost											
31	STAROST OB TELITVI	dni	0704	63	1	902	6.4	106.0	stare		mlade
3. Telesne lastnosti											
1	VIŠINA VTHRA	cm	0704	73	1	141.0	1.59	111.2	majhna		velika
2	VIŠINA KRIŽA	cm	0704	72	1	143.0	1.86	112.9	majhna		velika
3	DOLŽINA TELESA	cm	0704	70	1	137.0	1.22	110.0	majhna		velika
4	OBSEG PRSI	cm	0704	69	1	198.0	2.95	115.2	majhen		velik
140	SEDNIČNA ŠIRINA	cm	0704	60	1	17.0	0.23	108.5	majhna		velika
141	DOLŽINA KRIŽA	cm	0704	59	1	49.0	-0.63	75.6	majhna		velika
143	GLOBINA TELESA	cm	0704	60	1	78.0	-0.23	93.4	majhna		velika
144	ŠIRINA SPREDAJ	cm	0704	63	1	7.0	0.12	107.3	majhna		velika
10	OMIŠIČENOST	točka	0704	61	1	6.0	-0.211	89.2	slaba		odlična
11	OBLIKA	točka	0704	56	1	6.0	0.183	111.9	slaba		odlična
116	HRBET	točka	0704	61	1	5.0	0.247	113.5	uleknjen*		izbočen*
115	NAGIB KRIŽA	točka	0704	64	1	4.0	-0.310	85.5	nadgrajen*		pobit*
14	SKOČNI SKLEP	točka	0704	57	1	4.0	-0.062	97.6	strm*		sabljas*
15	IZRAŽEN.SKOČ.SKLEPA	točka	0704	60	1	6.0	0.507	144.6	zadebeljen		tanek
20	BICLJI	točka	0704	55	1	4.0	0.169	113.2	mehki**		strmi**
21	PARKLJI	točka	0704	53	1	6.0	-0.069	90.6	nizki***		visoki***
12	VIME	točka	0704	60	1	4.0	0.144	103.5	slabo		odlično
23	VIME POD TREBUHOM	točka	0704	59	1	5.0	0.123	105.4	majhno		obsežno
126	VIŠINA MLEČ. ZRCALA	točka	0704	58	1	4.0	-0.001	96.1	nizko		visoko
127	ŠIR. ML. ZRCALA	točka	0704	61	1	4.0	-0.213	85.8	ozko		široko
128	GLOBINA VIMENA	točka	0704	62	1	6.0	0.407	116.6	spuščeno		pripeto
129	CENTRALNA VEZ	točka	0704	59	1	5.0	0.063	101.7	ni izražena		močna
106	DEBELINA SESKOV	točka	0704	65	1	4.0	-0.266	91.2	tanki*		debeli*
107	DOLŽINA SESKOV	točka	0704	67	1	3.0	-0.848	72.1	kratki*		dolgi*
27	POLOŽAJ SESKOV	točka	0704	62	1	5.0	0.168	103.4	stran širleči*		skupaj*
145	NAM.PREDNJ.SESKOV	točka	0704	65	1	5.0	0.112	102.4	narazen*		skupaj*
146	NAM.ZADNJ.SESKOV	točka	0704	66	1	5.0	-0.095	91.4	narazen*		skupaj*
30	IZTOK MLEKA	točka	0704	37	0		0.013	111.0	počasen		hiter
114	Indeks: OKVIR		0704	64	1		72.2	103.1	skromen		obsežen
100	Indeks: MLEKO(zum.)		0704	61	1		69.4	101.6	slab		odličen
102	Indeks: MESO-ML(zum.)		0704	62	1		61.6	99.3	slab		odličen

Slika 12: Katalog za kravo Mico

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 plemenskih vrednostih, upoštevali ekonomske teže posameznih lastnosti, kot se upoštevajo pri izračunu skupnih selekcijskih indeksov (slika 4). Dobili smo seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme z licenco za o semenjevanje v letu 2007, razvrščenih glede na odstopanja plemenskih vrednostih od optimalnih vrednostih za izbrano žival (slika 13).

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	111142	ITABZ0000707600	CAMBLE	27/03/1999	94.728	87.936	26
2	111082	SVN 1788357	GORDON	23/05/1998	102.618	86.931	26
3	111064	SVN 1757900	PANGER	15/01/1998	108.964	86.123	26
4	111073	SVN 1757848	PIPI	12/02/1998	115.688	85.267	26
5	110981	SVN 1451467	VOLK	20/12/1995	116.288	85.190	26
6	111203	SVN 2098921	PLAVI	24/10/2000	117.268	85.065	26
7	111168	SVN 1930804	ARGON	18/12/1999	118.935	84.853	26
8	111071	ITAVR0000106548	AMARONE	28/11/1996	122.715	84.372	26
9	111215	SVN 2098915	VIDIK	23/10/2000	123.595	84.260	26
10	111144	SVN 1873600	ESTER	03/05/1999	126.910	83.837	26
11	111062	SVN 1697402	JULON	27/11/1997	129.523	83.505	26
12	111124	SVN 1904389	ERAK	19/03/1999	131.234	83.287	26
13	111081	SVN 1812838	PUPI-ET	23/04/1998	135.276	82.772	26
14	111254	ITA021000883810	BYRON	02/07/2001	140.127	82.154	26
15	110986	SVN 1541557	VOZ	06/12/1995	142.800	81.814	26
16	111053	SVN 1765255	JETI	23/11/1997	148.338	81.108	26
17	111080	SVN 1753941	GRINGO	16/03/1998	149.861	80.914	26
18	111145	SVN 1875142	APEL	16/07/1999	150.232	80.867	26
19	111171	SVN 1958854	PRIL	10/03/2000	154.597	80.311	26
20	111070	SVN 1698938	PRES	06/03/1998	157.297	79.967	26
21	110964	SVN 1466224	JUBI	16/03/1995	194.603	75.216	26
22	110812	SVN 1221583	BOB	16/01/1992	210.876	73.144	26
23	111253	ITA022000126470	VINILE	29/06/2001	227.171	71.069	25

Slika 13: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Mico v primeru ekonomske situacije priraja mleka

S slike 13 vidimo, da je za kravo Mico po plemenskih vrednostih najustreznejši bik Camble, sledi Gordon, Panger in Pipi na četrtem mestu.

Predpostavimo, da je na voljo seme vseh bikov in, da nihče od bikov ni v sorodstvu s kravo Mico. V takem primeru bi mi izbrali bika Cambla.

S klikom na identifikacijsko številko bika v spletni aplikaciji se nam izračunajo pričakovane plemenske vrednosti potencialnega potomca (slika 14).

<i>Sklop</i>	<i>Lastnost</i>	<i>Potomec (B-A):2</i>	<i>PV12 Krava A</i>	<i>PV12 Bik B</i>	<i>PV12 Ideal C</i>	<i>(C-B) D</i>	<i>Utež E</i>	<i>Norma (D*E)*2</i>
1. Mlečnost	165 Kg MAŠČOB DK	1.3	111.7	114.3	148.0	33.7	0.059	3.930
	166 % MAŠČOB DK	1.5	103.8	106.8	148.0	41.2	0.024	0.942
	167 % BELJAKOVIN DK	4.3	106.6	115.2	148.0	32.8	0.094	9.501
	168 Kg BELJAKOVIN DK	2.5	112.6	117.6	148.0	30.4	0.235	51.154
1. Mlečnost							0.412	65.526
2. Plodnost	031 STAROST OB 1. TELITVI	-1.4	106.0	103.3	148.0	44.7	0.059	6.922
2. Plodnost							0.059	6.922
3. Okvir	002 VIŠINA KRIŽA	12.9	112.9	138.7	147.1	8.4	0.035	0.088
	140 SEDNIČNA ŠIRINA	13.3	108.5	135.0	148.0	13.0	0.024	0.094
	143 GLOBINA TELESA	22.3	93.4	138.0	141.4	3.3	0.059	0.039
3. Okvir							0.118	0.221
4. Omišičenost	010 OMIŠIČENOST	-3.6	89.2	82.0	137.2	55.1	0.059	10.516
4. Omišičenost							0.059	10.516
5. Oblika	011 OBLIKA	18.1	111.9	148.0	148.0	0.0	0.024	0.000
	014 SKOČNI SKLEP	-0.9	97.6	95.9	102.4	6.6	0.024	0.024
	020 BICLJI	11.1	113.2	135.3	104.8	30.4	0.024	0.513
	021 PARKLJI	27.8	90.6	146.2	138.6	7.5	0.012	0.008
	115 NAGIB KRIŽA	8.9	85.5	103.3	114.5	11.1	0.012	0.017
	141 DOLŽINA KRIŽA	36.2	75.6	148.0	123.6	24.4	0.024	0.329
5. Oblika							0.118	0.891
6. Vime	012 VIME	22.3	103.5	148.0	148.0	0.0	0.024	0.000
	023 VIME SPREDAJ	13.6	105.4	132.6	148.0	15.4	0.024	0.132
	027 POLOŽAJ SESKOV	22.3	103.4	148.0	96.6	51.4	0.035	3.293
	106 DEBELINA SESKOV	-8.5	91.2	74.1	108.8	34.7	0.012	0.167
	107 DOLŽINA SESKOV	-4.7	72.1	62.6	120.1	57.5	0.012	0.458
	126 VIŠ. MLEČN. ZRCALA	26.0	96.1	148.0	144.1	3.9	0.024	0.009
	128 GLOBINA VIMENA	-1.1	116.6	114.4	148.0	33.6	0.035	1.410
	129 CENTRALNA VEZ	23.1	101.7	148.0	148.0	0.0	0.012	0.000
	145 NAM. PREDNJIH SESKOV	15.7	102.4	133.8	97.6	36.1	0.012	0.181
	146 NAM. ZADNJIH SESKOV	28.3	91.4	148.0	108.6	39.4	0.012	0.215
6. Vime							0.200	5.864
7. Izток mleka	142 IZTOK MLEKA 1-5	-15.3	114.3	83.7	145.7	62.0	0.035	4.788
7. Izток mleka							0.035	4.788
							1.000	94.728
Skupno število znanih testov pri kravi: 26								

Slika 14: Pričakovane vrednosti potomca pri parjenju bika Cambla in krave Mice

Najbolj bi pri potomcih med bikom Camblom in kravo Mico glede na mater povečali okvir, sledijo lastnosti vimena in oblik. Pri potomkah pa je pričakovati, da bi se upočasnil iztok mleka. Vse lastnosti mlečnosti kažejo rahlo izboljšanje. Pri potencialnem potomcu bi se povečala količina in vsebnost beljakovin glede na mater. Živali bi bile nekoliko slabše omišičene.

Iz slike 15 vidimo, da je najprimernejši paritveni partner za kravo Mico bik Camble, ker pri devetnajstih lastnostih lahko pričakujemo povečanje PV12 glede na te vrednosti pri materi. Za sedem lastnosti pa bi se pričakovane plemenske vrednosti zmanjšale.

Če v meniju *Seznam* izberemo akcijo *Rang - grafičen prikaz* dobimo prikaz števila lastnosti pri katerih se bodo vrednosti za PV12 povečale oz. zmanjšale glede na mater po bikih, ki imajo licenco za o semenjevanje v letu 2007.

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	—	-	+	++
1	111142	ITABZ0000707600	CAMBLE	27/03/1999	1	6	6	13
2	111082	SVN 1788357	GORDON	23/05/1998	1	7	12	6
3	111064	SVN 1757900	PANGER	15/01/1998	0	8	12	6
4	111073	SVN 1757848	PIPI	12/02/1998	3	8	11	4
5	110981	SVN 1451467	VOLK	20/12/1995	4	12	8	2
6	111203	SVN 2098921	PLAVI	24/10/2000	0	9	12	5
7	111168	SVN 1930804	ARGON	18/12/1999	3	8	11	4
8	111071	ITAVR0000106548	AMARONE	28/11/1996	3	5	11	7
9	111215	SVN 2098915	VIDIK	23/10/2000	4	9	11	2
10	111144	SVN 1873600	ESTER	03/05/1999	2	12	9	3
11	111062	SVN 1697402	JULON	27/11/1997	1	7	13	5
12	111124	SVN 1904389	ERAK	19/03/1999	1	6	14	5
13	111081	SVN 1812838	PUPI-ET	23/04/1998	2	8	11	5
14	111254	ITA021000883810	BYRON	02/07/2001	0	7	14	5
15	110986	SVN 1541557	VOZ	06/12/1995	1	13	6	6
16	111053	SVN 1765255	JETI	23/11/1997	1	4	12	9
17	111080	SVN 1753941	GRINGO	16/03/1998	2	6	13	5
18	111145	SVN 1875142	APEL	16/07/1999	1	13	5	7
19	111171	SVN 1958854	PRIL	10/03/2000	1	12	5	8
20	111070	SVN 1698938	PRES	06/03/1998	1	12	7	6
21	110964	SVN 1466224	JUBI	16/03/1995	1	7	16	2
22	110812	SVN 1221583	BOB	16/01/1992	5	10	6	5
23	111253	ITA022000126470	VINILE	29/06/2001	1	8	12	5

Slika 15: Prikaz števila lastnosti, ki se bodo spremenile v razredih po bikih

V primeru, da spremenimo ekonomske teže pri izračunu paritvenih partnerjev tako, da podvojimo ekonomske teže za lastnosti mlečnosti dobimo nekoliko spremenjeno razvrstitev bikov (slika 16).

Na prvem in drugem mestu ni spremembe. Sprememba pa je na tretjem mestu (slika 16). Prej peto uvrščen bik Volk (slika 13) je pri tem načinu izračuna uvrščen na tretje mesto (slika 16). V prvem primeru izračuna tretje uvrščeni bik Panger pa je, po novem, šele na sedmem mestu.

V praktičnem primeru to pomeni, da bi v primeru selekcije na skupni selekcijski indeks dosegli večji napredek z bikom po imenu Panger, kot z bikom Volkom. V primeru, ko damo večjo težo selekciji na lastnosti mlečnosti pa bi dosegli večji napredek z bikom Volkom kot z bikom Pangerjem.

Zap. št.	Rod.št. bika	Življ.št. bika	Ime	Datum rojstva	Vsota odstopanj	Delež ideala	N test
1	111142	ITABZ0000707600	CAMBLE	27/03/1999	167.420	88.541	26
2	111082	SVN 1788357	GORDON	23/05/1998	178.116	87.809	26
3	110981	SVN 1451467	VOLK	20/12/1995	194.882	86.661	26
4	111071	ITAVR0000106548	AMARONE	28/11/1996	215.083	85.279	26
5	111215	SVN 2098915	VIDIK	23/10/2000	217.762	85.095	26
6	111144	SVN 1873600	ESTER	03/05/1999	224.252	84.651	26
7	111064	SVN 1757900	PANGER	15/01/1998	228.654	84.350	26
8	111168	SVN 1930804	ARGON	18/12/1999	230.502	84.224	26
9	111203	SVN 2098921	PLAVI	24/10/2000	237.116	83.771	26
10	111073	SVN 1757848	PIPI	12/02/1998	238.645	83.666	26
11	111062	SVN 1697402	JULON	27/11/1997	246.839	83.105	26
12	111081	SVN 1812838	PUPI-ET	23/04/1998	260.625	82.162	26
13	111254	ITA021000883810	BYRON	02/07/2001	282.303	80.678	26
14	111053	SVN 1765255	JETI	23/11/1997	290.537	80.114	26
15	110986	SVN 1541557	VOZ	06/12/1995	292.081	80.009	26
16	111080	SVN 1753941	GRINGO	16/03/1998	297.903	79.610	26
17	111124	SVN 1904389	ERAK	19/03/1999	298.038	79.601	26
18	111171	SVN 1958854	PRIL	10/03/2000	301.137	79.389	26
19	111145	SVN 1875142	APEL	16/07/1999	328.336	77.527	26
20	111070	SVN 1698938	PRES	06/03/1998	337.872	76.875	26
21	110964	SVN 1466224	JUBI	16/03/1995	366.651	74.905	26
22	110812	SVN 1221583	BOB	16/01/1992	406.722	72.162	26
23	111253	ITA022000126470	VINILE	29/06/2001	442.851	69.690	25

Slika 16: Seznam pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme razvrščenih glede na skladnost plemenskih vrednosti s kravo Mico v primeru ekonomske situacije prireje mleka in podvojitve ekonomskih tež za sklop mlečnost

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Do sedaj smo izbirali bike za osemenitev naših krav glede na sugestije osemenjevalca, ne da bi preverili ustreznosti bika za posamezno kravo glede na genetsko vrednost. Posledično imamo v hlevu slabši genetski material, kot bi ga lahko imeli z izbiranjem idealnih partnerjev z enakimi stroški.

Da bomo znanje in moč spletne aplikacije za izbor partnerja prenesli v prakso nas čaka še nekaj praktičnih opravil. Načrt parjenja bo potrebno narediti za vsako kravo čimprej po telitvi in preden bomo potrebovali seme izbranega bika na to opozoriti osemenjevalca. Osemenjevalec bo moral seme izbranih bikov imeti ob prihodu na kmetijo.

Krava Mica je sedaj osemenjena z bikom Argonom. Le ta je sicer na seznamu pozitivno testiranih plemenskih bikov rjave pasme, vendar šele na sedmem mestu. Pri potomcu ali potomki z njim ne moremo pričakovati najboljših rezultatov. Krava Kana je nazadnje osemenjena z bikom Povisom, ki je mladi bik.

Spletna aplikacija omogoča rejcem hiter in enostaven izpis podatkov za posamezno žival. S pomočjo aplikacije lahko naredimo izpis kataloga za posamezno žival, izpis rodovnega drevesa, izberemo ustreznega partnerja in preverimo koeficient sorodstva. Dobimo lahko tudi izpis pričakovanega potencialnega potomca med izbrano kravo in bikom. Imamo možnost izbire glede na usmerjenost reje, poleg tega lahko povečamo uteži za posamezen sklop oziroma posamezno lastnost.

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. Zelo pomemben razlog načrtnega parjenja je tudi preprečevanje negativnih posledic zaradi morebitnega parjenja v sorodstvu.

Izbira plemenjaka za osemenitev vpliva tudi na izpolnjevanje kriterijev za vpis potomcev v rodovniško knjigo, zato moramo na njihovo poreklo misliti že ob izbiri najprimernejšega bika za osemenjevanje. To še posebno velja za lisasto pasmo, kjer je bilo zadnja leta precej oplemenjevanja s pasmama rdeči holštajn in montbeliard. Kriterij za čistopasemsko plemensko žival je navadno do 12,5 % druge pasme (ICAR, 2005).

5.2 SKLEPI

Z uporabo spletne aplikacije za izbor partnerja bomo hitreje povečali genetski potencial za gospodarno prirajo mleka. S takšnim delom si bomo izboljšali genetski potencial svojih krav. Potomke bodo dajale več mleka, boljše kakovosti kot sedaj. Imeli bomo le dodatno delo z izdelavo načrta parjenja. Pomembno je, da bo pri izvedbi načrta parjenja sodeloval tudi osemenjevalec.

Povečali bomo gospodarnost priraje mleka, z doslednim delom pri izboru partnerjev in selekcije znotraj črede, ki se bo odražala pri naslednjem:

- Prodajali bomo breje plemenske telice z boljšim – nadpovprečnim genetskim potencialom, po višji ceni kot do sedaj, ob istih stroških vzreje.
- Krave v priraji mleka bodo imele večji genetski potencial za gospodarno prirajo mleka, tako bomo z nekaj več stroškov krme priredili več mleka. Stroški vzreje na enoto priraje pa bodo manjši.
- Pri nespremenjeni kvoti bomo dolgoročno lahko celo zmanjšali stalež in s tem še dodatno zmanjšali stroške vzreje.

6 POVZETEK

Gospodarnost prireje mleka je odvisna od mlečnosti krav, sestave mleka ter zdravstvenega stanja in plodnosti v čredi. V nalogi smo se osredotočili na izbor partnerjev kravam s ciljem povečevanja gospodarnosti prireje mleka. Na obravnavani kmetiji redimo 30 krav molznic. Prevladuje rjava pasma s povprečno mlečnostjo 6000 litrov. Kvota za prodajo mleka imamo 160000 litrov. Kapaciteta hleva je povsem zapolnjena. Za doseganje kvote si v prihodnje želimo zmanjšati stalež krav molznic na račun boljše proizvodnosti krav v čredi.

Diplomska naloga predstavlja rešitev za učinkovitejšo selekcijo v čredi krav molznic. S pomočjo spletne aplikacije v okviru podatkovnega skladišča, ki ga razvijajo in vzdržujejo na Centru za strokovno delo v živinoreji oddelku za zootehniko pri Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Podrobno smo prikazali uporabo omenjene spletne aplikacije na primerih dveh izbranih krav. Kravi smo izbrali, ker sta pod hlevskim povprečjem glede proizvodnosti in imata počasen iztok mleka. Prikazali smo več možnosti strategij pri izboru partnerja. Za vsako strategijo so predstavili pričakovane vrednosti za potencialne potomce.

S takšnim pristopom izbire bikov za osemenjevanje krav bomo dolgoročno dosegli velik napredek. Povečali bomo gospodarnost prireje mleka. Prodajali bomo višek brejih plemenskih telic z boljšim genetskim potencialom, po višji ceni kot sedaj ob enakih stroških vzreje.

Krave v proizvodnji mleka bodo imele večji genetski potencial za prirejo mleka. Tako bomo z nekaj več stroškov krme priredili veliko več mleka.

Vse to bomo dosegli z rednim izdelovanjem načrtov parjenja za naše krave in aktivnim sodelovanjem z osemenjevalno službo.

Pri izbiri bikov moramo paziti, da bomo izbrali med najprimernejšimi za našo rejsko usmeritev in med njimi tiste, ki izboljšujejo lastnosti, ki jih želimo izboljšati. Posebno pozornost zasluži tudi preprečevanje parjenja v sorodstvu.

7 VIRI

- CSD. 2007. Center za strokovno delo v živiloreji, Oddelek za zootehniko, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani. http://www.bfro.uni-lj.si/kat_center/ (20. apr. 2007)
- Čepon M. 2004. Predavanja govedoreja. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Katedra za govedorejo (neobjavljeno)
- Čepon M., Klopčič M., Potočnik K. 2005. Rejski program za rjavo pasmo govedi v Sloveniji dopolnjen v skladu s pripombami MKGP z dne 05.01.2005. Mengeš, Govedorejska zadruga: 169 str.
- Čepon M., Žgur S. 2007. Poročilo za slovensko rjavo govedo v letu 2006. V: Ohranjanje biotske raznovrstnosti v slovenski živiloreji: poročilo za leto 2006. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 306-317
- Ferčej J., Šobar B., Skušek F. 1989. Govedoreja. Ljubljana, Kmečki glas: 196 str.
- Fritz O., Hrovatin B., Neudauer Kranjc A., Klaneček J., Šketa J., Ambrožič I., Kosec M., Perpar T., Bergant J., Snoj T. 2003. Priročnik za umetno osemenjevanje govedi. Ljubljana, Veterinarski zavod Slovenije: 74 str.
- ICAR. 2005. Guidelines approved by the General Assembly held in Sousse, Tunisia, on June 2004. Roma, ICAR: 391 str.
- Kervina F. 2005. Zgodovina mleka. Ljubljana, Littera picta: 128 str.
- Klopčič M. 2001. Predavanje za študente v okviru predmeta govedoreja. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Katedra za govedorejo (neobjavljeno)
- Klopčič M. 2004. Optimizacija vrednotenja proizvodnosti krav v mlečni usmeritvi. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 171 str.

Osterc J., Klopčič M., Potočnik K., Čepon M. 2002. Napredek slovenske govedoreje v zadnjih štirih desetletjih. V: Kmetijsko-živilski sejem 2002. 40. Mednarodni kmetijsko-živilski sejem, Gornja Radgona, 24-31 avg. 2002. Gornja Radgona, Pomurski sejem: 10-24

Pogačar J. 1985. Kontrola in selekcija v govedoreji. Ljubljana, Kmečki glas: 173 str.

Pogačar J. 1998a. Pomen načrtne odbire znotraj čred. 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. 1998. Biki rjave, črnobeke in mesnih pasem za o semenjevanje v Sloveniji za leto 98/99. Ljubljana, Govedorejska služba Slovenije

Potočnik K. 2001a. Metode napovedovanja plemenskih vrednosti govedi, Kmečki glas, 58, 22: 7

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

Potočnik K., Krsnik J., 2001. Metode napovedovanja plemenskih vrednosti pri črnobeli, rjavi in lisasti pasmi govedi 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. 2002. Učinkovitejša selekcija govedi. Govedorejski zvonci, 7, 1/2: 20-29

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

ZAHVALA

Posebne zahvale je deležen dr. Klemen Potočnik za vse nasvete, spodbudo in pomoč pri izdelavi diplomskega dela. Zahvaljujem se somentorju mag. Marku Čeponu, recezentki mag. Marjani Drobnič, predsedniku komisije doc.dr.Stanetu Kavčiču in Štepec Miranu.

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

Zahvaljujem se dr. Nataši Siard in Karmeli Malinger za oblikovanje in pregled prevoda izvlečka.

Hvala moji boljši polovici in bratrancu za vso pomoč in spodbudo pri pisanju diplomskega dela.

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Roman GLAVAN

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

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

