

OCENJEVANJE BIKOV V SLOVENIJI

1. METODE IN MODELI OCENJEVANJA PLEMENSKIH VREDNOSTI

J. Pogačar

Uvod

V želji po večji učinkovitosti in da bi se bolj približali evropskim in svetovnim standardom (INTERBULL, 1988) smo zadnja leta v Sloveniji močno dopolnili ali celo spremenili načine ocenjevanja in vrednotenja bikov.

Bistvene spremembe oz. dopolnitve so:

- povečali smo število lastnosti na katerih sistematsko ocenjujemo plemensko vrednost in s tem vrednotimo bike,
- za najpomembnejše lastnosti smo prešli na BLUP-metodo (Best Linear Unbased Prediction) in izdelali biometrične modele, ki so prilagojeni specifični populacije, lastnostim in načinu zbiranja podatkov,
- obogatili smo, vendar hkrati poenostavili interpretacijo rezultatov,
- izdelali smo enostavne selekcijske indekse, ki ponazorijo skupno vrednost bika v odvisnosti od rejske usmeritve.

Nove načine ocenjevanja bikov v Sloveniji, ki so že aplicirani v prakso želim podati v treh zaporednih sestavkih, ki imajo naslove:

Metode in modeli ocenjevanja plemenskih vrednosti

Sekundarne lastnosti ocenjevane na prvesnicah

Skupni selekcijski indeks in interpretacija rezultatov

V današnjem sestavku želim prikazati:

- sklop lastnosti, ki jih permanentno in sistematsko spremljamo in na katerih ocenjujemo plemensko vrednost ter,
- biometrične modele za lastnosti, ki so prilagojene specifični podatkov.

Opis lastnosti

Spodaj so navedene lastnosti, na katerih ocenjujemo bike. Lastnosti so glede sličnosti zaporejene v 7 sklopov.

Rad "Ocenjevanje bikov v Sloveniji" sestoji se od tri dijela. Preostali dijelovi "2. Sekundarne lastnosti ocenjevane na prvesnicah" i "3. Skupni selekcijski indeks in interpretacija rezultatov" biti će tiskani u časopisu "Stočarstvo" broj 1-2/91 i 3-4/91.

Prof. dr. Janez Pogačar, dipl. ing. agr., Biotehniška fakulteta, VTOZD za živinoreju.

1. Lastnosti proizvodnje mleka

- 1.1.1 kg mleka v standardni laktaciji 305 dni
- 1.1.2 kg mlečne maščobe v standardni laktaciji 305 dni
- 1.1.3 % mlečne maščobe v 305 dneh
- 1.1.4 % beljakovin v 305 dneh
- 1.2.1 kg mleka v poprečju prvih treh kontrol
- 1.2.2 % maščob v poprečju prvih treh kontrol
- 1.2.3 % beljakovin v poprečju prvih treh kontrol

2. Lastnosti plodnosti

- 2.1 doba med telitvama (dni)

3. Lastnosti konformacije in telesnih mer

- 3.1.1 višina vihra v cm
- 3.1.2 višina križa v cm
- 3.1.3 dolžina trupa v cm
- 3.1.4 obseg prsi v cm

- 3.2.1 oblike (ocena od 1 do 9) nezadostne-odlične
- 3.2.2 okvir (ocena od 1 do 9) skromen-obsežen
- 3.2.3 omišičenost (ocena od 1 do 9) skromna-obsežna
- 3.2.4 vime (ocena od 1 do 9) nezadostno-odlično

- 3.3.1 nagib križa (ocena od 1 do 9) nagnjen-visoko nasajen
- 3.3.2 nagib skočnega sklepa (ocena od 1 do 9) strm-sabljest
- 3.3.3 nagib bicljev (ocena od 1 do 9) medvedji-strmi (čvrst)
- 3.3.4 vime pod trebuhom (ocena od 1 do 9) kratko-dolgo
- 3.3.5 vime med stegni (ocena od 1 do 9) skromno-obsežno
- 3.3.6 pripetost vimena (ocena od 1 do 9) ohlapen-čvrst
- 3.3.7 oblika seskov (ocena od 1 do 9) napake-pravilni
- 3.3.8 položaj seskov (ocena od 1 do 9) stran štrleči-pravilni
- 3.3.9 čistost vimena (ocena od 1 do 9) pomanjkljivosti-čisto

- 3.4.1 starost ob 1. telitvi, dni

4. Molznost

- 4.1 hitrost molže (ocena od 1 do 3) počasna-povprečna-hitra

5. Težavost telitve

- 5.1 % težkih telitev očeta teleta
- 5.2 % težkih telitev očeta krav

6. Lastnosti proizvodnje mesa

- 6.1 dnevni prirast v progenotestnih postajah
- 6.2 neto dnevni prirast v progenotestnih postajah
- 6.3 dnevni prirast iz direktnega testa

7. Skupni indeks

- 7.1 skupni indeks za različne rejske cilje

Dodatno pojasnilo:

- a. Vsebnost beljakovin v mleku smo začeli ugotavljati pred nekaj leti tako, da danes analiziramo beljakovine okoli 60 - 70% kontroliranih krav in imamo zato le ocene bikov na % beljakovin za prve tri kontrole, za laktacijo 305 dni bodo prve ocene šele spomladi 1991. leta.
- b. Osemenjevalna služba dodatno ugotavlja letni povprečni NR (non return) za bika semenjake. Rezultati zaenkrat niso korigirani na vplive okolja niti zbrani za bika očete krav.
- c. Na potomcih bikov ugotavljamo več kot 30 lastnosti konformacij in telesnih mer (glej naslednji prispevek), danes navajamo le najpomembnejše lastnosti, ki jih točkujemo od 1 do 9 pri čemer s točkovnim sistemom želimo slediti biološki različnosti in pomenita 1 oz. 9 praviloma ekstremni vrednosti. Tako so npr. oblike telesa lahko nezadostne, so srednje dobre ali pa odlične oz. je npr. okvir razdeljen v devet stopenj od izrazito majhnega okvirja (skromen) do izrazito velikega (obsežen).
- d. V prihodnje bo verjetno nabor lastnosti še dopolnjen, v sklopu proizvodnje mleka bo treba upoštevati še nekatere lastnosti kvalitete mleka (število celic, laktoza), ter dolgoživost v direktni ali indirektni obliki. Pri sklopu plodnosti bo potrebno dodati NR ali indeks semenitve ter lastnosti obravnati tako, da bomo za vsakega bika ocenili vpliv očeta krave (indirektni maternalni vpliv) in vpliv očeta plodu (direktni vpliv). V prihodnje bo verjetno razširjen tudi nabor lastnosti kvalitete mesa, izkoristek krme, spremenjen način dopolnilnega zbiranja nekaterih podatkov, kasneje pa bo uveden tudi nov sklop lastnosti: odpornost proti boleznim.

Opis načina zbiranja podatkov, metod in modelov

V preglednici 1 je prikazan način zbiranja podatkov. Prikazani so tudi trenutno uporabljene metode in model ločeno za sklope lastnosti. Nekateri modeli in metode so opisane v delih, ki so citirani v literaturi avtorjev: P o g a č a r , Š k o f in sodelavci (literatura od 2 do 10).

Tab. 1. – Pregled uporabljenih metod in modelov in način zbiranja podatkov
Survey methods and models and the way of gathering particulars

Sklop lastnosti (št.lastnosti) Complete traits (trait number)	Način zbiranja podatkov Way of gathering particulars	Metoda Method	Model	h^2
Proizvodnja mleka (od 1.1.1 do 1.1.4) Milk production (from 1.1.1 to 1.1.4)	Redna kontrola mlečnosti (a) Regular milk recording	BLUP	Model-A	0.25
Plodnost (2.1) Fertility (2.1)	Redna kontrola mlečnosti (b) Regular milk recording	BLUP	Model-B	0.05
Konformacija in telesne mere (od 3.1 do 3.4, razen 3.4.1) Conformation and body measurements (from 3.1 to 3.4, except 3.4.1) Proizvodnja mleka (od 1.2.1 do 1.2.3) Milk production (from 1.2.1 to 1.2.3)	Ocena prvesnic Estimate of first lactation cows	BLUP	Model-C	0.10
Starost ob 1.telitvi(3.4.1) Age at first calving (3.4.1)	Ocena prvesnic Estimate of first lactation cows	BLUP	Model-D	0.10
Težvnost telitve (5.1 in 5.2) Calving difficulty (5.1 and 5.2)	Ocena prvesnic Estimate of first lactation cows	Frekv. analiza Frequency analysis		
Proizvodnja mesa (6.1 in 6.2) Meat production (6.1 and 6.2)	Progenotestna postaja bikov Progeny test station of bulls	CC Contemporary comparison	Model-E	0.30
Proizvodnja mesa (6.3) Meat production (6.3)	Postaja za direktni test Performance test station	Indeks Index	Model-F	0.34
Skupni indeks Total index	Datoteka plemenskih vrednosti Datotec of breeding values	Relat.vred- nostni indeks Relative tot.merit index	Model-G	

Način zbiranja podatkov

a. Redna kontrola mlečnosti (a)

Za oceno plemenskih vrednosti so zbrane le prve laktacije z 200 in več dnevi v laktaciji. Podatki o količini mleka, količini mlečne maščobe, % maščobe in beljakovnin so vzeti za standardno laktacijo 305 dni in niso korigirani na število dni laktacije.

b. Redna kontrola mlečnosti (b)

To so podatki redne kontrole mlečnosti za krave prve laktacije s poznano dobo med prvo in drugo telitvijo, ki mora biti v mejah od 300 - 700 dni.

Izpolnjen mora biti tudi pogoj:

dni med dvema telitvama – dni laktacije = 0 do 100 dni

V Sloveniji je letno nekaj nad 50.000 veljavnih laktacijskih zaključkov od tega okoli 12.000 do 14.000 prvih laktacij.

c. Ocene prvesnic

Podatki o telesnih merah in subjektivne ocene o telesnih lastnosti so pridobljene v teku prve laktacije v obdobju od 3 do 9 mesecev po telitvi za prvesnice, ki so vključene v redno kontrolo mlečnosti. Ocenjevalci so strokovnjaki selekcijske službe, t.j. regionalnih zavodov in so praviloma diplomirani inženirji živinoreje. Poleg telesnih mer in ocen konformacije ocenijo tudi molznost, ter opišejo težavnost telitve in sicer na podlagi izjave rejca, ter hkrati zabeležijo količino mleka, % maščobe in beljakovin v prvih treh kontrolah. Na taj način vsako leto zberemo podatke okoli 8.000 do 10.000 prvesnic. Doslej so zbrani podatki za 3 leta.

d. Progenotestna postaja bikov.

Dnevni prirast (6.1) je izražen v gramih in obsega prirast od teže 150 kg do teže ob zakolu. Neto prirast (6.2) je definiran od rojstva do zakola.

$$\text{Neto prirast (g)} = \frac{\text{teža klavnih polovic (kg)}}{\text{starost zaklane živali}} \times 1000$$

V testni postaji je za vsakega bika naključno izbranih od 10 do 15 sinov, ki jih pitamo do komercialne teže od 500 do 600 kg. Podatki niso korigirani na končno težo ali starost.

e. Direktni test

Test traja od 165 do 365 dneva starosti.

$$\begin{aligned} \text{Dnevni prirast v g} &= \\ &= \left(\frac{\text{teža bika v kg na 365 dan starosti} - \text{teža bika v kg na 165 dan starosti}}{200} \right) \times 1000 \end{aligned}$$

f. Datoteka plemenskih vrednosti

Eksistira datoteka bikov z aktualnimi (vedno novimi) ocenami plemenskih vrednosti za vse naštetе lastnosti, ki so navedene v poglavju 2.

Opis metod in modelov

Model A

Za lastnosti mlečnosti (od 1.1 do 1.4) uporabljamo metodo BLUP in naslednji model:

$$Y_{ijkl} = F_i + G_j + S_{jk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = korigirana opažena vrednost obravnavane lastnosti prvesnice l

$$Y'_{ijkl} = (Y_{ijkl} - b (S_{ijkl} - \bar{S})) \times f_{CI}$$

Y_{ijkl} = opažena vrednost obravnavane lastnosti prvesnice 1

S_{ijkl} = starost prevenice v mesecih

\bar{S} = povprečna starost prvesnic, ki je odvisna od pasme

\bar{S}_{lisasta} = 27 mesecev

\bar{S}_{rjava} = 29 mesecev

$\bar{S}_{\text{črnobela}}$ = 27 mesecev

b = korekcijski faktor za starost, ki je odvisen od pasme

F_i = niz fiksnih vplivov i , ki predstavljajo interakcijo med naslednjimi vplivi:

- leta laktacijskega zaključka (8)
- sezona telitve (4)
- vpliv regije (7)
- razred korigiranega hlevskega povprečja (20)

G_j = vpliv genetske skupine j . Biki so razporejeni v genetske skupine časovno glede na leto rojstva ali delež tuje krvi (% BS pri rjavi pasmi, % HF pri črnobeli pasmi)

s_{jk} = slučajni vpliv bika k znotraj genetske skupine j

e_{ijkl} = slučajna napaka

Trenutno so v obdelavi laktacijski zaključki za 8 let. Vsako leto je glede na začetek laktacije razdeljeno v 4 sezone (prvo sezono predstavljajo meseci telitve v januarju, februarju in marcu, itd.). Imamo 7 regij, tj. 6 območnih zavodov, medtem ko družbeni sektor predstavlja sedmo regijo. Skupno število razredov fiksnih vplivov je: $8 \times 4 \times 7 \times 20 = 4480$.

Na podlagi korigiranega hlevskega povprečja vseh krav v čredi je vsaka prva laktacija razvrščena v enega od možnih dvajsetih razredov:

1.razred – korigirano hlevsko povprečje	<2000 kg mleka
2.razred – korigirano hlevsko povprečje	od 2001 do 2300 kg
3.razred – korigirano hlevsko povprečje	od 2301 do 2600 kg
...	...
...	...
...	...

20.razred - korigirano hlevsko povprečje večje od 7401 kg

Korigirano hlevsko povprečje (KH):

$$KH = \sum^n (M_i - b (S_{ijkl} - \bar{S})) \times f_{CI} \times f_S \times f_L$$

n = število laktacijskih zaključkov v eni čredi in enem letu
 M_i = kg mleka v 305 dneh za laktacijski zaključek i v isti čredi in letu
 b = korekcijski faktor za starost prvesnic (Tabela 2.)

Pri 2. in nadaljnjih laktacijah je izraz $b(S_{ijkl} - \bar{S})=0!$

f_{CI} = multiplikativni faktor za eliminacijo dobe med dvema telitvama (Tabela 3.)

f_S = multiplikativni faktor sezone znotraj pasme in regije

f_L = multiplikativni faktor korekcije za vpliv laktacije (Tabela 4.)

Tab. 2. — Korekcijski faktorji za eliminacijo vpliva starosti
Correction factor for elimination of age influence

	kg mleka kg milk	kg maščobe kg fat	% maščobe-belj. % fat-proteins
b-lisasta-Simmental	17.7	0,442	0,0
b-rjava-Brown	12.7	0,317	0,0
b-črnobela-Black/White	13.7	0,342	0,0

Tab. 3. — Multiplikativni faktorji za eliminacijo vpliva dobe med dvema telitvama (f_{ci})
Multiplicative factors for elimination of calving interval influence (f_{ci})

Razred Class	Doba med dvema telitvama Calving interval	f_{ci}		
		Črnobela Black/White	Rjava Brown	Lisasta Simmental
1	<300	1,05	1,19	1,17
2	301-320	1,12	1,15	1,14
3	310-320	1,10	1,12	1,11
4	321-330	1,08	1,10	1,09
5	331-340	1,06	1,08	1,07
6	341-350	1,05	1,06	1,05
7	351-360	1,03	1,04	1,04
8	361-370	1,02	1,02	1,02
9	371-375	1,01	1,01	1,01
10	376-385	1,00	1,00	1,00
11	386-390	0,99	0,99	0,99
12	391-400	0,98	0,98	0,98
13	401-410	0,97	0,97	0,97
14	411-420	0,96	0,95	0,96
15	421-430	0,95	0,94	0,95
16	431-440	0,94	0,93	0,94
17	441-450	0,93	0,92	0,93
18	451-460	0,92	0,91	0,92
19	461-480	0,91	0,90	0,91
20	481-500	0,90	0,88	0,89
21	>500	0,88	0,86	0,87

Tab. 4. — Multiplikativni faktorji za eliminacijo vpliva laktacije (f_L)
Multiplicative factors for elimination of lactation effect (f_L)

Laktacija Lactation	f_L		
	Lisasta Simmental	Rjava Brown	Črnobela Black/White
1	1,36	1,30	1,18
2	1,17	1,15	1,06
3	1,07	1,05	1,00
4 in več	1,00	1,00	1,00

Model B

Za lastnosti plodnosti, tj. - za dobo med dvema telitvama (3.4.1) uporabljamo metodo BLUP in naslednji model:

$$Y_{ijkl} = F_i + G_j + s_{jk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = opažena doba med dvema telitvama pri prvesnici 1

Model B je enak modelu A, le da podatki niso predhodno korigirani.

Model C

Za lastnosti konformacije, telesne mere, molznost in proizvodnjo mleka v prvih 3 kontrolah (lastnosti 3.1.1 do 3.3.9 in 4.1) uporabljamo metodo BLUP in model, ki je v osnovi enak modelu B vendar z dugoračno razporeditvijo razredov fiksnih vplivov:

$$Y_{ijkl} = F_i + G_j + s_{jk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = opažena lastnost prvesnice 1

F_i = niz fiksnih vplivov i , ki predstavljajo interakcijo med vplivi (skupaj razredov, $12 \times 3 \times 4, 3, 5 = 2160$)

- ocenjevalec znotraj regije (10-12),
- leto ocenjevanja (3),
- sezona meseca telitve prvesnice (4),
- razred obdobja od telitve do merjenja (3)
- razred starosti prvesnice ob prvi telitvi (5).

Vsak ocenjevalec znotraj regije je kodiran. Trenutno je 12 ocenjevalcev s tem, da 2 nista več aktivna. Doslej prvesnice zbiramo skozi 3 koledarska leta.

Razredi obdobja od telitve do merjenja:

- 1.razred - meritve od 120 dni po telitvi,
- 2.razred - meritve od 121 do 220 dneva po telitvi,
- 3.razred - meritve po 220 dnevu po telitvi.

Razredi starosti ob prvi telitvi:

- 1.razred - mlajše od 750 dni
- 2.razred - od 751 do 810 dni
- 3.razred - od 811 do 870 dni
- 4.razred - od 871 do 960 dni
- 5.razred - starješe od 961 dni

Model D

Za lastnosti 3.4.1, tj. starost ob 1.telitvi uporabljamo model, ki je enak modelu C z razliko, da v nizu fiksnih vplivov ni:

- razredov obdobja od telitve do merjenja,
- razredov starosti ob prvi telitvi.

Model E

Za lastnosti prirasta v progenotestnih postajah (lastnosti 6.1 in 6.2) uporabljamo metodo primerjave s sovrstniki (contemporary comparison). Primerjalne skupine so bikci zaklani v isti sezoni.

Model F

Za oceno plemenske vrednosti bikov v direktnem testu (lastnost 6.3) uporabljamo klasično metodo indeksa, ki temelji na informaciji o vrednosti lastnega prirasta in prirasta njegovih polbratov. S tem, da računamo fenotipsko odstopanje od primerjalne vrednosti s katero skušamo aliminirati glavne vplive okolja (sezona, leto, prehrana).

$$BV_i = k_1 P + k_2 HS$$

BV_i = plemenska vrednost bika i v direktnem testu

P = odstopanje bika od primerjalne skupine

$$P = P_j - \bar{P}$$

P_j = prirasst bika v mesecu testa j

\bar{P} = primerjalna vrednost: je drseče povprečje zadnjih treh mesecev povprečnega prirasta bikov iste pasme

$$\bar{P} = 1/3 (\bar{P}_j + \bar{P}_{j-1} + \bar{P}_{j-2})$$

\bar{P}_j = povprečni prirast bikov, ki so končali test v mesecu j (j = mesec ocene bika)

HS = povprečno odstopanje polbratov od primerjalnih vrednosti

k_1, k_2 = faktorji tehtanja odvisni od števila polbratov

Model G

Izdelan je enostaven relati ven vrednostni indeks, ki zaenkrat upošteva plemensko vrednost bikov za 14 lastnosti in relativno ekonomsko težo lastnosti v različni ekonomski situaciji (več o indeksu v 3 sestavku).

Interpretacija rezultatov

Oceno vrednosti bika predstavimo vedno s plemensko vrednostjo. Zaradi različne uporabnosti predstavimo plemensko vrednost na 3 načine oz. celo štiri, če upoštevamo še grafični prikaz.

Plemeska vrednost kot odstopanje

$$BV_i = 2 (G_i + s_{ij} - K)$$

BV_{ij} = plemeska vrednost bika j

G_i = učinek genetske grupe i

s_{ij} = učinek bika j znotraj genetske grupe i

K = konstanta, ki definira osnovo

Za lastnosti mlečnosti in plodnosti:

$$K = 1/3 (G_{80} + G_{81} + G_{82})$$

G_{80}, G_{81}, G_{82} = učinek genetskih grup za bike, ki so rojeni v letih 1980, 1981 in 1982.

Za vse ostale lastnosti:

$$K = 1/n \sum^n G_i$$

n = število genetskih skupin v obdelavi

G_i = učinek genetske skupine i

Relativna plemenska vrednost

$$RBV_i = \frac{BV_{ij} + \bar{P}}{\bar{P}} \times 100$$

RBV_i = relativna plemenska vrednost bika i

\bar{P} = povprečna vrednost potomcev bikov genetskih skupin vključenih v konstanto (K), ki definirajo osnovo

Standardizirana plemenska vrednost

$$BV-12_i = BV_i / SDBV \times 12 + 100$$

$BV-12_i$ = standardizirana plemenska vrednost bika i . Ena standardna deviacija plemenske vrednosti = 12 točk.

$SDBV$ = standardna deviacija plemenskih vrednosti

Za vse lastnosti, razen za težavnost telitve, računamo BV , RPV in $PV-12$. $PV-12$ je prikazana tudi grafično.

Iz navedenega je razvidno, da sa vse lastnosti, razen za težavnost telitve in za vsakega bika računamo plemensko vrednost (RBV) in kot odstopanje (BV), kot relativno plemensko vrednost (RBV) in kot standardizirano plemensko vrednost ($BV-12$). Pri tem je pomembno, da imamo za lastnosti mlečnosti (od 1.1 do 1.4) določeno fiksno bazo, ki jo predstavljajo biki rojeni v letih 80, 81 in 82, medtem ko je za vse ostale lastnosti osnova drseča baza in jo predstavlja povprečje vrednosti vseh genetskih skupin.

Odstotek dogodkov

Za težavnost telitve zaenkrat ne računamo plemenske vrednosti, pač pa uporabljamo enostavno frekvenčno analizo. Za vsakega bika izračunamo le odstotek težkih telitev ter odstopanje od povprečja:

$\% D_i$ = odstotek težkih telitev za bika i

$\pm \% D_i$ = odstopanje bika i od povprečja populacije ($\%D - \% \bar{D}$)

$\% \bar{D-12}_i$ = standardizirano odstopanje bika i

Pri interpretaciji rezultatov navajamo vedno tudi točnost ocene plemenske vrednosti (TO), ki je korelacija med ocenjeno in dejansko plemensko vrednostjo in je funkcija h^2 , števila potomcev (n) ter razporeditve potomcev.

Zaključek

1. Za ocenjevanje bikov po potomcih smo močno razširili nabor lastnosti. Biko ocenjujemo glede lastnosti mlečnosti, plodnosti, konformacije in telesnih oblik, molznosti, težavnosti telitve in prirasta.

2. Za vrednotenje bikov uporabljamo redne podatke kontrole mlečnosti, podatke, ki jih dobimo s permanentnim ocenjevanjem vseh privesnic v A kontroli ter podatke iz progenotestnih postaj. Podatki osemenjavanja in zdravstvene kontrole zaenkrat še niso sistematsko vključeni v sistem ocenjevanja.

3. Za ocenjevanje plemenske vrednosti bikov uporabljamo metodo BLUP in specifične modele za posamezne lastnosti in posamezne vire podatkov. Za lastnosti prirasta na podatkih iz testnih postaj zaenkrat uporabljamo še CC metodo in za težavnost telitve frekvenčno analizo.

LITERATURA

1. INTERBULL (1988): Sire evaluation procedures for dairy production traits practised in various countries. Bulletin No.3, UPPSALA, Sweden.
2. Pogačar J., Škof M., Štepec M. (1986): Ocenjevanje priplodne vrednosti bikova metodom BLUP u Sloveniji. Stočarstvo, 40, 1-2, s.33-40.
3. Pogačar J. (1988a): Aplikacija BLUP procedure u populacijama goveda u Sloveniji. Beograd, RO Institut za stočarstvo, s.165-172.
4. Pogačar J. (1988b): Selection on calving Interval (CI). V: 6. World Conference on animal Production, Helsinki. Wcap, 1988. s. sep.4, 108,2.
5. Pogačar J. (1988c): Results of breeding value Evaluation by BLUP procedure in Slovenia. V: Interbull-meeting in connection with "Advances in Animal Breeding" Veldhoren (NL), 1988-09-11, s.2.
6. Pogačar J. (1989a): Breeding value estimation for some secondary traits of cattle in Slovenia. V: Interbull-meeting, Dublin, 31-8-1989.
7. Pogačar J. (1989b): Ocenjevanje bikov v Sloveniji. Publikacija BF-VTOZD za živinorejo, Domžale, s.14.
8. Pogačar J. (1990): Total merit index for different breeding goals in Slovenia. V: 27th session I.C.R.P.M.A. Paris, 2-6 July 1990.
9. Pogačar J., Osterc J., Štepec M. (1990): Nov način ocenjevanja zunanosti krav in vrednotenje bikov na sekundarne lastnosti. Znanost in praksa v Govedoreji, 14, s.159-169, Ljubljana.
10. Škof M., Pogačar J. (1985): Teoretske osnove metoda BLUP. Arhiv za poljoprivredne nauke, 46(161), s.65-75.

METODE IN MODELI OCENJEVANJA PLEMENSKIH VREDNOSTI

Izvleček

V sestavku so našteje lastnosti, ki jih v Sloveniji sistematsko spremljamo in na katerih ocenjujemo plemensko vrednost bikov.

Opisan je material in način zbiranja podatkov, ter metode in specifični modeli za posamezne lastnosti, za katere ocenjujemo plemenske vrednosti. Prikazan je tudi način interpretacije rezultatov.

METHODS AND MODELS FOR BREEDING VALUES ESTIMATION

Summary

The traits, listed in this work, are systematically followed and used for breeding value estimation in Slovenia.

Apart from materials and methods for gathering the particulars, the methods and specific models for single traits breeding value estimation are described, and the interpretation of the results presented.