

Selekcija svojstava mliječnosti u ovčarstvu koristeći uzgojne vrijednosti uz uvažavanje inbridinga

Dr.sc. Marija Špehar

1. Uvod

Unaprijeđenje stočarske proizvodnje sa genetskog stajališta ima za cilj odabrati (selekcionirati) najbolje životinje za gospodarski značajna svojstva. U današnjoj selekciji, uzgojne vrijednosti (UV) koriste se kao glavni kriterij odabira životinja u stadu kako bi u slijedećoj generaciji potomaka dobili životinje sa boljim proizvodnim rezultatima. Pored korištenja UV bitno je i uvažavanje inbridinga da bi izbjegli negativne posljedice sparivanja u srodstvu. Cilj ovog rada je predstaviti izračun UV, koeficijenta srodstva te inbridinga sa svrhom postizanja što većeg genetskog napretka uz što manji porast inbridinga.

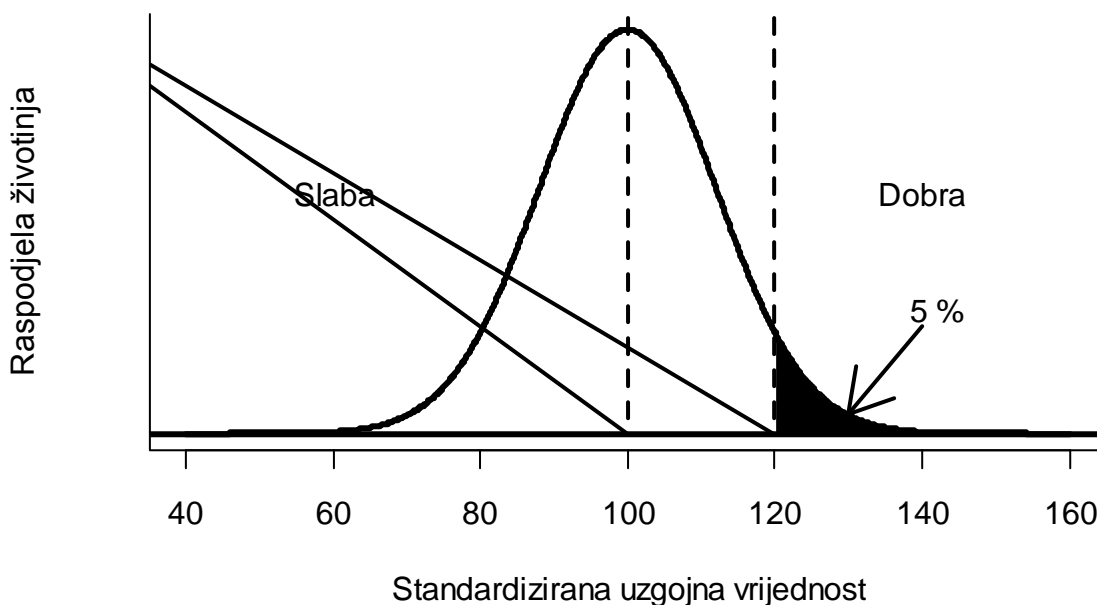
2. Uzgojna vrijednost

UV predstavlja ukupnu vrijednost gena koje ima neka životinja te ih prenosi na svoje potomke. Za procjenu UV se koriste fenotipske vrijednosti koje dobijemo mjerenjem na životinjama – količina mlijeka, mliječne masti, bjelančevina, veličina legla, dnevni prirast, itd. Samo dio fenotipske vrijednosti uvjetovan je UV, jer na proizvodni rezultat životinje utječe i okolina u kojoj životinja proizvodi. Da bi mogli iz fenotipskih vrijednosti izdvojiti UV koristimo i porijeklo kojim opisujemo srodstvo između životinja i tako procjenjujemo udio skupnih gena. U uzgojno-seleksijskom radu ovčarstva Republike Hrvatske UV se procjenjuju za svojstva mliječnosti (količina mlijeka, količina i sadržaj bjelančevina i mliječne masti) i broja somatskih stanica, a temelje se na korištenju podataka dnevnih kontrola mliječnosti i informacija o porijeklu životinja.

Za izračun UV se danas kao standard upotrebljava statistička metoda koju zovemo BLUP (Best Linear Unbiased Prediction – Najbolje Linearno Nepristrano Predviđanje). Ovom metodom istovremeno koristimo fenotipske vrijednosti, porijeklo i genetske parametre u statističkom modelu za analizirana svojstva i dobijemo UV za sve životinje u danj populaciji koristeći informacije svih poznatih srodnika u porijeklu. To znači da ako neka životinja nema vlastitih mjerenja (recimo ovan ili jarac za mliječnost), možemo procijeniti njezinu UV koristeći mjerenja srodnika. Time se dobiju procjene koje se mogu koristiti za uspoređivanje svih životinja u nekoj populaciji.

Treba upozoriti da UV predstavlja procijenjenu vrijednost gena koje neka životinja nosi. Može se dogoditi da UV životinje nije u potpunosti sukladnosti sa fenotipskom vrijednosti. Dobar primjer je ovca sa dobrom UV, koja međutim, ne dobije dovoljno hrane. Unatoč dobrim genima, njezina mliječnost (fenotipska vrijednost) će biti slaba.

UV izračunate su kao odstupanje od prosjeka usporedive grupe. To znači da neke životinje imaju pozitivnu a druge negativnu UV. Zbog lakšeg tumačenja, UV se često standardiziraju na određeni prosjek i standardnu devijaciju. Izbor prosjeka i standardne devijacije je stvar dogovora. Na području srednje Evrope često se upotrebljava prosjek od 100 i standardna devijacija od 12 jedinica. U takvom slučaju znamo da ima oko 15 % najboljih životinja UV višu od 112, a njih oko 5 % UV višu od 120 (Slika 1).



Slika 1: Raspodjela životinja prema standardiziranoj UV sa prosjekom 100 i standardnom devijacijom od 12 jedinica

Kao što je već spomenuto, u ovčarstvu Republike Hrvatske razvijena je procjena UV za svojstva mliječnosti. Zbog lakšeg rada a i optimalne selekcije, UV su predstavljene pomoću indeksa bjelančevina i mliječne masti (IBM). U indeksu je ekonomska težina za količinu bjelančevina dvaput veća nego za mliječnu mast [1]. Razlog tome je što bjelančevine imaju veću vrijednost kako sa prehrambenog tako i sa tehnološkog vidika proizvodnje sira.

$$IBM = 2 \times UV_{\text{bjelančevine}} + 1 \times UV_{\text{masti}} \quad [1]$$

Broj somatskih stanica se ne koristi direktno u indeksu budući da broj somatskih stanica u mlijeku ovaca nije uvijek dobar pokazatelj zdravstvenog stanja. Unatoč tome, publiciraju se i UV za broj somatskih stanica kako bi uzgajivači tu informaciju mogli koristiti u svom stadu.

3. Srodstvo i inbriding

Selekcija životinja koristeći UV je bitni dio uzgojno-seleksijskog rada. Međutim, potrebno je paziti i na izbjegavanje sparivanja u srodstvu. Kod selekcije često se dogodi da odaberemo samo dio životinja te se tako srodnost između odabranih životinja iz generacije u generaciju povećava. Često se govori da sparivanje u srodstvu nije dobro. Zašto? Životinje nose različite varijante gena, 'dobre' i 'loše', a ponekad čak i 'štetne'. Ako u populaciji postoje 'loši' i 'štetni' geni, tada sparivanje u srodstvu povećava vjerojatnost da će se takvi geni pojaviti u velikom broju. S druge strane, 'dobri' geni se gube. To se odražava kao smanjena proizvodnost životinja, a što je još značajnije kao slabija plodnost i zdravlje (fitnes). Pored toga, kod intenzivne selekcije se gubi genetska varijabilnost koja je nužna za budući genetski napredak. To so razlozi zašto uvijek nastojimo izbjegavati sparivanje u preuskom srodstvu.

Za postizanje što većeg napredaka kroz dulji vremenski period potrebno je u uzgojno-seleksijskom radu uvijek balansirati selekciju i sparivanje u srodstvu. Za sprečavanje sparivanja u srodstvu možemo koristiti koeficijente srodstva i inbridinga. Koeficijent srodstva između dvije životinje nam daje postotak zajedničkih gena. Tako imaju otac (ili majka) i potomak koeficijent srodstva jednak $1/2$. Prava braća i sestre (imaju istog oca i majku) isto tako imaju koeficijent srodstva jednak $1/2$. Polubraća i polusestre (imaju istog oca ili istu majku) imaju koeficijent srodstva jednak $1/4$. Koeficijenti srodstva mogu se izračunati za sve parove životinja u nekoj populaciji. Izvorna informacija za takav izračun je porijeklo koje naravno treba biti dovoljno kvalitetno – što manje životinja sa nepoznatim ocem i majkom i sa što manje grešaka.

Samo parovi životinja koji su srodni daju inbridirane potomke. Kod takvih potomaka mogu se nagomilati 'loši' i 'štetni' geni. Zato želimo u praksi izbjeći sparivanje srodnih životinja. Koeficijent inbridinga se odnosi na pojedinu životinju te je jednak polovini koeficijenta srodstva između oca i majke – ako parimo brata i sestru njezin potomak će imati koeficijent inbridinga jednak $1/4$. Kod sparivanja polubrata i polusestre dobijemo potomka sa koeficijentom inbridinga $1/8$.

U ovčarstvu često se koristi samo jedan ovan za cijelo stado dok se primjerice u govedarstvu koristi osemenjivanje različitim bikovima. Uzgajivač želi za svoje stado izabrati takvog ovna koji daje 'što bolje' potomke. To možemo postići tako da odaberemo ovna koji ima što veću UV te je što manje srodan sa ovcama koje uzgajivač ima u stadu. Za pojedinog uzgajivača izračunamo koeficijente srodstva između njegovih aktivnih ovaca u stadu i svih aktivnih ovnova u populaciji. Potom se izračuna prosjek i maksimum polovice koeficijenata srodstva (= koeficijent inbridinga potomka). Te se vrijednosti koriste kao dodatni kriterij prilikom izbora ovnova. Kao najnužnija mjera opreza je izbjegavanje izbora ovna iz vlastitog stada jer time možemo odabrati brata (koef. srodstva $1/2 \rightarrow$ koef. inbridinga potomka $1/4$) ili polubrata (koef. srodstva $1/4 \rightarrow$ koef. inbridinga potomka $1/8$) neke ovce.

Potrebno je upozoriti na vrlo važan logistički problem sa aktivnim životinjama. Kod obračuna treba omogućiti da je **stanje aktivnih ovaca ažurno**. Još je bitnije **ažurno stanje aktivnih ovnova** – da li su živi i gdje se nalaze. Uzgajivaču ovan koji je već 'pojedena' ništa ne vrijedi! Bitno je i gdje se ovan nalazi jer će uzgajivač odustati od potrage za najboljim ovnom ako mu prijašnji vlasnik, recimo po telefonu, kaže: 'Pa tog ovna sam prodao Štefeci pred dva mjeseca!'. Na kraju treba biti i ispis ovnova ažuran i po potrebi pripremljen što bliže datumu odluke. **Sve to traži aktivnu suradnju između uzgajivača i područnih ureda Hrvatske poljoprivredne agencije.**

4. Ispis UV životinja u stadu

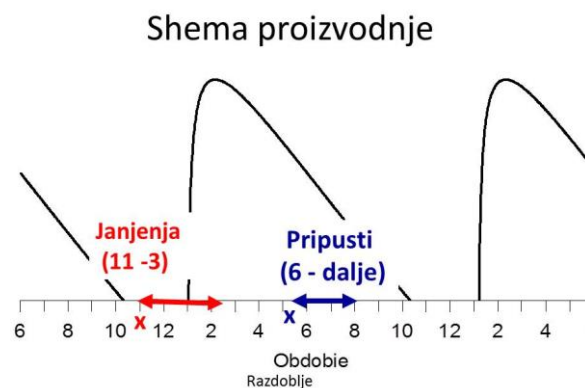
Uzgajivači ovaca u čijem stadu se provodi kontrola mliječnosti sudjeluju i u procjeni UV za sva njegova grla. Svaki uzgajivač dobiva na kućnu adresu ispise u kojima se za svaku životinju u stadu prikazuju UV za sva spomenuta svojstva. Na ispisu se posebno razvrstavaju ovnovi a posebno ovce. Za svaku životinju u stadu ispisane su sljedeće informacije:

- životni broj, pasmina, godina rođenja životinje,
- inbriding (cilj je težiti da je ovaj broj bude što manji),
- rang (apsolutan i relativan) između aktivnih životinja odvojeno po spolu (označava mjesto životinje među svim ovnovima (ovcama) kojima je procijenjena UV),
- UV za indeks IBM,

- UV pojedinih svojstva (količina mlijeka, količina i sadržaj mliječne masti i bjelančevina te broj somatskih stanica).

5. Vremenski termini obrade i slanja izvještaja

Proizvodnja u ovčarstvu je sezonskog karaktera a time i uzgojno-seleksijski rad. Kod uzgojno valjanih ovaca u kontroli mliječnosti u Republici Hrvatskoj janjenja se odvijaju od studenog do ožujka (istarska i paška ovca) tj. od siječnja do travnja (istočno-frizijska ovca). To znači da pripusti traju od sredine lipnja do sredine studenog (istarska i paška ovca, Slika 2) tj. od sredine srpnja do sredine listopada (istočno-frizijska ovca). Sparivanja tj. odabir ovna za pripust provodi se u **lipnju i srpnju kod istarske i paške ovce tj. u srpnju i kolovožu kod istočno-frizijske ovce**. Za uzgojno-seleksijski rad sa stajališta selekcije i izbjegavanja sparivanja u srodstvu su bitna dva perioda – period prije janjenja i period prije pripusta. Tijekom ta dva perioda je potrebno da djelatnici Područnih ureda Hrvatske poljoprivredne agencije osigura uzgajivaču korisne informacije.



Slika 2: Shema sezonske proizvodnje mlijeka kod istarske ovce

Započnimo sa pripustima kod npr. istarske ovce. Za pripust naravno trebamo ovna. Ako želimo ovce pripustiti, ovisno o janjenju, od sredine lipnja do sredine studenog tada već trebamo imati ovna. Kompromisno rješenje je da se najkasnije do sredine lipnja provede procjena UV i izračunaju koeficijenti srodstva između aktivnih ovnova i aktivnih ovaca. Do tog perioda se već prikupi dosta informacija za procjenu UV ovaca u laktaciji. I ažurnost statusa aktivnih životinja ne bi trebao biti problem jer su kontrolni asistenti često u stadima zbog kontrole mliječnosti. Procjenu UV će dobiti i mladi ovnovi u performance testu. Uzgajivač će u tom periodu dobiti izvješće sa UV za sve aktivne životinje u stadu. Na osnovi toga može uzgajivač odlučiti koje ovce zadržati ili izlučiti iz stada. Pored toga će uzgajivač imati mogućnost da preko interneta dobije izvješće koji su ovnovi primjerni za njegovo stado – što viša UV te što manje srodstvo sa ovcama u stadu. Praktično iskustvo nam govori da samo izvješće na internetu može biti dovoljno ažurno zbog dinamike izlučenja ili prodaje ovnova.

6. Pregled odabira ovnova za sparivanje po lokaciji (uzgajivaču)

Ovaj ispis dostupan je web stranici Hrvatske poljoprivredne agencije. Na ispisu se za svaku lokaciju (uzgajivača) prikazuje lista najprikladnijih ovnova za sparivanje ovaca na datoj lokaciji. Za svaku lokaciju ispisane su sljedeće informacije:

- šifra uzgajivača, njegovo ime i prezime i adresa,
- broj ovnova uključenih u postupak odabira za sparivanje. Po lokaciji se ispisuje 25 najprikladnijih ovnova,
- broj ovaca u stadu uključenih u postupak odabira ovnova za sparivanje,
- prosječna vrijednost indeksa parenja (IP) izražena kao standardizirana UV,
- prosječni koeficijent srodstva (KS) po lokaciji.

Drugi obračun uzgojnih vrijednosti biti će početkom listopada. Tada će biti sve laktacije zaključene, a počinju i janjenja. Uzgajivači će ponovno dobiti ispis prije ili za vrijeme janjenja ili prvog obilaska kontrolnog asistenta u tom periodu. Na ispisu će biti UV aktivnih životinja (ovce) u stadu kako bih uzgajivači uz pomoć kontrolnog asistenta mogli odabrati one ovce čije će potomke zadržati za remont stada, performance test ovnova i prodaju uzgojnih životinja. Budući da mlade životinje vrlo vjerojatno još neće biti upisane u bazu podataka, mogu se za odabir potomaka koristiti UV majke (ovca) i fenotipski izgled (korektna vanjšina, zdravlje, ...) potomaka.

7. Zaključak

Temeljem procjenjenih UV za svojstva mliječnosti ovaca istarske, paške i istočno-frizijske ovce, uzgajivači mogu vršiti odabir najboljih životinja u stadu i time povećati buduću proizvodnju. Kod izbora ovna je pored UV potrebno paziti i na srodstvo sa ovcama u stadu kako bi se izbjeglo sparivanje u srodstvu i posljedično tome pad u proizvodnji i fitnessu životinja. Za izbor je pripremljena internetna aplikacija koja će nuditi ažurne informacije o statusu ovna. Za to je neophodno da uzgajivači, djelatnici Službe za razvoj ovčarstva, kozarstva i uzgoja malih životinja, te djelatnici Područnih ureda aktivno sudjeluju kod praćenja statusa i lokacije ovna.