

“Igenity®” genomski analiza – brz put do znatnog genetskog unapređenja vaših krava

Šta je genomski analiza “Igenity®”

Igenity genomski analiza je laboratorijska analiza koja se sprovodi na uzorku tkiva teladi i prikazuje kompletnu sliku genoma vaših krava. Koristeći rezultate ove analize Vi možete, uz popratna objašnjenja, sa sigurnošću odabrati za rasplod najbolje ženske životinje u vašem stadu. Tako odabrane životinje možete osemeniti semenom za njih najboljih bikova, odabranih na isti način u puno kraćem vremenu i znatno unaprediti genetski kvalitet vašeg stada.

Svima je poznato da su geni nosioci naslednih svojstava i da oni ta nasledna svojstva prenose sa roditelja na potomstvo. To znači da krava mora imati u sebi gen za određeno svojstvo kako bi ga mogla preneti na svoje potomstvo.

Zbog toga je oduvek za svakog farmera bilo jako važno da zna koje svojstvo ima koja krava, jer se očekivalo da će ona to svojstvo sa velikom verovatnoćom preneti i na potomstvo. Procena prisustva pojedinih svojstava bio je stoga oduvek i jedan od glavnih kriterijuma za procenu vrednosti životinje.



Ovde valja napomenuti da prenos određenog svojstva na potomstvo zavisi i od drugih faktora, jer majka prenosi na potomstvo samo 50% svojih gena, dok će ostatak potomak preuzeti od oca. Procena genetske vrednosti bikova sprovodi se već dugo vremena, i to na relativno jednostavan ali vrlo dugotrajan način. Primenom **Igenity genomski analize** farmer ima mogućnost i preciznijeg biranja bikova, čime se višestruko povećavaju izgledi da se zaista dobije potomstvo željenih svojstava.

Posebno značajna prednost **Igenity genomski analize** ogleda se u tome da se genetska slika može utvrditi kod teleta i to već u dobi od 2 – 3 sedmice života. Na taj način se utvrđuje tzv. “molekulska uzgojna vrednost životinje”, na osnovu čega se

procenjuje da li tele, i u kojoj meri, sadrži baš ona svojstva koja farmer želi imati u svom stadu. To saznanje omogućuje velike uštede i zaradu.

Praktično, rezultati ove analize omogućuju vrlo ranu, preciznu procenu vrednosti životinja, na osnovu čega će farmer svrstati junice u grupe prema njihovoj stvarnoj proizvodnoj vrednosti. Na taj način farmer može grupu najboljih junica osemeniti seksiranom spermom i to od tačno određenih, isto genetski testiranih bikova, koji su po svom genotipu upravo i odabrani tako da se idealno slažu sa genotipom odabranim junicama. To je put ka znatno bržem dobijanju ženskog potomstva sa, za farmera, najpoželjnijim karakteristikama. Ostale grupe životinja mogu se osemenjivati semenom uobičajnog kvaliteta. S druge strane, grupa lošijih krava i junica može se osemeniti semenom tovnih pasmina i na taj način proizvesti telad tovnih karakteristika.

Sprovođenje Igenity genomski analize i njena uloga u tehnološkom procesu proizvodnje junica i profitabilne proizvodnje mleka

Proizvodnja mleka je kompleksan tehnološki proces. On započinje odabirom junica, tj. ženske teladi, što **Igenity analiza** znatno olakšava i omogućuje veliku preciznost. Međutim za proizvodnju dobre mlečne krave neophodni su i drugi tehnološki elementi od kojih veliki značaj pripada ishrani. **SANO** je zbog toga u saradnji sa firmom **NEOGEN** iz SAD, koja je vodeća na području molekularne genetike, razradio praktičnu primenu **Igenity analitike** na raznim tržištima sa ciljem zaokruživanja tehnološkog procesa proizvodnje vrhunskih junica.

Sprovođenje same Igenity analize vrlo je jednostavno. Teletu se u dobi od 2 sedmice uzima mala količina tkiva iz predela ušne školjke i to na potpuno bezbolan način, uz primenu jednostavnog instrumenta. Postupak uzimanja uzorka je uporediv sa postupkom obeležavanja životinja, samo što je manje invazivan.

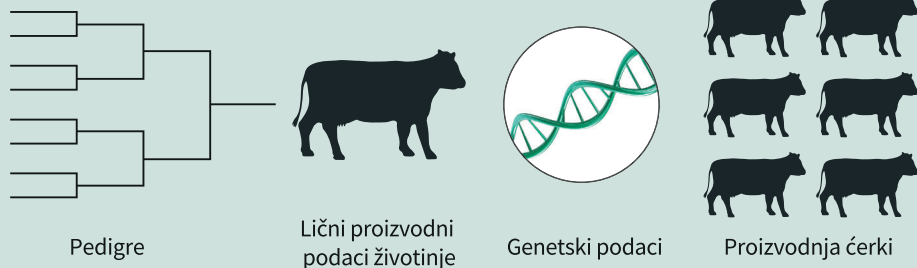
Dobijeni uzorak se odlaže u specijalno pripremljenu epruvetu sa sredstvom za konzerviranje uzorka. Epruveta se šalje poštom u laboratoriju, a nalaz se dobija za 2 do 3 sedmice zajedno sa informacijama o proceni uzgojne i proizvodne vrednosti životinja (**Molekularna Uzgojna Vrednost, MUV**). **SANO** kao partner Neogena sprovodi celokupan postupak, od uzimanja i slanja uzorka do dostave analiza i pomoći kod interpretacije nalaza i donošenja odluke o odabiru semena, odnosno o korištenju analiziranog teleta u proizvodno-uzgojnom smislu.

Što je Molekularna Uzgojna Vrednost (MUV)?

Igenity genomski analiza koristi tzv. **Molekularnu Uzgojnu Vrednost izveštaj** (MUV; engl. “Molecular breeding value”, MBV) kao metodu procene uzgojne i proizvodne vrednosti teleta. Procena vrednosti vrši se na osnovu genetske slike teleta utvrđene ovom analizom, uz pomoć i drugih podataka ako su

Poređenje MUV i PTA

Procena sposobnosti prenosa svojstava na potomstvo



Molekularna uzgojna vrednost (MUV)



Genetski podaci

dostupni. Dosadašnje mogućnosti procene se zasnivaju, naprotiv, na klasičnoj metodi **Procene sposobnosti prenosa svojstava** (engl. "Predicted Transmitting ability", **PTA**), koja se bazira na kombinaciji podataka o genetskoj strukturi i pedigreea, informaciji o proizvodnji potomstva (progeny) uz dodatak ličnih proizvodnih podataka. Već na prvi pogled se vidi da je za kompletnu PTA potrebno neuporedivo više vremena nego za MUV. Šematski prikaz u prilogu prikazuje poređenje ove dve metode.

Koja svojstva životinja prikazuje izveštaj Igenity analize? Kako čitati izveštaj?

To je, naravno, ono što farmera najviše interesuje. Koja svojstva prikazuje Igenity analiza i kako ću znati da tele koje sam dao na analizu, zaista ima ta svojstva? Rezultati Igenity analize prikazuju 15 ključnih svojstava na osnovu kojih se uobičajeno donose odluke o upotrebi teleta za daljnji uzgoj (vidi priloženu tabelu). U nastavku ćemo ukratko opisati ta svojstva i način njihovog vrednovanja:

- **Identifikacija teleta na kojem je sprovedena analiza:** Svaki izveštaj započinje sa podacima o farmi od kuda tele potiče (**Farm ID**); taj broj je dodeljen na temelju službene oznake kojom je tele obeleženo u nacionalnom sistemu. Zatim sledi identifikacijski broj iz međunarodne Holštajn identifikacione (**HD broj**) liste, ako je isti tom teletu dodijeljen. **SAMPLE ID** interna je oznaka uzorka koja se dodjeljuje u laboratoriji. **Breed** označava pasminu (Holstein), **Sex** je oznaka za pol, a tu je i datum rođenja (**Birth date**).
- **Neto vrednost u novcu, NV (NET MERIT \$):** Neto vrednost u novcu (profit) je svojstvo izraženo na osnovu proračuna kombinacije više svojstava koja analizirano tele poseduje, a odražava posebno životnu proizvodnju, koliko će dugo ostati u proizvodnji i reprodukciji. Dobijeni rezultat se upoređuje sa prosečnom vrednošću iz svetske baze Holstein goveda (CDCB kartoteka). Rezultati su prikazani na način da pokazuju očekivani profit u dolarima koji će životinja ostvariti tokom proizvodnog veka (vidi tabelu 2.).
- **Prinos mleka, PML (MILK YIELD):** Prikazuje razliku između očekivanog prinosa mleka analizirane životinje tokom 305 dana laktacije u poređenju sa prosekom proizvodnje koje ostvaruju životinje iz svetske baze Holštajn goveda (CDCB kartoteka).
- **Prinos masti, PM (FAT YIELD):** Ovaj pokazatelj prikazuje razliku između očekivanog prinosa mlečne masti analizirane životinje u 305 dana laktacije u poređenju sa prosekom proizvodnje tog sastojka koje ostvaruju životinje iz svetske baze Holštajn goveda u istom razdoblju (CDCB kartoteka). Valja naglasiti da originalni izveštaj prikazuje ovu vrednost u funtama (lb). Prilagođeni izveštaj od SANO prikazuje ovu vrednost preračunatu u kilograme. Izveštaj sadrži takođe odvojeno i količinu očekivano proizvedene masti izražene u postotcima (%) od proizvedene količine mleka. Podatak izražen u postotku zahtevaju mnogi proizvođači i prerađivači mleka zbog uobičajenosti prikazivanja na taj način.
- **Prinos proteina, PP (PROTEIN YIELD):** I ovaj pokazatelj, jednako kao i podatak o mlečnoj masti, predstavlja razliku između očekivanog prinosa proteina kod analizirane životinje tokom 305 dana laktacije u poređenju sa prosečnom količinom proizvedenog proteina koje ostvaruju životinje iz svetske baze Holštajn goveda u istom razdoblju (CDCB kartoteka). I ovaj podatak se na izveštaju prikazuje i kao količina u kilogramima (originalni izveštaj daje prikaz u funtama – lb) i kao postotak.
- **Vrednost sira, VS (CHEESE MERIT):** Kao i neto vrednost u novcu (**NET MERIT**), i vrednost sira je složeni pokazatelj izražen u dolarima koji izračunava vrednost komponenti kao što su masti i belančevine, kao potencijal za daljnju preradu u sir. Ovaj pokazatelj, dakle, stavlja naglasak na vrednost sastojaka mleka, dok količinu stavlja u drugi plan.
- **Vrednost proizvedene količine mleka, VKM (FLUID MERIT):** Kao što naziv ovog pokazatelja govori, on prikazuje vrednost proizvedene količine mleka. Kao takav, ovaj pokazatelj je usmeren na ona tržišta koja preferiraju prinos količine mleka i koji nisu posebno nagrađeni za proizvodnju sastojaka - belančevina ili masti.
- **Ocena somatskih ćelija, OSS (SOMATIC CELL SCORE, SCS):** Ovo je pokazatelj procene očekivanog broja somatskih ćelija. Pokazatelj je prikazan kao broj ćelija po mililitru mleka (u izveštaju je prikazan kao broj podeljen sa 100 000). Broj somatskih ćelija je i pouzdan pokazatelj procene zdravlja vimena. Somatske ćelije prirodni su odbrambeni mehanizmi za vreme infekcije vimena (mastitis), a životinja sa nižim SCS

ukazuju na veću otpornost na infekcije vimena i mastitis. Kao povoljniji kod ovog pokazatelja procenjuje se, svakako, niži rezultat.

- **Ocena trajanja životnog proizvodnog razdoblja, ŽR (PRODUCTIVE LIFE, PL):** Ovaj pokazatelj ukazuje na dugovečnost životinje u stadu, tj. trajanje životnog proizvodnog razdoblja i meri se u mesecima. Svakako da se životinje sa većom vrednošću ovog indeksa ocenjuju kao bolje. Ovaj pokazatelj ima dodatnu ekonomsku komponentu koja se dotiče remonta stada, jer stada s dužim životnim vekom u proseku zahtevaju manje zamenskih junica.
- **Stopa gravidnosti kćeri, SG (DAUGHTER PREGNANCY RATE, DPR):** Ovo svojstvo predstavlja očekivanu verovatnost krava da koncipiraju. Životinje - i stada - s većim DPR su plodnija – pokazuju visoku stopu uspešnih osemenjavanja nakon teljenja.
- **Pokazatelj lakoće teljenja, LT (DAUGHTER CALVING EASE, DCE):** Navedeno svojstvo je mera sposobnosti životinje da se oteli bez pomoći pri teljenju. Svojstvo se izražava kao postotak teških teljenja kod junica, stoga je poželjna niža ocena.
- **Smrtnost teladi, ST (DAUGHTER STILLBIRTH):** Ova osobina predstavlja sposobnost krave ili ćerke bika da oteli tele koje će preživeti najmanje 48 sati posle porođaja. Svojstvo se prikazuje kao postotak mrtvo rođene teladi, što znači da je poželjnija niža ocena.
- **PTA tip (PTA TYP):** Ovo je kompleksan pokazatelj sastavljen od 19 pojedinačnih strukturnih i anatomskih svojstava kao što su papci i noge, vime, telesni okvir i druge mere koje su u pozitivnoj korelaciji sa dužinom života i proizvodnošću krava. Očekivano, krave sa višim rezultatom ocenjuju se boljim.
- **Vitka građa, VG (DAIRY FORM, DFM):** Ovaj pokazatelj je mera tzv. vitke građe krava. Poznato je da se pri odabiru preferiraju životinje takve građe jer to ukazuje na visoku proizvodnju. Naprotiv, “zaobljena” građa ukazuje na sklonost nakupljanja masti kod takvih krava. Jednako tako nije poželjna niti tzv. “koščata” građa tela što ukazuje na premalo nakupljanje masti. I kod ovog pokazatelja krave sa višim rezultatom ocenjuju se kao bolje.

Dokazivanje roditeljstva (PARENTAGE, pedigree)

Igenity genomski analiza uključuje i podatak o roditeljstvu, što znači da rezultat analize potvrđuje ili isključuje očinstvo određenog bika. Potvrda roditeljstva, dobijena na taj način, vrlo je vredan podatak koji se koristi pri PTA analizi (vidi str. 1). Poznato je naime, da je u stadima mlečnih krava oko 20% podataka o poreklu

(pedigreu) je netačno (uglavnom iz raznih razloga pogrešno upisano). U okviru Igenity analize se genom ispitivane životinje upoređuje se sa genomom svih bikova koji se nalaze u Igenity arhivi. Igenity analiza će na temelju DNA/genetskih markera ili potvrditi ili odbaciti bika koji je naveden kao otac analiziranog teleta.



Slučajevi kada se rezultat Igenity analize ne može iskazati u izveštaju

Postoji jedan, doduše vrlo mali broj slučajeva kada se rezultat za pojedino analizirano tele ne može iskazati u izveštaju. Evo nekoliko primera:

- **Uzorak neprikladan za analizu (LOW CALL RATE):** oko 2% uzorka može biti neprikladan za analizu i to iz različitih razloga, jer su biološki ili hemijski zagađeni ili neadekvatno uzorkovani.
- **Uzorak u obradi (SAMPLE PROCESSING ORDER SAMPLE):** U ovakvom slučaju uzorak se još uvek nalazi u obradi, najčešće u dodatnoj obradi zbog nejasnog rezultata. Rezultati takvih analiza biće dostavljeni sa malim zakašnjenjem, čim se problemi oko izrade analize i druge nejasnoće otklone.
- **Nedovoljna količina uzorka (NOT ENOUGH TISSUE TO PROCESS):** Nedovoljna količina uzorka. Analiza nije niti započeta jer je bilo jasno da ne bi uspela. U ovom slučaju se analiza neće naplatiti.
- **Pozitivan nalaz na BDV virus – analiza otkazana (BDV POSITIVE, GENOMIC TESTING CANCELLED):** Analiza se neće sprovesti jer je u uzorku utvrđeno prisustvo virusa BVD. Preporučuje se podvrgnuti sve životinje u stadu BVDV pretrazi.

Farm ID	NV	NM\$ Rank	PML	PM	%M	PP	%P	VS	VKM	OSS	ŽR	SG	LT	ST	PTA tip	VG
1501	629	1	587	70	18%	25	2%	641	587	2.72	7.00	2.25	6.5	7.4	0.23	-0.57
1502	586	2	1201	76	12%	52	6%	613	512	2.96	2.46	-0.92	5.4	5.1	0.90	0.28
1503	584	3	378	62	18%	41	11%	641	455	2.92	4.71	0.60	6.1	5.1	-0.10	-0.88
1504	160	4	700	31	-0.05	10	-0.09	143	202	2.88	-0.2	-2.83	8.1	7.6	0.89	0.96
1505	72	5	542	9	-0.1	9	-0.07	58	106	3.06	-2.2	-0.35	8	6.9	1.65	1.47



Sano