



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu



XVI. SAVJETOVANJE UZGAJIVAČA GOVEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Hibridizacija u mlijekošnom govedarstvu

Vesna Gantner

e-mail: vgantner@fazos.hr



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek

Selekcija u mliječnom govedarstvu

Mliječno govedarstvo doživjelo je

- značajan napredak tijekom prošlog stoljeća
- u samim začetcima uzgojno-selekcijskog rada selekcija se temeljila na - **fenotipskim karakteristikama te ocjeni manjeg broja svojstava**
- uzgojno-selekcijski rada sada podrazumijeva
 - **optimizirane sheme uzgoja** temeljene na
 - intenzivnom odabiru bikova,
 - sustavnom progenom testiranju bikova,
 - primjeni genomske informacija te
 - u konačnici na analizi velike količine podataka



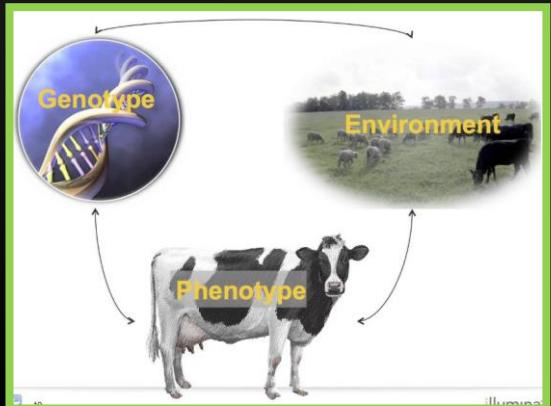
Selekcija u mliječnom govedarstvu

Globalizacija animalne proizvodnje, dostupnost informacija i sjemena

- te korištenje najboljih bikova na velikom dijelu svjetske populacije rezultiralo je
 - **značajnim genetskim napretkom populacije,**
 - **smanjenom genetskom varijabilnosti**

Nadalje, u većini zapadnih zemalja uzgojni cilj promijenio se posljednjih godina

- od primarno fokusiranog na **visoku proizvodnju mlijeka i konformaciju**
 - do uključivanja **funkcionalnih svojstava**
 - poput plodnosti, zdravlja, lakoće teljenja te dugovječnosti



Uzgojni cilj

Glavni razlog **promjene uzgojnog cilja je**

- utvrđeno **opadanje vrijednosti funkcionalnih svojstava** kao posljedica
 - visokog selekcijskog pritiska na proizvodna svojstva te
 - antagonističke genetske korelacije između funkcionalnih i proizvodnih svojstava



Razina inbreedinga značajno se povećala u većine mliječnih pasmina goveda rezultirajući

- smanjenjem ukupnog vigora životinja te
- u konačnici i smanjenjem profita mliječnih farmi

Hibridizacija odnosno križanje različitih pasmina

- moglo bi biti **rješenjem navedenih problema**



Hibridizacija

Hibridizacija (križanje) predstavlja sparivanje

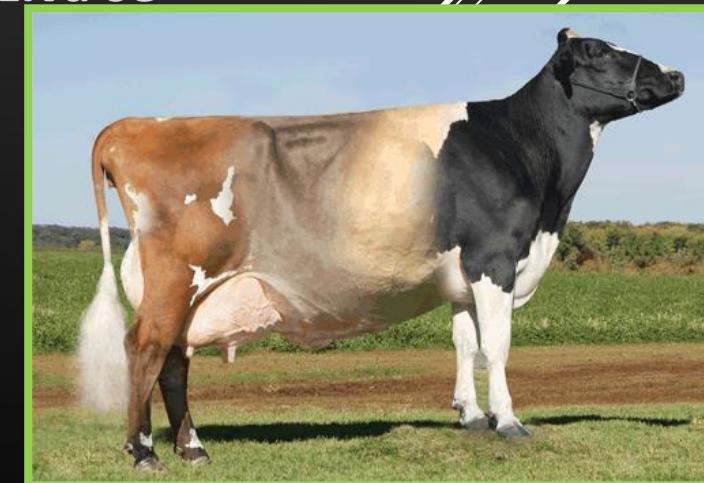
- jedinki različitih pasmina / linija
- postoje dva glavna razloga za primjenu uzgojne metode križanja u animalnoj proizvodnji

Prvi je razlog

- uporaba **različitih aditivnih genetskih nivoa** između pasmina u cilju
 - stvaranja potomstva s boljim ekonomskim sposobnostima uzrokovanim novim kombinacijama aditivne genetske komponente
 - uporaba različitih aditivnih genetskih nivoa između pasmina naziva se
 - "*Specifična sposobnost kombiniranja*,"

Drugi je razlog činjenica da

- križanci (hibridi) između čistih linija / pasmina
 - ekspresiraju određenu razinu **heterosis efekta**
 - križanci su, u usporedbi sa roditeljskim pasminama
 - robusniji te sukladno tome i ekonomski efikasniji



Hibridizacija

Križanje (hibridizacija)

- već se duži vremenski period uspješno primjenjuje
 - u intenzivnoj svinjogojskoj i peradarskoj proizvodnji te
 - u uzgoju mesnih pasmina goveda

Suprotno tome, križanje nije bilo frekventno primjenjivano

- u uzgoju mliječnih pasmina goveda u razvijenim zemljama, uz izuzetak Novog Zelanda
- Jedan od glavnih razloga ograničene primjene križanja je
 - niska stopa reprodukcije u mliječnih goveda



Intenzifikacijom sustava animalne proizvodnje

- te značajnim porastom veličine stada
 - te posljedičnim smanjenjem raspoloživog vremena po pojedinoj životinji
 - nameće se potreba za robusnijim životnjama
 - stoga, u razvijem zemljama, dolazi do povećanog interesa za križancima u mliječnoj proizvodnji

Hibridizacija

Primjena križanja (hibridizacije)

- u slučaju uporabe pasmina približno jednakog genetskog potencijala (total merit)
 - može rezultirati povećanjem dobiti većine proizvođača mlijeka

Iznos heterozis efekta ovisi

- o broju i tipu pasmina uključenih u uzgojni program

Većina istraživanja izvješćuje

- o najmanje 10% povećanja ukupne ekonomске dobiti
 - po kravi među F1 križancima između
 - "genetski nepovezanih" pasmina



Održivost uzgoja mliječnih goveda

Održivost uzgoja danas predstavlja

- jedno od glavnih pitanja u uzgojnim shemama te
- uključuje adekvatno definiranje uzgojnih ciljeva, razinu inbridinga te genetske varijacije.

Definiranje uzgojnih ciljeva uključuje ponderiranje svakog svojstva sukladno

- željenom smjeru te brzini genetskog napretka

U prethodnom su razdoblju

- proizvodna svojstva imala daleko veću težinu u uzgojnim programima
- dok su funkcionalna manje doprinosila ukupnoj genetskoj ocjeni pojedine životinje

Takov je način genetske valorizacije imao za posljedicu

- smanjenje genetske vrijednosti za neka funkcionalna svojstva

Negativni genetski trend za funkcionalna svojstva ima za posljedicu

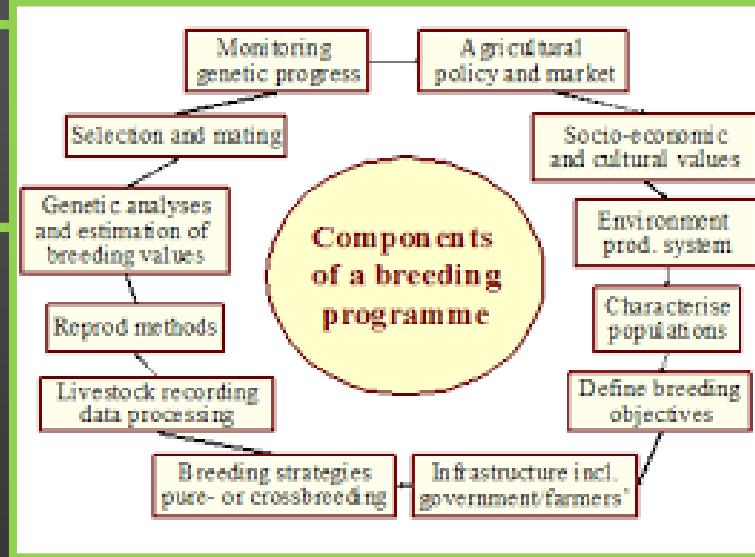
- negativan utjecaj na dobrobit životinja te
- negativan utjecaj na ekonomski povrat
 - obzirom da uzgajivači jako teško mogu nadoknaditi smanjeni genetski nivo poboljšanim metodama managementa stada



Održivost uzgoja mlijecnih goveda

Stoga je **definiranje održivih uzgojnih ciljeva**

- izuzetno važno za glavne mlijecne pasmine goveda



Osim ekonomске komponente izuzetno je važno, sa aspekta održivog uzgoja

- uključiti i **komponentu dobrobiti životinja**

Uvažavanje svojstava dobrobiti

- ne temelji se samo na etičkim razmatranjima već i
- na pretpostavci da će potrošači u budućnosti više pažnje posvećivati pitanju dobrobiti životinja

u proizvodnji mlijeka

- **proizvodi od pasmina selekcioniranih sukladno održivim ciljevima uzgoja**
 - mogu postati poželjniji potrošačima od proizvoda mlijecnih krava uzgajanih sukladno standardnim uzgojnim programima

Održivost uzgoja mliječnih goveda

Sljedeće važno pitanje vezano uz uzgoj mliječnih krava je **inbreeding** koji može rezultirati

- ekspresijom inbreeding depresije,
- smanjenom genetskom varijabilnosti te
- većom frekvencijom pojavnosti recesivnih letalnih bolesti

Do sada, uzgojni programi za mliječne pasmine goveda bili su

- uspješni glede povećanja proizvodnje, no za cijenu povećane razine inbreedinga

Kod mliječnih goveda inbreeding depresija

- utvrđena je i za proizvodna i za funkcionalne svojstva

Visoka razina inbreedinga povećala je, na razini populacije

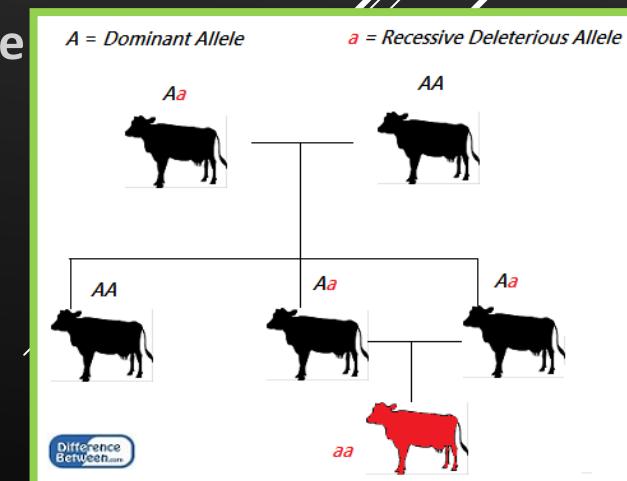
- posljedice recesivnih letalnih bolesti
- rezultira smanjenim genetskim napretkom uslijed smanjene genetske varijance

Simulacijske studije pokazuju smanjenje genetskog napretka u iznosu od 20%

- tijekom razdoblja od 25 godina uslijed
 - smanjene genetske varijabilnosti kao posljedice povećanog inbridinge

Stoga su **alati za upravljanje razinom inbreeding**

- izuzetno važni u uzgoju mliječnih goveda



Održivost uzgoja mlijecnih goveda

Križanje (hibridizacija) može biti način za

- povećanje održivosti uzgoja mlijecnih goveda
- uklanjuju se problemi uslijed inbreedinga dok
- heterozis ima značajan pozitivan utjecaj i na proizvodnju i na funkcionalna svojstva

Križanje je od posebnog interesa za proizvođači fokusirane

- na funkcionalna svojstva obzirom da je heterosis efekt izraženiji u ovih svojstava

Učinkoviti uzgojni programi unutar čistih pasmina ostaju

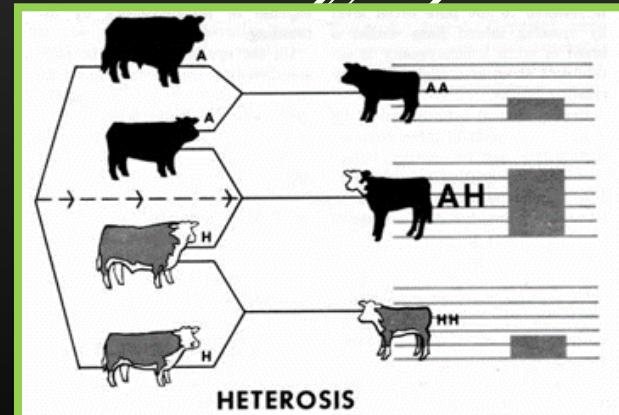
- preuvjet za provedbu križanja

Ukoliko se križanje rabi na štetu genetskog napretka u čistih pasmina,

- ukupna ekonomска korist s vremenom opadati

Ako se pravilno koristi, heterozis efekt može biti dodatni bonus povrh

- napretka od tradicionalnih uzgojnih programa mlijecnih goveda



Parametri heterozisa

Prije odluke je li križanje poželjno

- trebaju se znati očekivani učinci heterozis efekta koji naravno
- uvelike ovise o kombinaciji sparivanja



Procijenjeni heterozis efekt za sadržaj mlijecne masti i bjelančevina

- u rasponu je od 1,5 do 8,4% u ovisnosti o sparivanim pasminama

Najveće procijenjene vrijednosti utvrđene su prilikom

- križanja u potpunosti "genetski nepovezanih" pasmina, na primjer, kod križanja
 - Danish Red (DR) i Brown Swiss (BS),
 - Holstein Friesian (HF) i Brown Swiss (BS), ili
 - Holstein Friesian (HF) i Guernsey

Procijenjeni heterosis efekt za količinu mlijeka u provedenim je istraživanjima

- u prosjeku je iznosio 6,7

Parametri heterozisa

Svojstva bolesti (enteritis, pneumonija, te ostale bolesti)

- generalno imaju niske vrijednosti heritabiliteti
 - indicirajući značajan heterozis efekt
 - ***frekvencija pojavnosti bolesti te smrtnost kod križanaca**
 - bila više nego prepolovljena komparabilno sa čistim pasminama



Značajan je heterozis efekt utvrđen

- za trajanje međutelidbenog razdoblja (13%, Holstein Friesian, HF × Guernsey, GU) i
- uspješnost osjemenjivanja (10.1%, Holstein Friesian, HF × Jersey, J)

U križanaca HF x J utvrđen je i

- najizraženiji heterozis efekt za **svojstvo dugovječnosti** (18,3%, preživljavanje od I. do V. laktacije)

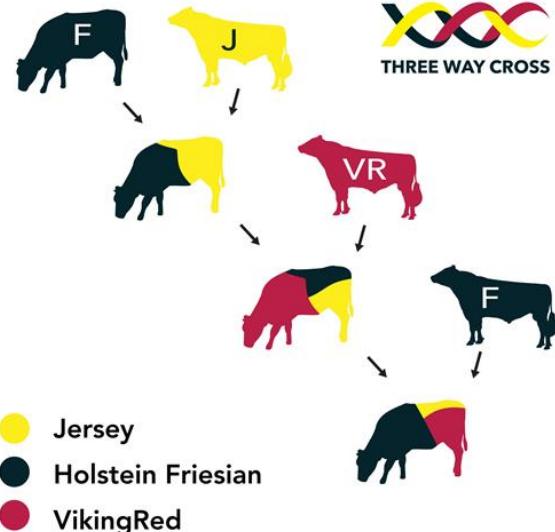
Heterozis za ukupni prihod po kravi godišnje

- iznosio je 11.4% u HF × GU križanaca

Heterozis za životni prihod po grlu

- iznosio je 20,4%

Strategije hibridizacije



Kako bi križanje bilo isplativo

- neophodno je dosljedno slijediti sustavne strategije uzgoja
 - trebaju se sparivati pasmine koje su
 - do određene razine, jednakog genetskog potencijala (total merit)

Pod pretpostavkom modela dominacije,

- heterozis efekt iznosi **67%** u križanaca F1 generacije u
 - programu rotacijskog križanja s **2 pasmine**
- u slučaju uporabe rotacijskog križanja s **3 pasmine**
 - iznos heterozis efekta povećava se **do 86%** u F1 generacije
- uključivanjem **četvrte pasmine** u program rotacijskog križanja
 - heterozis efekt povećava samo do **93%** u F1 generacije
 - stoga je ekonomski isplativo uključiti četvrtu pasminu u program križanja samo ako je pasmina na istoj genetskoj razini kao i tri pasmine koje su već odabrane za uzgajni program

Strategije hibridizacije

Drugi način iskorištavanja heterozis efekta u komercijalnih stada je

- uporaba terminalnih F1 križanaca kao životinja za proizvodnju
- niska stopa reprodukcije kod mlijekošnjih goveda
 - bila je ograničavajuća pri ovom pristupu
 - dostupnost seksiranog sjeme otvara nove mogućnosti
- u slučaju kombiniranja uzgojne metode križanja te uporabe seksiranog sjemena
 - proizvodna stada mogu imati nucleus čistokrvnih krava
 - oplođenih seksiranim sjemenom u cilju proizvodnje
 - rasplodnog podmlatka za nukleus i
 - proizvodnju F1 krava
 - potomstvo F1 proizvodnih krava koristi se
 - samo za proizvodnju mesa i te životinje može se osjemeniti sjemenom mesnih pasmina u cilju povećanja tovnih performansi
- potrebno je optimizirati uzgojne strategije koje kombiniraju upotrebu seksiranog sjemena s uzgojnom metodom križanja



Teoretski model mliječne farme sa primjenom križanja i seksiranog sjemena

Strategije hibridizacije

Zahtjevi za odabrane pasmine te kako se pasmine međusobno nadopunjaju

- moraju se uzeti u obzir prilikom planiranje sustava križanja

Korištenjem pasmina za križanje

- s većim genetskim vrijednostima za važna svojstva od sadašnje pasmine(a)
- realizirati će se brzi genetski napredak za ta svojstva

*Na primjer, Jersey će pridonijeti većoj genetskoj vrijednosti za komponente mlijeka (sadržaj mliječne masti, bjelančevina, ...) prilikom sparivanja s Holstein pasminom

U programima križanja trebaju se koristiti

- više ili manje ekonomski jednako vrijedne pasmine
 - *osim ako jedna od pasmina koja će biti uključena u program može pridonijeti izvanrednim performansama (npr. otpor na određene bolesti)
 - *s tog je aspekta, križanje nordijske crvene pasmine s holsteinom dobra kombinacija

Zaključak

Sustavni programi križanja

- značajno doprinose povećanju ekonomskih performansi sustava proizvodnje mlijeka

Heterozis efekt postoji u gotovo svih

- ekonomski najvažnijih svojstava u mliječno govedarskoj proizvodnji

Najizraženiji heterozis efekt utvrđen je u

- funkcionalnih svojstava te dugovječnosti

Optimalne strategije križanja podrazumijevaju

- uporabu tri mliječne pasmine goveda visokog genetskog potencijala (total merit)
- u sustavu sistematskog rotacijskog križanja

Očekuje se da će povećanje uporabe križanja u uzgojnim programima rezultirati

- povećanjem razine dobrobiti životinja na farmama te
- povećanjem ekonomske efikasnosti sustava proizvodnje mlijeka



HVALA!

