



Hrvatska agencija za  
poljoprivredu i hranu

Croatian Agency for  
Agriculture and Food

L'Agence Croate pour  
l'Agriculture et l'Alimentation



# Razvoj strategije za implementaciju selekcije s optimalnim doprinosima u funkciji genetskog napretka i očuvanja genetskog diverziteta za svojstva mliječnosti

Marija Špehar, Jelena Ramljak, Ante Kasap

# Uzgojno-seleksijski rad

## Ciljevi

- Trajno povećati mliječnost ovaca
- Sačuvati genetski varijabilitet populacija pod uzgojno-seleksijskim radom



# Izazovi (konflikti) u uzgojno-seleksijskom radu

## **Selekcija s optimalnim doprinosom**

Strategija koja 'pomiruje' antagonističke procese

Odabir i sparivanje genetski superiornih jedinki minimalizirajući njihovo međusobno srodstvo



# Optimalni doprinos selekcije (OCS)

Genomska karakterizacija,  
konzervacija i selekcija s optimalnim  
doprinosima kod hrvatskih mliječnih  
pasmina ovaca (***OPTISHEEP***)



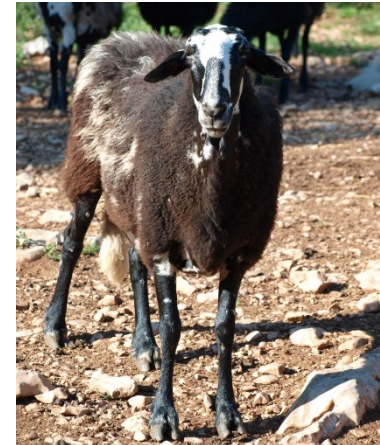
Istarska ovca (IO)



Paška ovca (PO)

# Selekcija – genetski napredak

- Podaci (fenotipske vrijednosti)
  - Kontrole mliječnosti (količina mlijeka, količina i sadržaj mliječne masti i bjelančevina, broj somatskih stanica)
- Porijeklo
  - Genetske veze između životinja
- Genomski podaci
  - SNP markeri



# Što utječe na proizvodnost?

**Negenetski  
čimbenici**

Stadij laktacije  
Starost ovce  
Hranidba  
Reprodukcija

Veličina legla  
Bolesti

Dominantni  
Epistatički

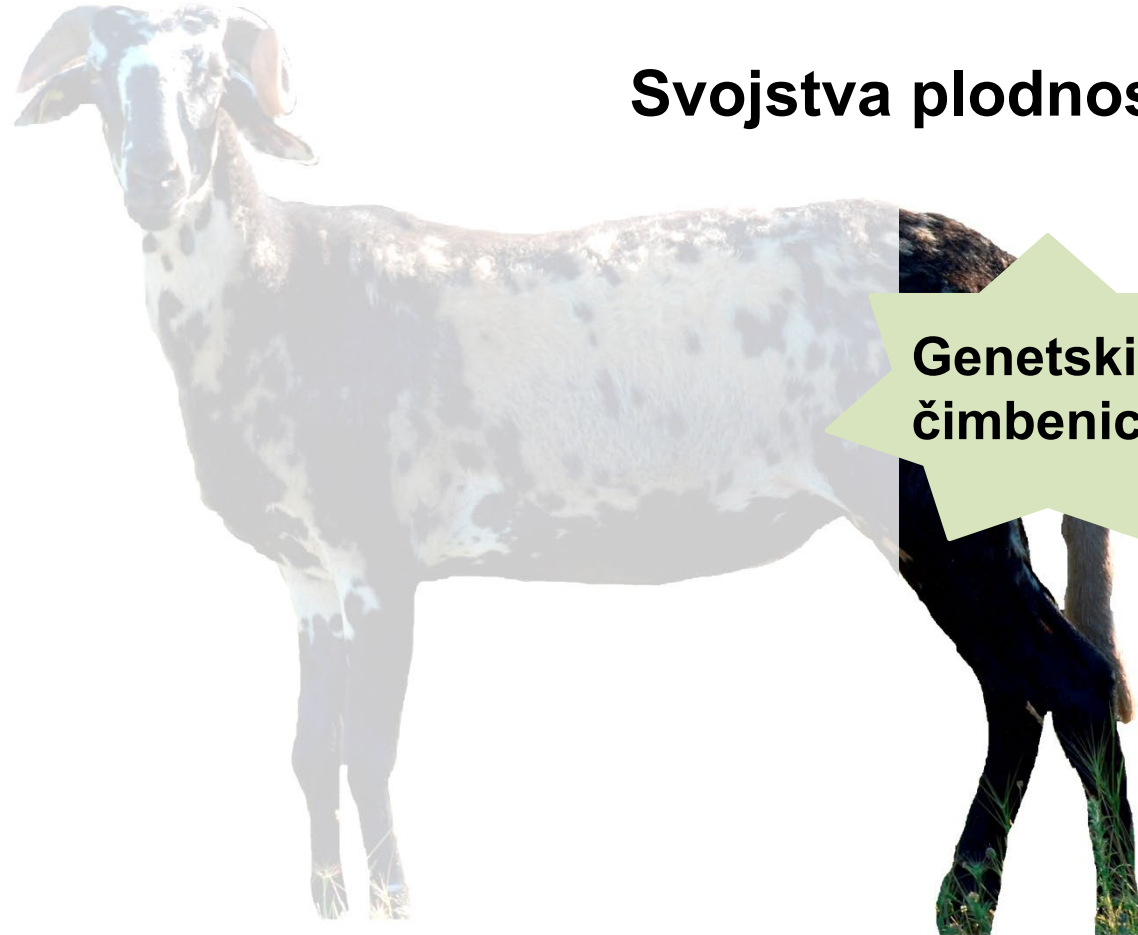
**Aditivni (UV)**

**Genetski  
čimbenici**

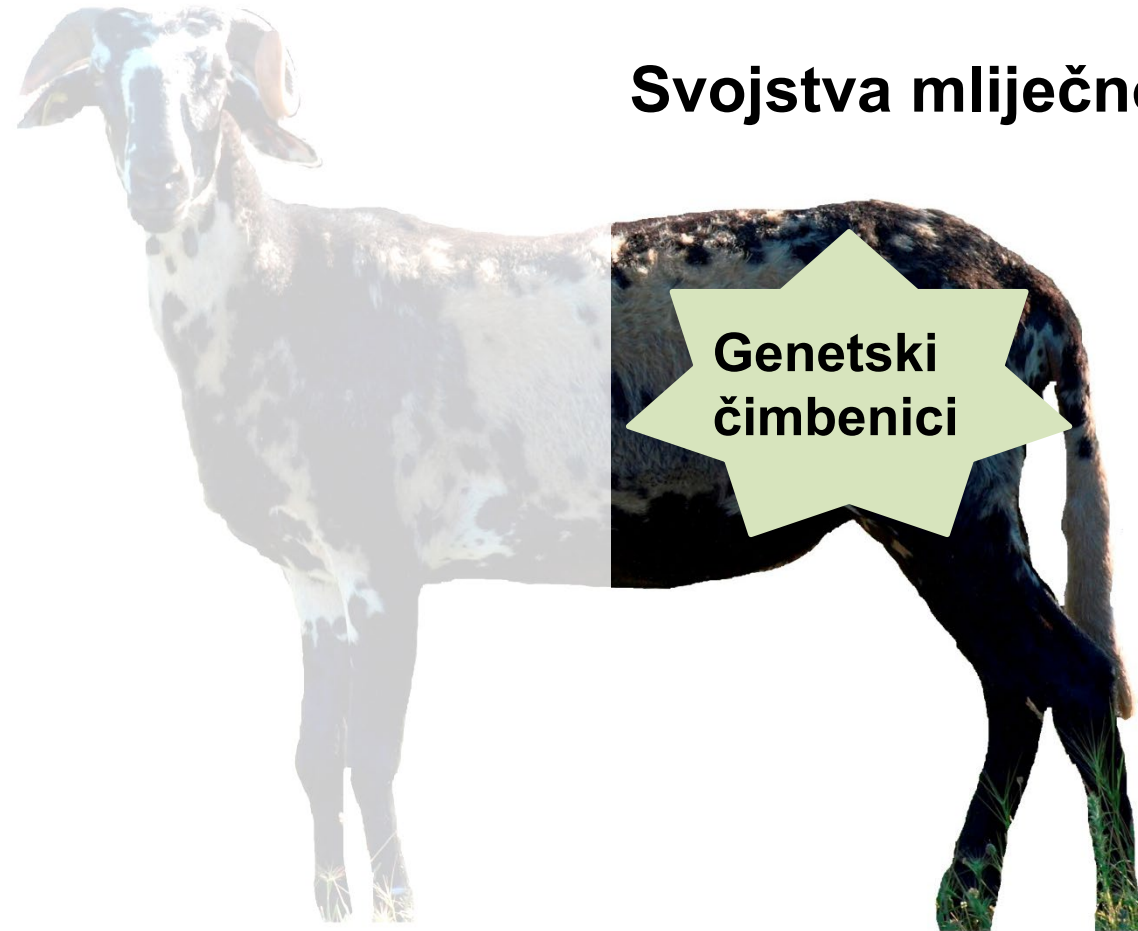
# Što utječe na proizvodnost?

**Svojstva plodnosti**

**Genetski  
čimbenici**



# Što utječe na proizvodnost?



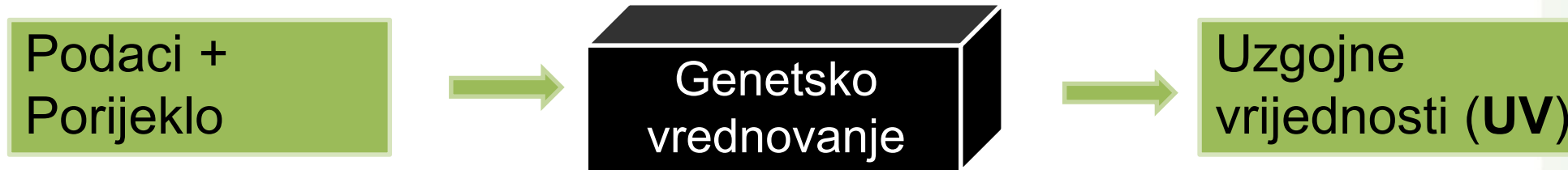
**Svojstva mliječnosti**

**Genetski  
čimbenici**



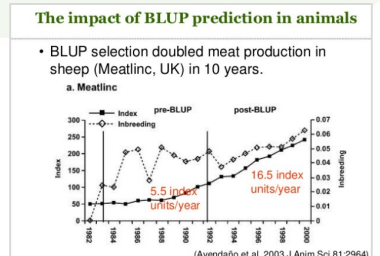
# Genetsko vrednovanje

- **BLUP** statistička metoda



- Genetska (ne)povezanost stada

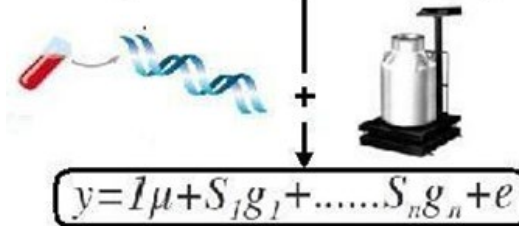
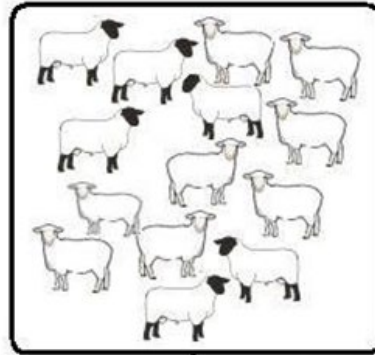
- potencijalni problem za ‘pravdeno’ rankiranje životinja koje pripadaju različitim stadima



# Genomska selekcija - osnovni koncept

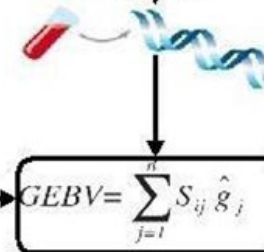
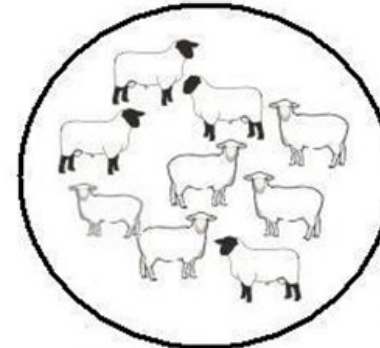
Procjena učinaka SNP markera u referentnoj populaciji

Referentna populacija

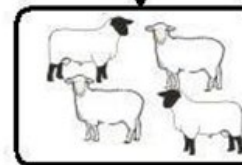


Genotip + Fenotip

Seleksijski kandidati



Odabrane životnje



Genotip → procjena UV

Dobivanje UV seleksijskih kandidata sumirajući učinke SNP markera za utvrđene genotipove

# Genomska selekcija - mnoštvo različitih pristupa

Korištenje SNP markera preko čitavog genoma



Procjena i sumiranje učinaka SNP markera



Genomska UV



d9703534	53516	00120022121022122211100012100010200112001101200220200010001	1102002222200021210122200012200121110100020102110112120211010202202210010201102120101
19b5acb6	53516	11020002222001002120000012010010100012012002200210202001010	200100202122100122020220000200022211000001020202111211220212020002000010000001102220201
171020b0	53516	01020012122001112121200001000020100112011111200220210010020	101120212122010222011210011221021221112000010202100101020201020000101100000102002200002
alc557b	53516	00020011222012002200200022020000100122011102200220200201000	111211222112000122010221000121002201002000020112100011120211000102202110000201101110100
993a3860	53516	0111002221002022210000022020010010002002101210210211101000	12110200202222000012011210000120011200002001020202200111220102020002102200000101102220102
50e9bfb6	53516	00110002221011111211110012120010200002001201200120201011000	1002010201202022100122202221001221002211000100002120220011222021001020120200000010020221102
82779d1a	53516	1202001012101211221110001201001020011200001220021121000001001120110000020200002110022010202000012120200020100202022100211011221001122012210001000020002221211020201120102201200010000102121001	1002010201202022100122202221001221002211000100002120220011222021001020120200000010020221102
ec3905e6	53516	0121001222101202220120002200001020001200100221022121001100000120000020200002110022010202000012120200020100202022100211011221001122012210001000020002221211020201120102201200010000102121001	122001122122220002220112200011200112000010000202021202102202120101012021100101012011201120102

Procjena i sumiranje učinaka SNP + UV dobivene BLUP-om

BLUP korištenjem genomske matrice srodstva

BLUP korištenjem kombinirane matrice srodstva

# Genomska selekcija (GS) i njene osobitosti u ovčarstvu

- Prednosti

- veća točnost procjene UV i dobivanje pouzdanih uzgojnih vrijednosti ranije u životu (prije nego životinja ima vlastite proizvodne podatke i potomstvo)
- karakterizacija genetske raznolikosti na razini genoma

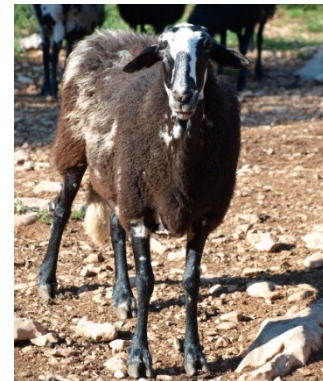
- Nedostaci

- nepovoljnija struktura populacija (zahtjevi za većom referentnom populacijom)
- troškovi genotipizacije

# Očuvanje genetske raznolikosti istarske i paške ovce

- Očuvanje genoma
  - tradicijski, kulturološki i evolucijski razlozi
- Banka gena domaćih životinja (BAG)
- Korištenje genomske informacije
  - potvrda roditeljstva na molekularnoj razini
  - utvrđivanje genetski predisponiranih defekata i osobina
  - pronalazak optimalnih jedinki za pohranjivanje njihovog repromaterijala u BAG

Genetska  
raznolikost



# Aktivnosti u provedbi projekta

## Analiza fenotipskih podataka i pedigreea

- Kontrole mliječnosti (količina i kemijski sastav mlijeka, broj somatskih stanica)
- Porijeklo
  - procjena populacijskih pokazatelja (efektivna veličina populacija, kompletnost rodovnika)
  - procjena genetskih parametara (heritabiliteti i genetske korelacije)
  - procjena genetske povezanosti stada
  - odabir jedinki za genotipizaciju

## Prikupljanje i analiza genomskih podataka

- Genotipizacija (OvineSNP50 BeadChip)
- Korištenje genomske informacije u funkciji procjene
  - srodstva jedinki
  - genetske povezanosti stada
  - UV
  - genetske raznolikosti (unutar i između populacija)
- Konzervacija genoma (pohrana u BAG)

# Ciljevi projekta

- Utvrđivanje karakteristika populacija IO i PO temeljem fenotipa i porijekla
- Genotipizacija odabranih jedinki i utvrđivanje doprinosa genomske informacije na točnost procjene UV
- Očuvanje 'optimalnog genoma' putem BAG prema načelima OCS
- Utvrđivanje mogućnosti i načina provedbe selekcije s OCS u populacijama IO i PO na svojstva mliječnosti

## Weatherbys Scientific Sheep Genotyping: illumina® OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2

*52,152 SNP coverage of the Ovine genome including scrapie*

### Introduction

Weatherbys Scientific have collaborated with Illumina® to validate and release the new Illumina® OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2. This new SNP chip has been validated using 17 different sheep breeds from 456 animals. Scrapie Genotyping is now possible on this SNP chip via a subset of 4 specific scrapie probes that have demonstrated 100% concordance with control samples.

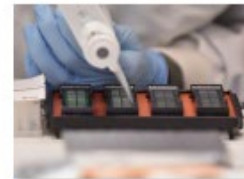


### Compatible with your existing Ovine SNP data sets

Adopting the Illumina® OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2 is risk free. Our analysis has demonstrated backward compatibility to the Illumina OvineSNP50 v1 chip, with genotype concordance of >99.9% between versions. Furthermore, a reproducibility rate of >99.9% across all 52,152 SNPs ensures consistent integrity of genotypes generated when using Illumina® OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2.

### Scrapie Genotyping

Illumina's OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2 content includes Scrapie genotyping capabilities via a subset of 4 specific probes targeting PRNP nucleotide positions 407 (codon 136), 461 (codon 154), 512 (codon 171) and 513 (codon 171) – according to GenBank reference sequence AJ223072. An Inter Laboratory Comparison of Scrapie genotypes performed across 28 control samples with known Scrapie genotypes, demonstrated a 100% concordance in determining Scrapie genotypes when using OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2. Furthermore, an atypical Scrapie variant observed in Norwegian sheep breeds (141 L-F) has been validated on OvineSNP50 Genotyping BeadChip v2 and is available upon request.

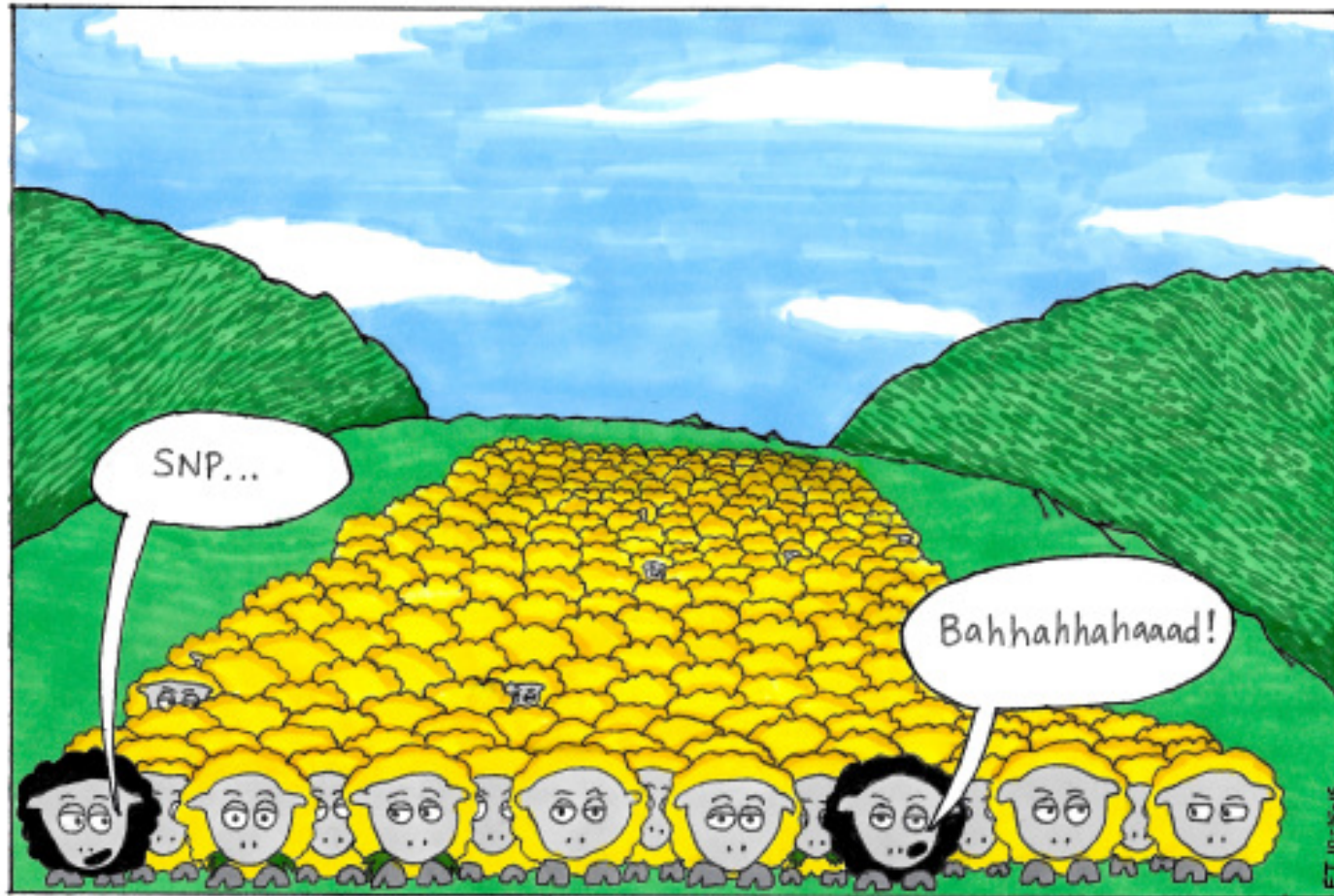




# Očekivani rezultati

- Doprinos genomske informacije točnosti procjene UV
- Primjena OCS
  - fenotip + porijeklo + genomska informacija (SNP-ovi)
  - u funkciji genetskog napretka i očuvanja genetske raznolikosti
- **Raspoložive informacije (fenotip+porijeklo+SNP-ovi)**
  - osnova za odabir 'optimalnih' kandidata
  - pohrana genoma u BAG
- Prijenos znanja do interesnih skupina i potencijalnih ulagača u uzgojno-seleksijski rad

# Hvala na pozornosti!



<https://thehistorytwins.wordpress.com/2016/10/16/flockin-sheep/>