



**Kmetijsko gozdarska  
zbornica Slovenije**

Univerza  
v Ljubljani



*Biotehniška*  
fakulteta

# Strategija seleksijskega dela v slovenski govedoreji

dr. Klemen Potočnik

Ljubljana, 26.3.2015

# Teme

- ✘ Uvodne misli
- ✘ Selekcija  $P=G+E$
- ✘ Genomska selekcija
- ✘ Možne strategije

# Uvodne misli

- Moje tegobe pri predstavitvi novosti – željah po spremembah
  - Nejasnost → odsotnost razumevanja
  - Iskanje izgovorov, da bi ostalo enako
  - Ne-spoštovanje dogovorov
  - Ne-spoštovanje različno mislečih
  - Odsotnost celokupnega pogleda – zgolj parcialni
  - PROSIM sprašujte, če sem nerazumljiv!

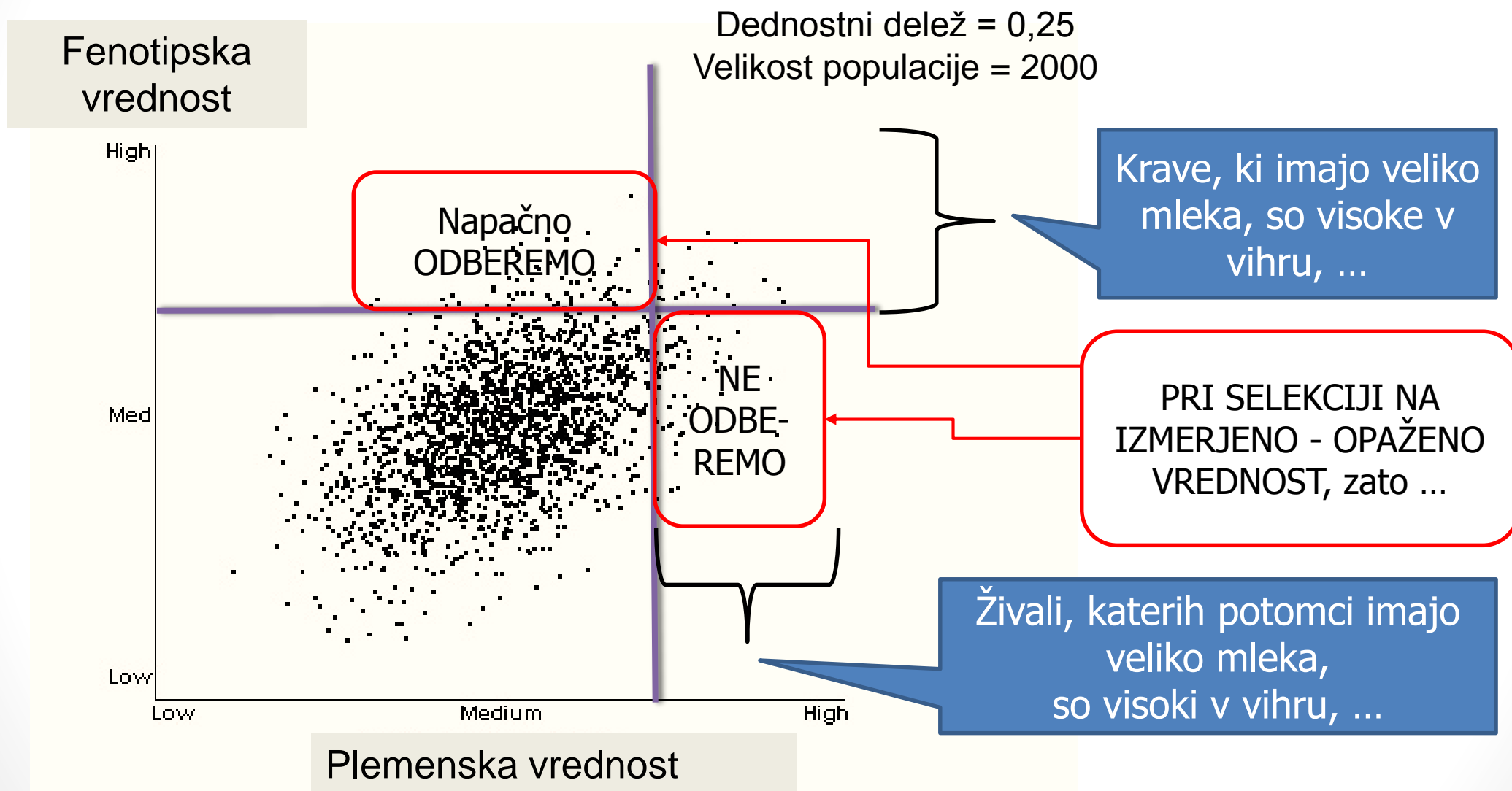
# Kje smo?

- Dejstva:
  - S prirejo mleka samo v EU tekmuje s 100.000 : 23.000.000 mlečnimi kravami
  - Ukinitev mlečnih kvot
  - Visoki stroški prireje zaradi geografskih značilnosti
  - Vse črede v selekciji : selekcija & komerciala
- Ali bomo lahko tekmovali na globalnem trgu s surovino: mleko in meso?
- Ali lahko našo surovino sami predelamo in prodamo z višjo dodano vrednostjo? Ob dejstvu, da izvažamo kakovostno mleko in meso, uvažamo nizko kakovost iz globalnega trga!
- Ali lahko ponudimo kaj posebnega:
  - Poseben izdelek?
  - Posebno genetiko?
  - Selekcijo za druge populacije?

Ali je poleg PV potrebno upoštevati tudi P?

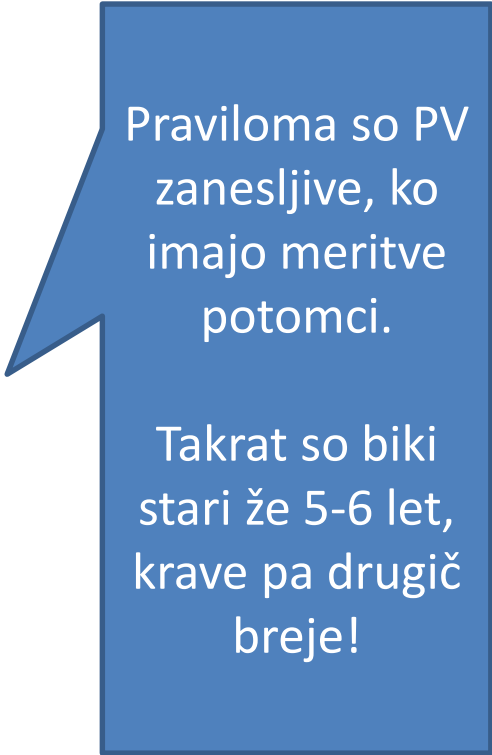
**SELEKCIJA  $G=P-E$**

# Kriteriji – orodja za odbiro - selekcijo



# Kako do plemenske vrednosti?

- Meritve
- Sorodstvo
- Statistični model, ki vključuje različne vplive
- Sodobne metode:
  - Model živali
  - Model naključne regresije RR
  - ...



Praviloma so PV zanesljive, ko imajo meritve potomci.

Takrat so biki stari že 5-6 let, krave pa drugič breje!

Kaj pomeni lastni vs. tuj obračun?

## PRE-RANGIRANJE BIKOV MED POPULACIJAMI OBRAČUNA



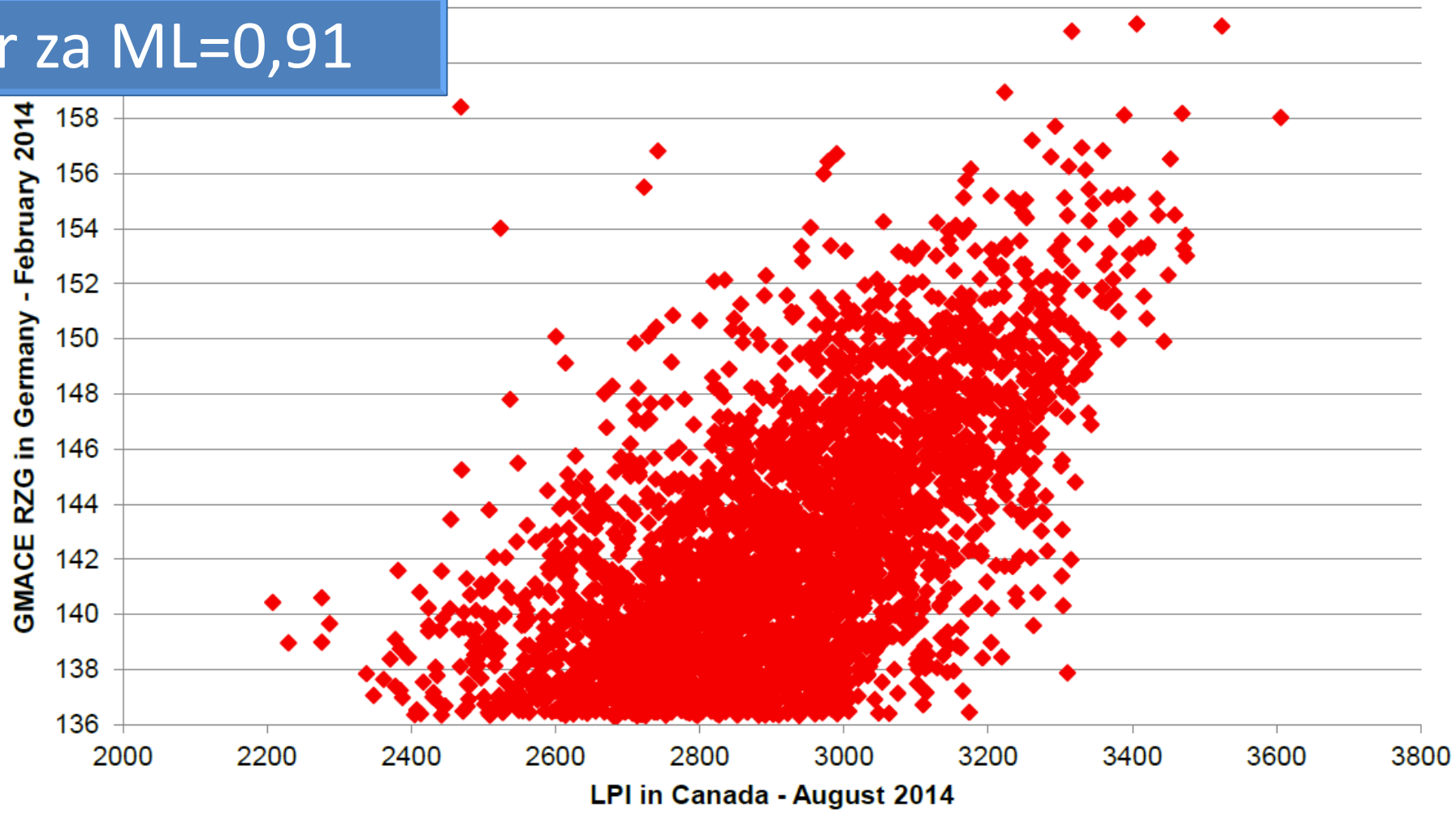
# **Competitiveness of North American Young Bulls Based on GMACE Evaluations on Other Country Scales**

**Brian Van Doormaal,  
Pete Sullivan & Gerrit Kistemaker  
Canadian Dairy Network (CDN)**

# GPA LPI in Canada vs RZG in Germany

Figure 1: LPI versus RZG for North American Owned Genomic Young Bulls  
Among the Top 10,000 for RZG Based on GMACE Evaluations in Germany

MACE r za ML=0,91



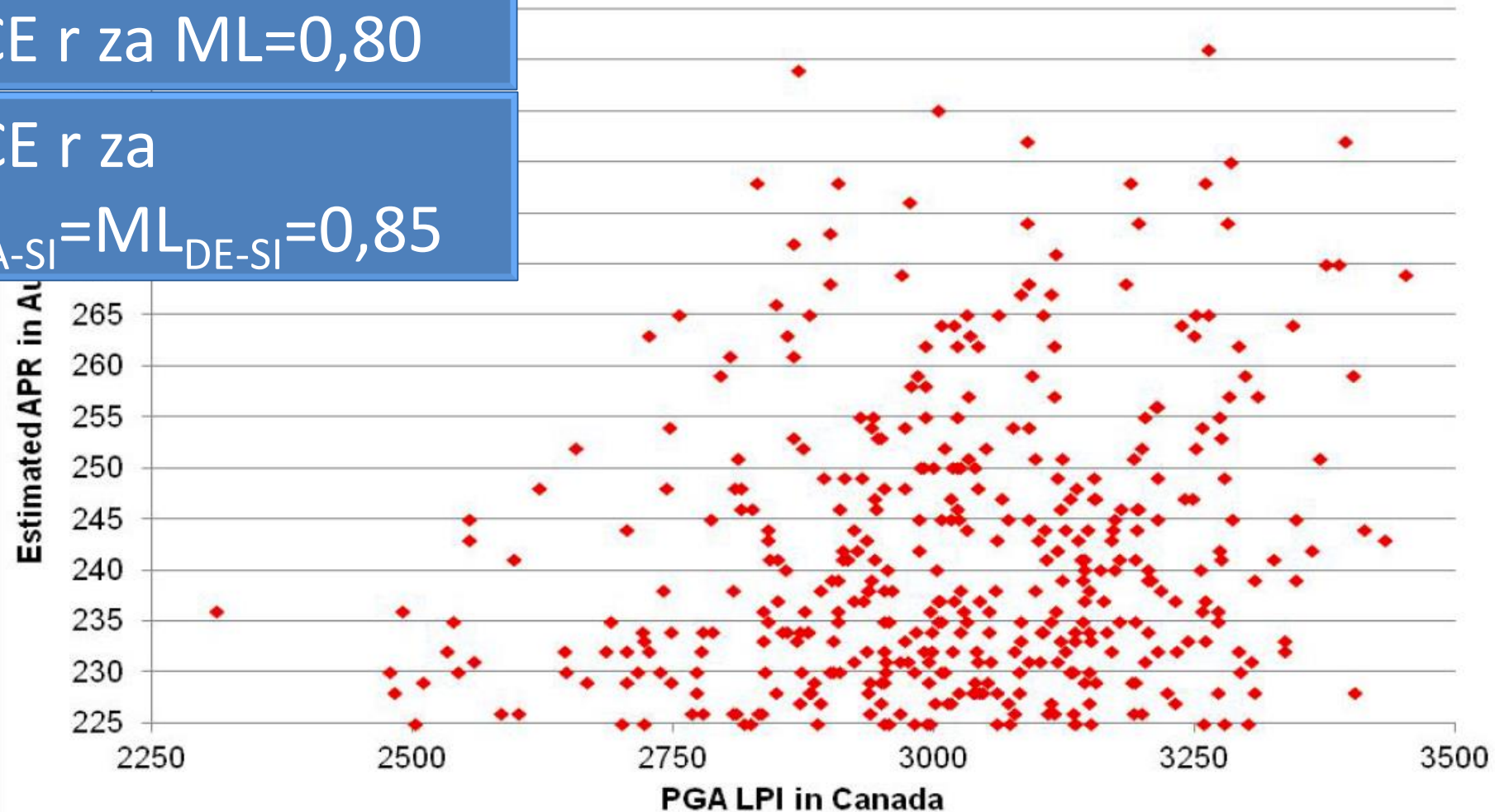
# GPA LPI in Canada vs APR in Australia

Figure 1: APR versus LPI for North American Owned Holstein Genomic Young Bulls with Minimum APR of 225 Based on GMACE

MACE r za ML=0,80

MACE r za

$ML_{CA-SI} = ML_{DE-SI} = 0,85$

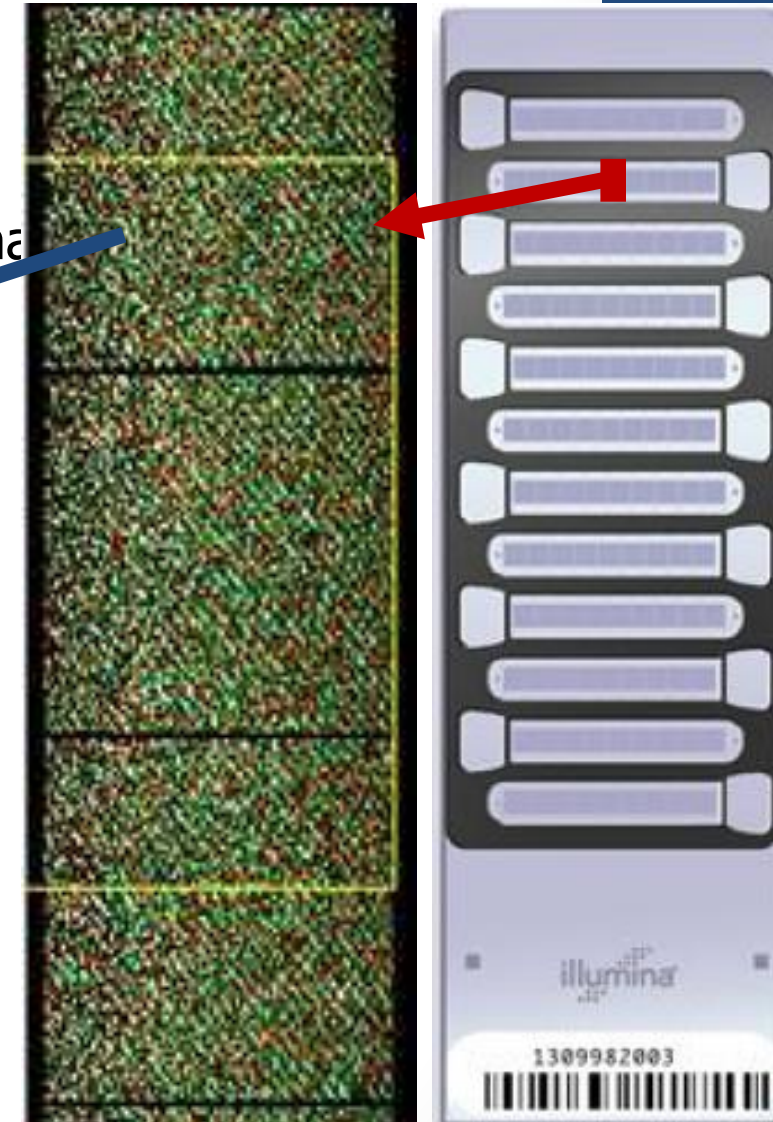
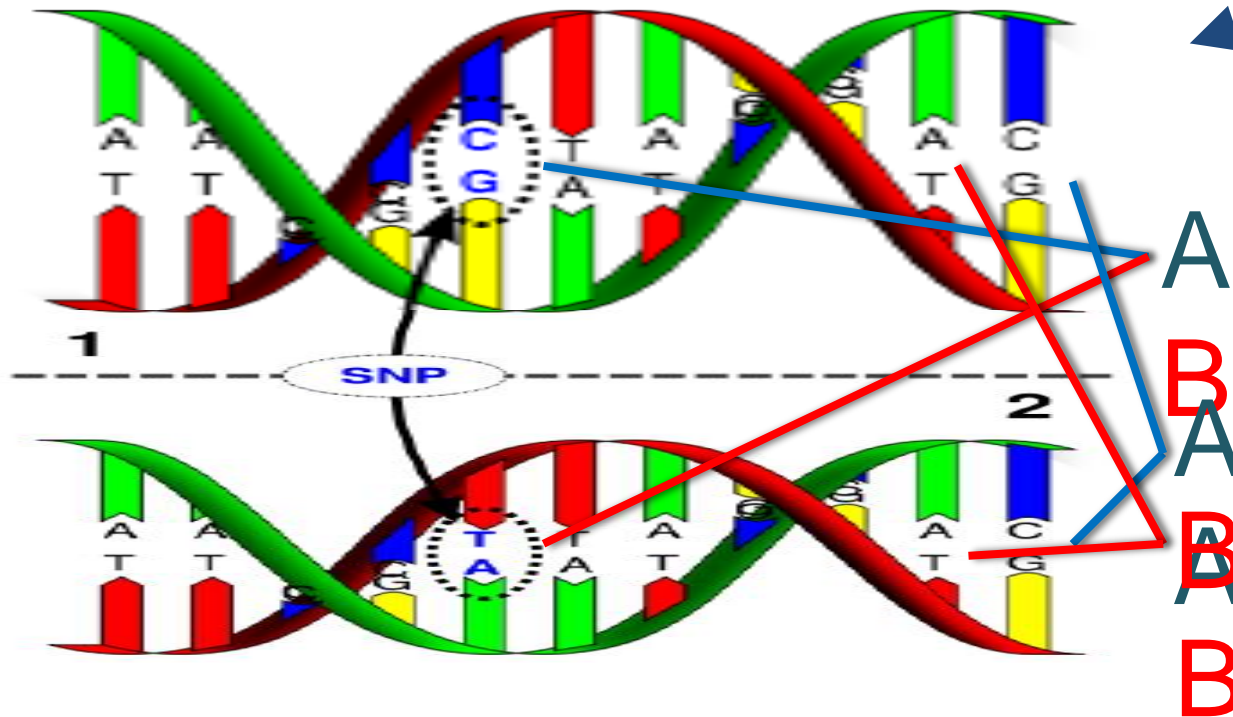


# GENOMSKA SELEKCIJA



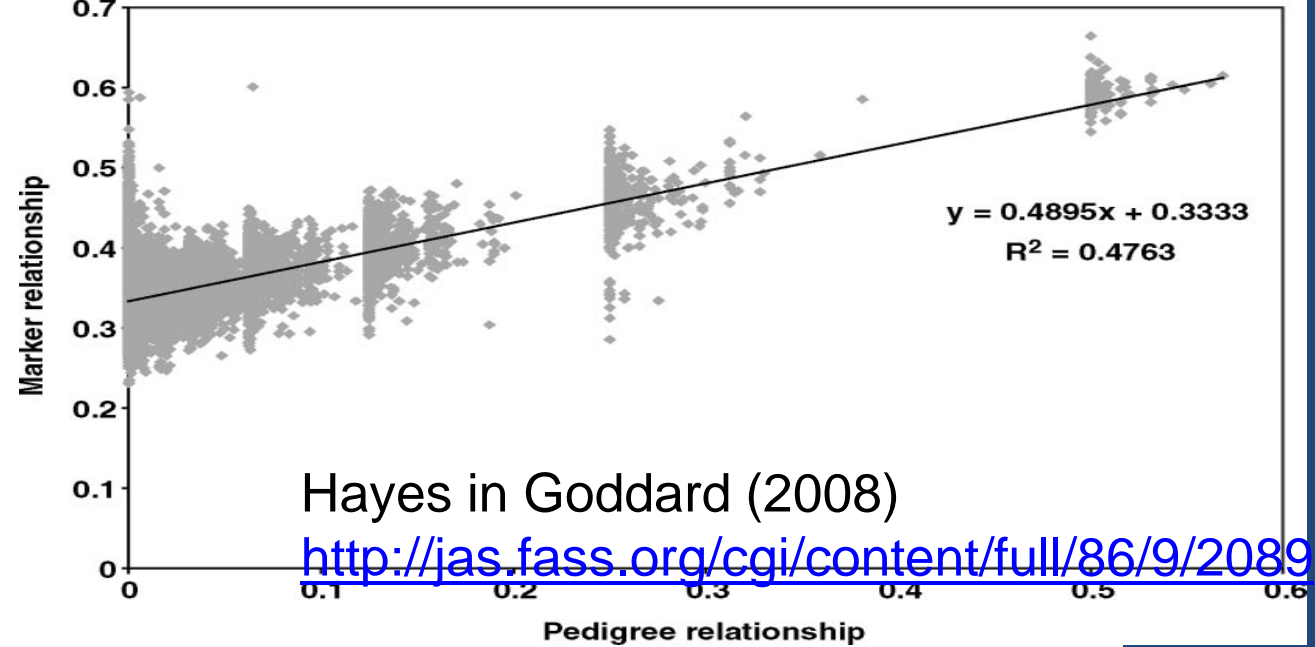
# Do PV takoj po rojstvu ali že prej - GS

- Osnova Genomske Selekcije:
  - klasični obračun PV in
  - informacije genoma (SNP-čip) za živali z zanesljivimi ocenami



# Genomski selekcija

- Prednosti:
  - Krajši generacijski interval
  - Uporaba živali ob spolni zrelosti
  - Večja učinkovitost selekcije pri lastnostih z manjšim  $h^2$
  - Orodje za preprečevanje parjenja v sorodstvu – funkcionalni inbriding

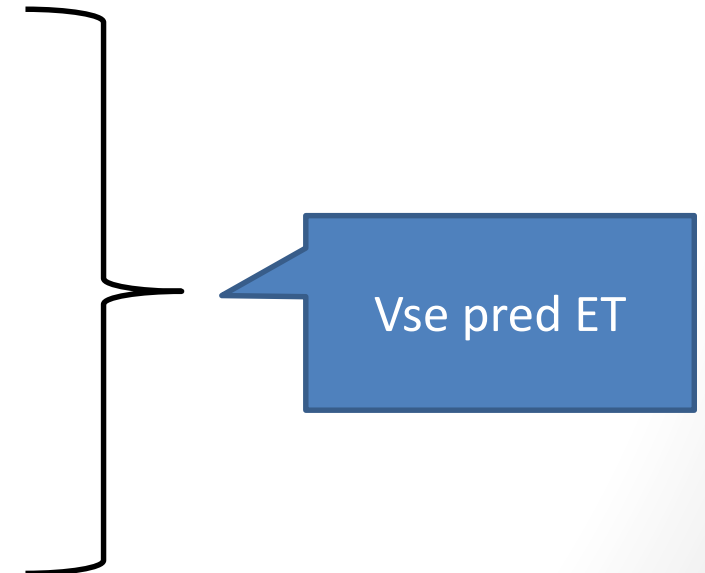


- Omejitve:
  - Veliko število živali v bazni populaciji (PV+SNP)
  - Velika investicija?!?

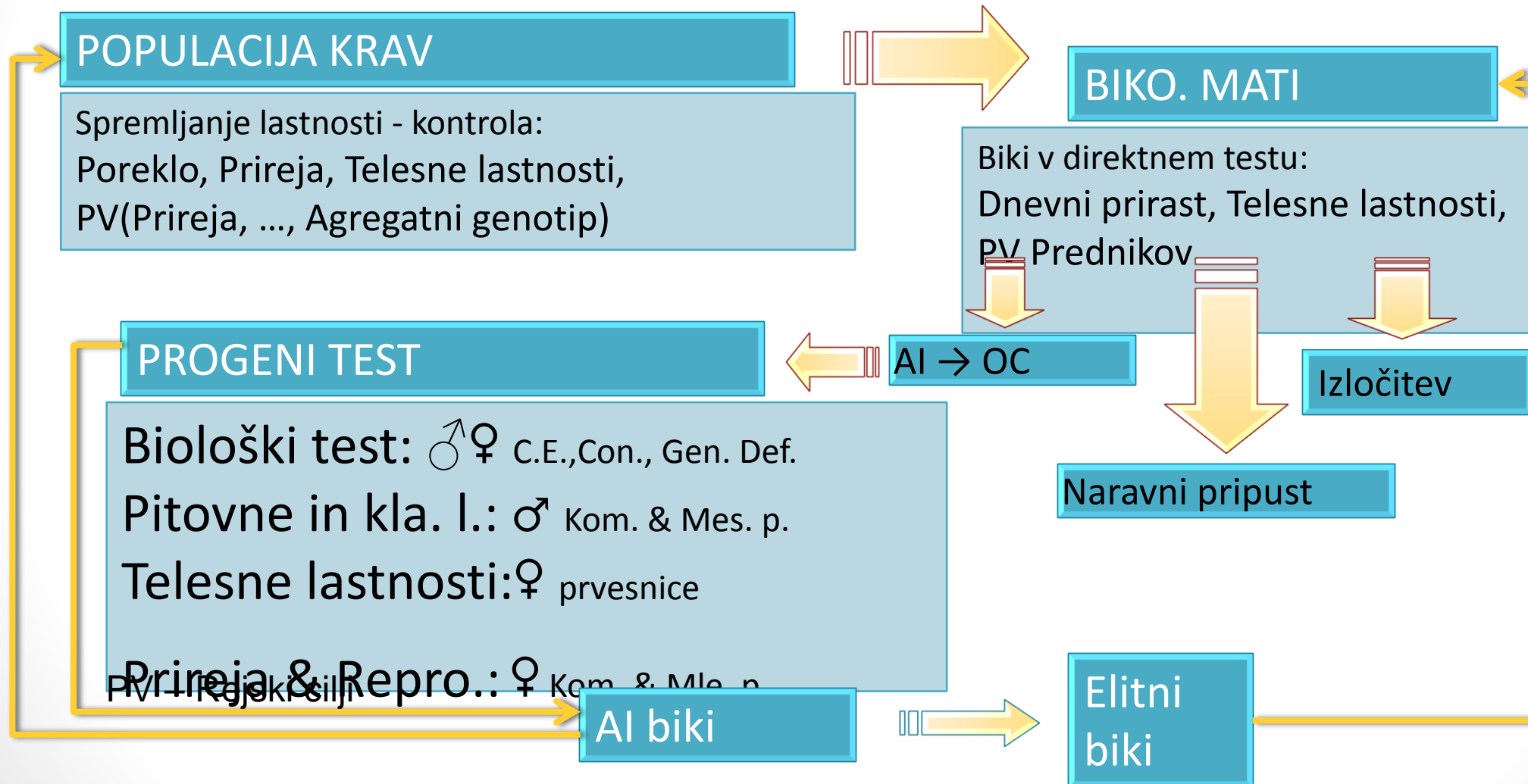
# Primer dobre prakse

## Genomska selekcija – FRA-13

- Osemenjevalni center → Genomski center
  - Namesto bikov - seme, telice- embriji
  - Pravičen dogovor z rejci – odsotnost špekulacij
  - Genomska selekcija embrijev
  - Določitev spola
  - Ocena rizika za bolezni – genetske napake
  - Ocena genomske PV
  - Ocena funkcionalnega inbridinga

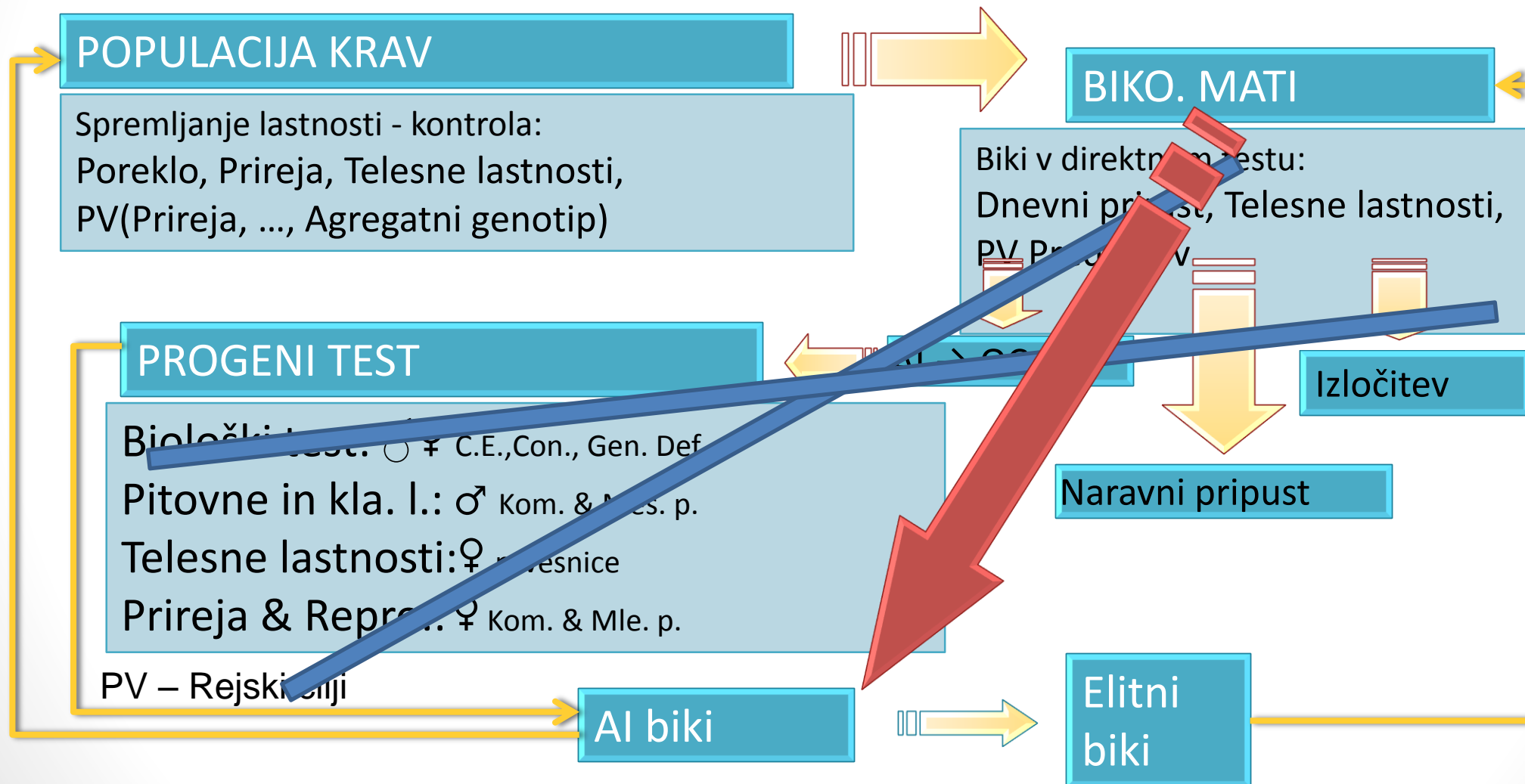


# Poenostavljena shema SP - veljavna





# Poenostavljena shema SP – skrajna možnost GS



Velika ali majhna populacija?

## **STRATEGIJA ZA SLOVENSKE POPULACIJE GOVEDA**

# Scenariji

1. Genotipizacija in obračun PV na tuji populaciji
2. Vključitev v genomsko selekcijo tuje populacije
3. Lastna genomska selekcija

# 1. Genotipizacija in obračun PV na tuji populaciji

- Prednosti

- Brez investicije
- Hiter rezultat
- Trženje „genomskih bikov“
  - Za populacijo obračuna

- Pomanjkljivosti

- Obračun na tuji populaciji → zavajajoči rezultati
- Odbira v smeri populacije obračuna

# 1. Genotipizacija in obračun PV na tuji populaciji

- Možnosti
  - Rjava – InterGenomics je boljši scenarij
  - Črno-bela – dogovarjanje, več opcij
  - Lisasta – DEU → razlaga postopka dela

# Potek dela za 1. scenarij – SIM

- Odbira živali
  - Naša odločitev (načrtno parjenje, PA, ...)
  - Obračun vsak mesec – termini določeni za leto vnaprej
- Vrnjeni rezultati
  - DEA obračun + gentski defekti
- Interpretacija možnosti
  - Nemški katalog?!
  - Uporaba transformacijske enačbe MACE (TL?)
  - Nacionalni GSSI (prilagojen na št. lastnosti V MACE ali točnost?)

## 2. Vključitev v genomsko selekcijo tuje populacije

- Prednosti
  - **Majhna** investicija
  - Selekcija „genomskih **živali**“
  - **Za populacijo obračuna**
- Pomanjkljivosti
  - Obračun na tuji populaciji → zavajajoči rezultati
  - Odbira v smeri populacije obračuna → **nezmožnost vplivanja na pomen posameznih lastnosti**

## 2. Vključitev v genomsko selekcijo tuje populacije

- Možnosti
  - Rjava – InterGenomics je boljši scenarij
  - Črno-bela – slaba opcija
  - Lisasta – slaba opcija



# 3. Lastna genomski selekcija

- Prednosti
  - Popoln nadzor nad selekcijo
  - Upoštevanje specifik domačega okolja (epigenetika)
  - Številne možnosti za selekcijo na posamezne pogoje reje
  - Možnosti za širitev populacije!
- Pomanjkljivosti
  - Večja investicija
  - Več dela

# 3. Lastna genomski selekcija

- Možnosti
  - Rjava – nadgradnja InterGenomics
  - Črno-bela – nadgradnja 1. scenarija, ko bo N genotipov > 4-5K
  - Lisasta – nadgradnja 1. scenarija, ko bo N genotipov > 4-5K

# Pogoji za 3. scenarij

- Populacija živali z SNP + P
  - > 3K krav + vsi biki
- Zaželeno povezovanje
  - Tuje populacije, ki niso v konzorcijih
- Izdelava metodologije
  - Nekaj opcij že testiranih

# Combination of national and international phenotypic, pedigree and genomic information: First results

---

J. Vandenplas<sup>1,2</sup>, M. Spehar<sup>3,4</sup>, K. Potocnik<sup>4</sup>,  
N. Gengler<sup>2</sup>, G. Gorjanc<sup>4</sup>

<sup>1</sup> University of Liege, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium

<sup>2</sup> National Fund for Scientific Research, Brussels, Belgium

<sup>3</sup> Croatian Agricultural Agency, Croatia

<sup>4</sup> University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Slovenia

# Ena od strategij

MACE EBV + REL

Genotipi

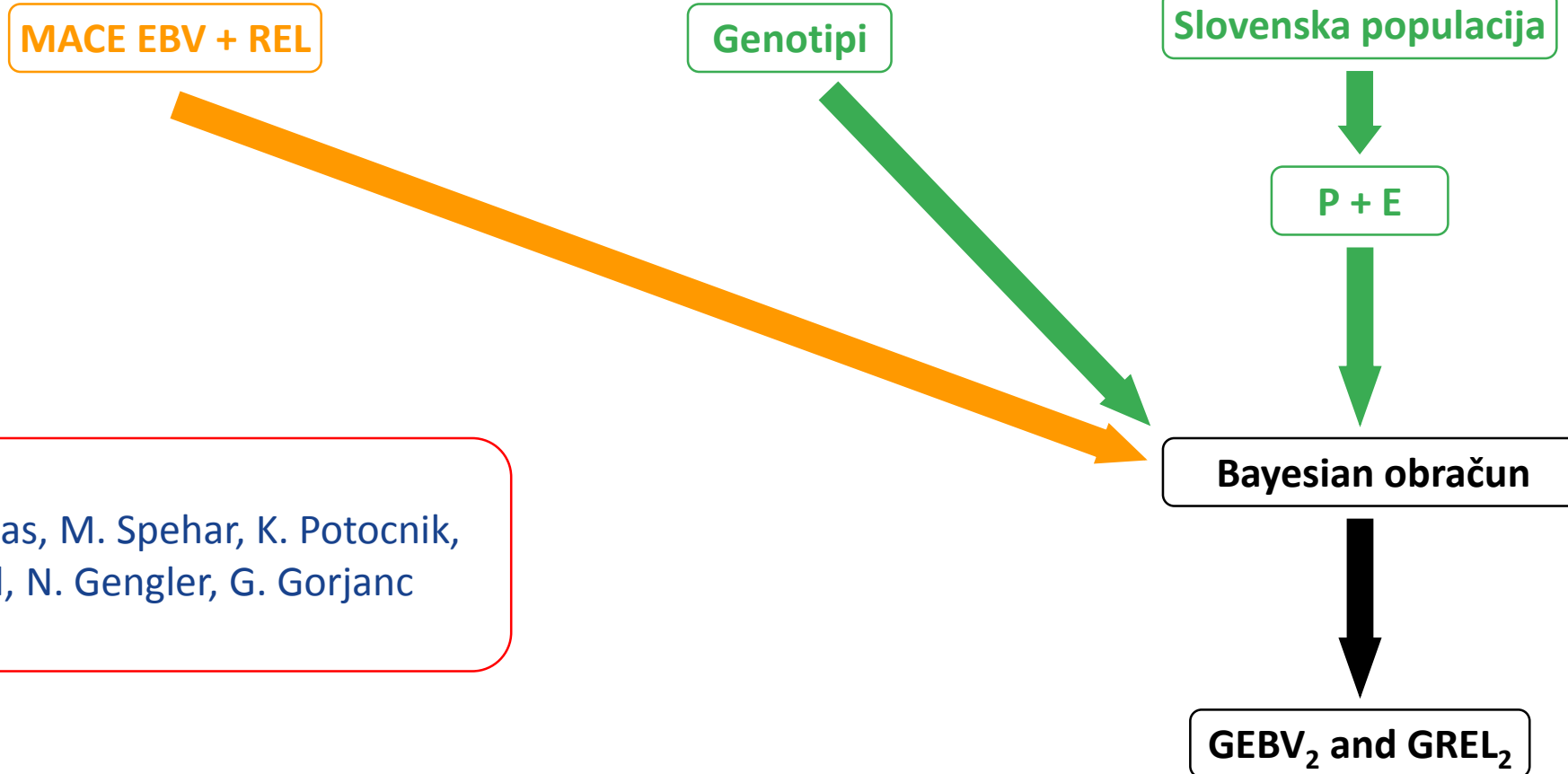
Slovenska populacija

P + E

Bayesian obračun

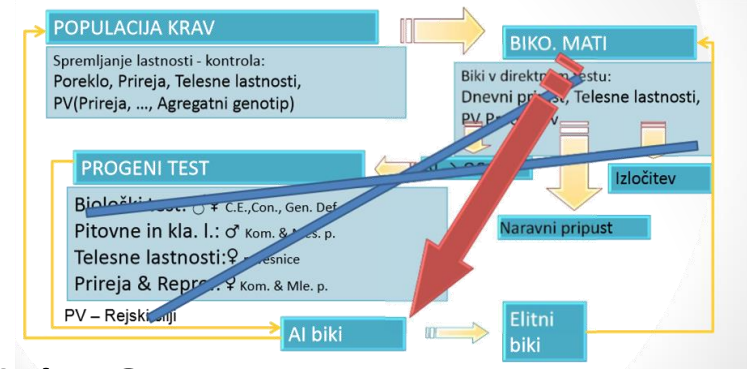
GEBV<sub>2</sub> and GREL<sub>2</sub>

J. Vandenplas, M. Spehar, K. Potocnik,  
I. Misztal, N. Gengler, G. Gorjanc



# Kaj se spremeni z GS?

- Rejci delitev – selekcijske in komercialne → S 1 in 3
- Direktni test – nov pomen? Več možnosti → S 1 in 3
- Progeni test – praviloma le v selekcijskih čredah → S 1 in 3
- Osemenjevanje – ni več mladih bikov → S 1, 2 in 3
- ET – realna možnost od OC do rejca → S 3
- Selekcija prilagojena scenariju
  1. Sodelovanje z organizacijo obračuna + IB
  2. Sodelovanje z organizacijo obračuna
  3. IB + razvoj lastnih strategij + selekcija na pogoje (epigenetika) + ...



# Nekaj MOJIH idej za GS → S3

- Rejci v selekciji
  - Vzreja bikcev za PP
  - Selekcija po ♂ in ♀ strani kmalu po rojstvu (celo prej – ET z GPV)
  - Prodaja plemenskih živali z GPV kmalu po rojstvu
- Vzrejališča + OC
  - Vzreja telic – donork: prireja embrijev
  - Vzreja bikcev: pridobivanje semena
  - Podpora ET
- Selekcija
  - Vključevanje tujih populacij
  - Nadzor nad variabilnostjo
  - Nove lastnosti
  - Dojilje (≈ 40 % populacije krav)
  - Tesno sodelovanje vseh vpletenih
  - Razvoj kvantitativni in kvalitativni pristopi v povezavi z epigenetiko

## Nekaj MOJIH idej za GS → S3

- Selekcija na lastnosti povezane s kakovostjo proizvodov:
  - A 30
  - Beta – laktoglobulin
  - Kapa kazein
  - Beta kazein
  - ...
- V povezavi s pogoji reje
  - Seneno mleko: maslo, jogurt, ...
  - Paša
  - Izključno voluminozna krma



# Kapa kazein

- Možne genetske oblike alela: B, A, E,...
- Rjava pasma praviloma le A in B
- Primerjava genotipa AA : BB
  - cca. 25 % daljši čas koagulacije
  - cca. 50% manjša čvrstost koaguluma
  - cca. 10% manjši izplen sira
    - Npr.  $6000 \text{ l/lak} \times 5 \text{ lak} = 30000 \text{ l} \approx 3000 \text{ kg sira}$
    - Razlika cca.  $7 \% = 210 \text{ kg sira} \times 5\text{€} = 1000 \text{ €}$

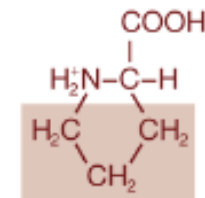
# Beta kazein

- Original A2
- Mutacija A2 v A1 ( )
- Razlike med populacijama
- HOL 50-50
- GUE < 10% A1
- BSW ~ 25%
- SIM ????

## Etiologija:

diabetes tipa 1,  
ishemična bolezen srca,  
kot modifikator nevroloških bolezni (avtizem)

Proline



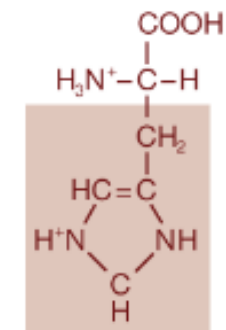
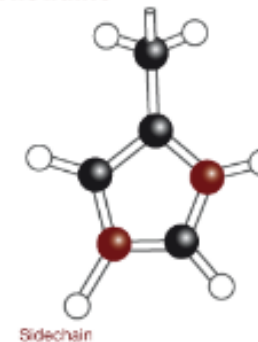
Nonpolar  
(hydrophobic)

Protein chain showing amino acids in A1 and A2 beta-casein



One amino acid difference at position 67 in the protein chain

Histidine



Basic

# Gospodarski učinek selekcije na kazeine

- Odvisno od zainteresiranih
  - Nacionalno
  - Mlekarna
  - Rejec, ki sam prodaja mleko ali predeluje mleko
- Pri prodaji mleka A2
  - Ustvariti trg
  - Povezovanje!
  - Tveganje ob majhnem vložku
- Pri predelavi mleka, opcija tudi v povezavi z A2
  - Takojšen rezultat – majhen vložek
    - Delitev molznic, če se del mleka proda
    - Sodelovanje - Izmenjava živali
  - Dolgoročno prodaja plemenskih živali

# Izhodišča za razprava

- Smiseln scenarij
- Sprememba vloge
  - Vzrejališč
  - Osemenjevalni centri
  - Drugih akterjev
- Prihranki – vložki
- Nove ideje