



Genetics for Life®

PROGRESĪVA ĢENĒTISKĀ PLĀNA IZVEIDE

Peter van Beek, MSc,
Semex starptautiskās tirdzniecības
menedžeris

Interreg



Co-funded by
the European Union

Central Baltic Programme

BreedExpo2



ZEMNIEKU
SAEIMA



Kas es esmu?

- **Peter van Beek, MSc**
Starptautiskais pārdošanas menedžeris
- Dzimis un audzis piena lopkopības saimniecībā Nīderlandes dienvidos.
- Ieguvis maģistra grādu dzīvnieku zinātnēs Vageningenas universitātē.
- Specializējies ģenētikā, teļu ēdināšanā un piensaimniecību ekonomikā.

Daži cilvēki jautā, ko īsti nozīmē «Ģenētika dzīvei». Mēs uzskatām, ka tas ir vienkārši.

Ģenētika dzīvei nozīmē, ka kopā mēs veidojam savu klientu labāko biznesu pēc tā, kas ir nepieciešams tagad un vienmēr mainīgajā nākotnē. Mēs esam virzīti uz rezultātiem, tehnoloģijas pirmajā vietā un ilgtspējīgiem savstarpējiem panākumiem.

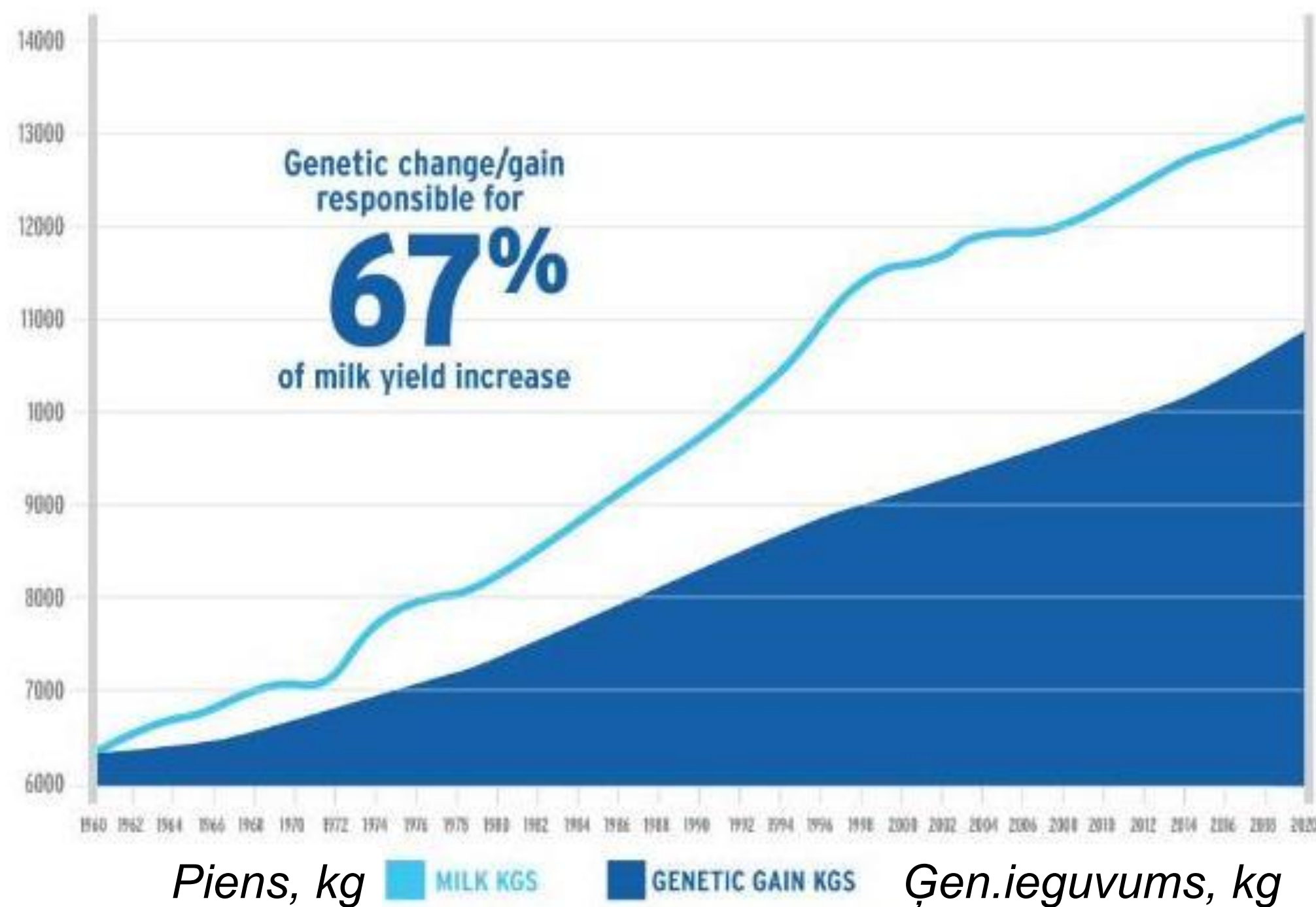


SEMEX ATŠKIRĪBA

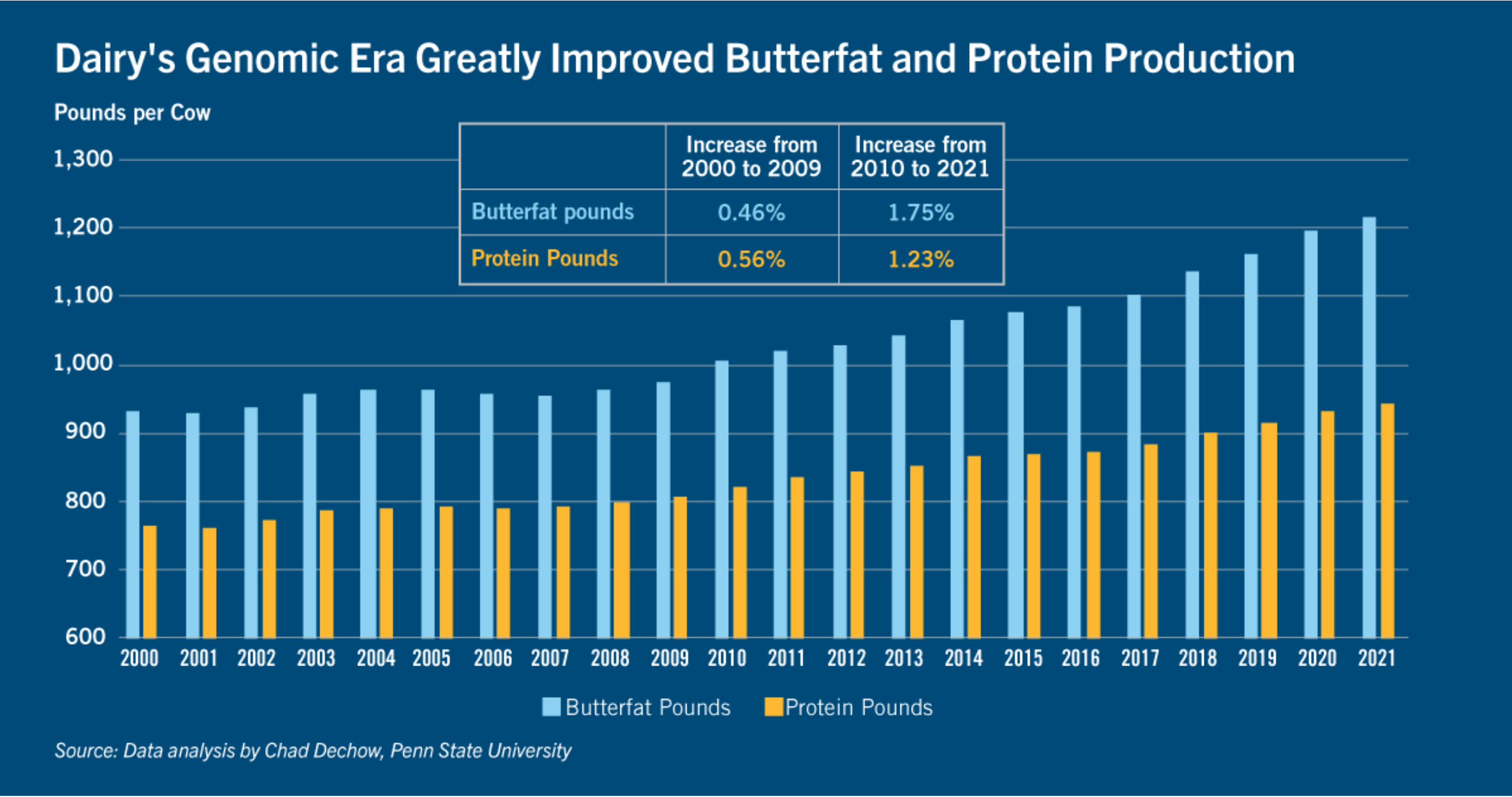


Ģenētiskais ieguvums ir kumulatīvs un patstāvīgs

Ģenēt.
izmaiņas/ieguvums ir
atbildīgs par 67% no
izslaukuma
pieauguma.



Tauku un olbaltumvielu daudzuma pieaugums gadā ASV



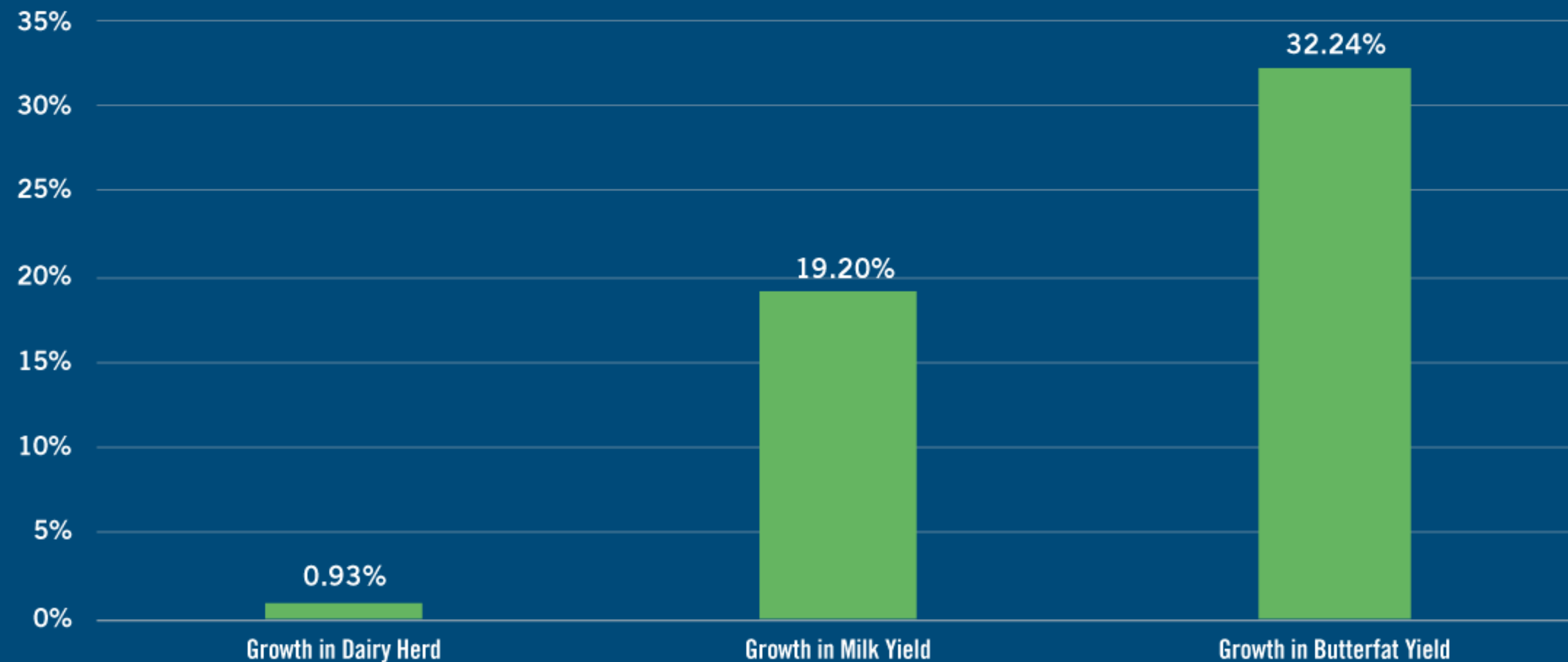
Laikā no 2000. – 2009.gadam tauku un olbalt. daudzuma pieaugums +40 KG
Laikā no 2010. – 2021. gadam, straujāks pieaugums +147 KG!

Ietekme uz piena industriju ASV

*Genomika palīdz veicināt izslaukuma pieaugumu no govīm.
Izmaiņas no 2008. līdz 2022. g.*

Genomics is Helping to Boost Yields Per Cow

Change from 2008 to 2022



Source: USDA National Agricultural Statistics Service (NASS)

*Saimniecību
pieaugums*

*Izslaukuma
pieaugums*

*Tauku daudzuma
pieaugums*

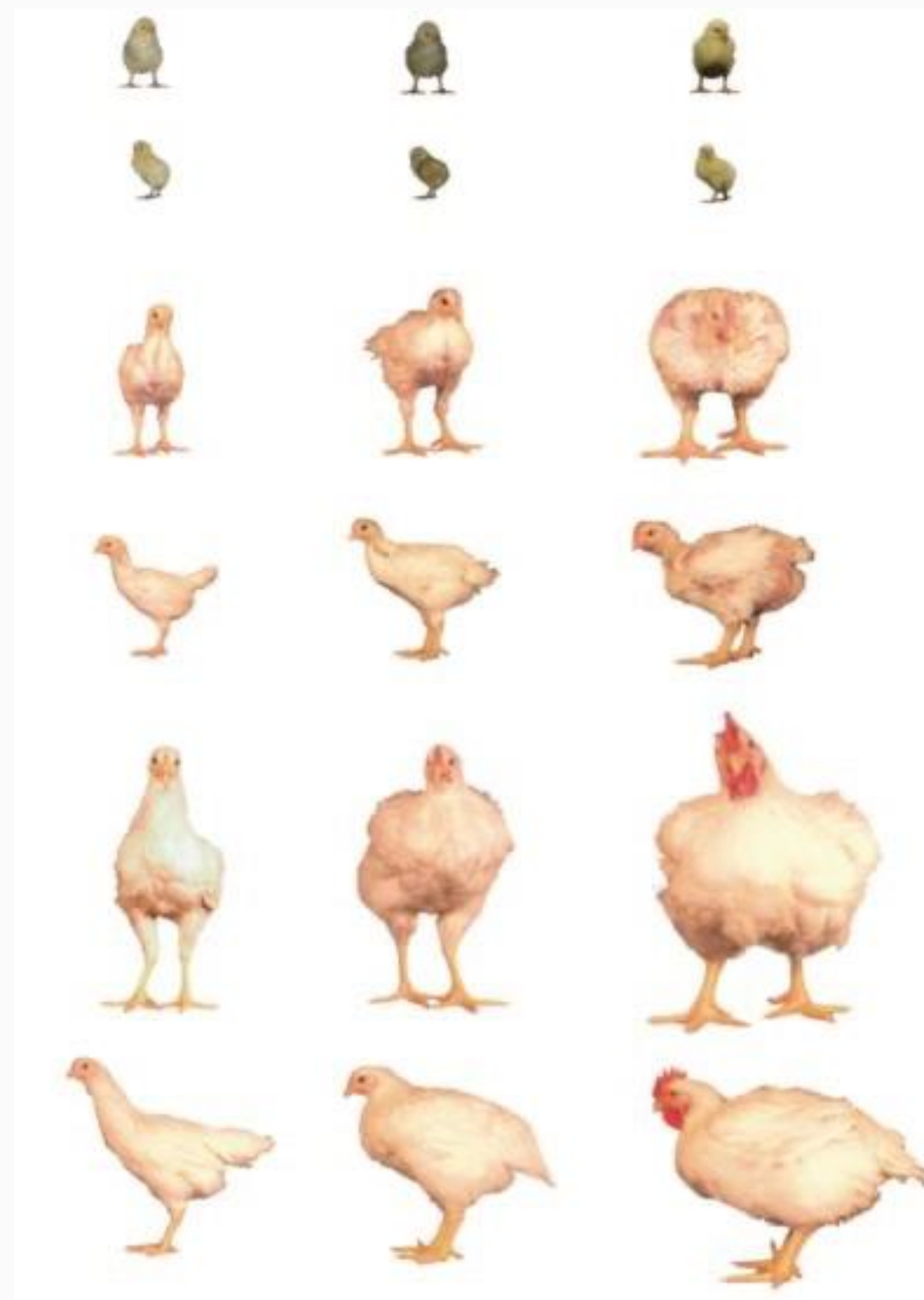
Ģenētiskais progress

0 diena

28 dienas

56 dienas

1957. 1978. 2005.



Source: Zuidhof et al., 2014

Ģenētiskās atlases teorija

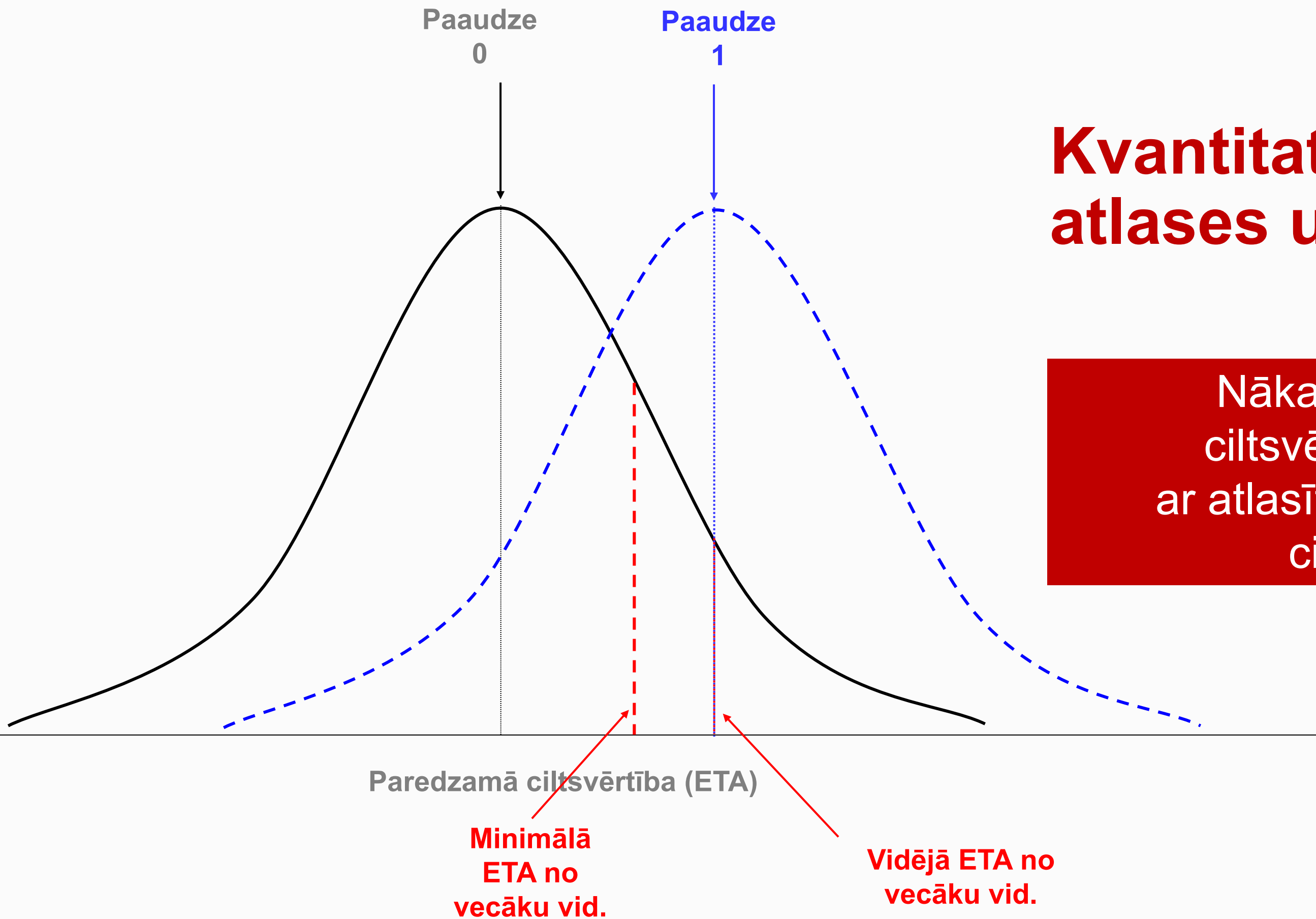
Ģenētiskais progress=

Selekcijas intensitāte x Precizitāte x Variācija

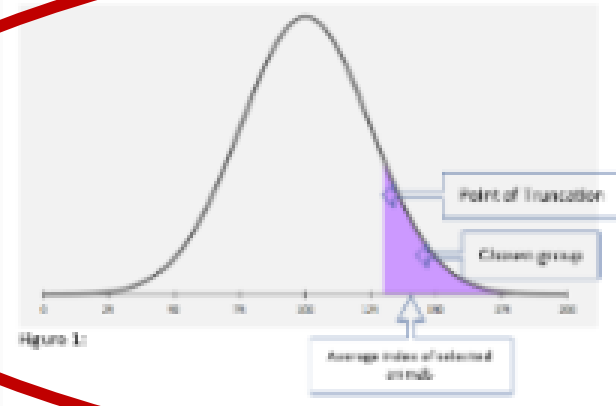
Paaudzes intervāls

Kvantitatīvo īpašību atlases uzlabošana

Nākamās paaudzes
ciltsvērtība ir vienāda
ar atlasīto vecāku vidējām
ciltsvērtībām



Ģenētiskās atlases teorija



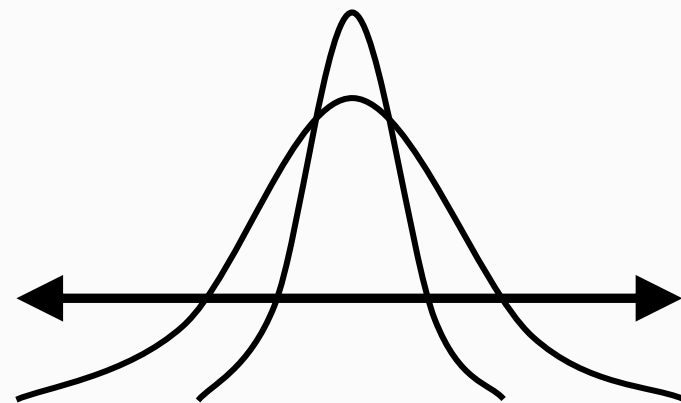
Selekcijas intensitāte

Atlasītās grupas vidējais ģenētiskais pārākums salīdzinājumā ar ganāmpulka vid. rādītājiem



Selekcijas precizitāte

Paredzamās pārmantojamības (ETA) korelācija ar patiesajām audzēšanas vērtībām



Ģenētiskā variācija

Ciltsvērtību variācija ganāmpulkā

Vairāku pazīmju atlase

- Vairākām pazīmēm ir nozīme
- Lai tās vienādā mērogā padarītu salīdzināmas, tās tiek standartizētas

$$\textit{Total Merit Index} = \textit{Weight}\% \textit{ } t1 \times \frac{t1 \textit{ EBV}}{t1 \textit{ STDEV}} + \textit{Weight}\% \textit{ } t2 \times \frac{t2 \textit{ EBV}}{t2 \textit{ STDEV}} + \dots$$

Total Merit Index

- Atlases rīks, kas apvieno vairākas pazīmes (ražība, veselība, auglība un eksterjers). Tas palīdz saimniecībām atlasīt labākos buļļus, kas sarindoti atbilstoši valsts indeksam.
- Parasti katrai valstij ir viens vai divi atlases indeksi, kuru pamatā ir:
 - Vēlamie ieguvumi (TPI, LPI, RZG, NVI)
 - Ekonomika (PRO\$, NM\$, NTP, RZ€)

ASV Selekcijas indekss (Holšteinas)

TPI®:

Source: Holstein USA August 2022

Production (46%)

19% Protein (lbs)
19% Fat (lbs)
8% Feed Efficiency ¹

Health & Fertility (28%)

13% Fertility Index ²
5% Productive Life
-4% Somatic Cell Score
3% Livability
2% Health Trait Index ⁴
-0.5% Daughter Calving Ease
-1.5% Daughter Stillbirth

Conformation (26%)

11% Udder Composite
8% PTAT (overall type)
6% Feet & Leg Composite

Piena liellopu audzēšanas padome(CDBC) Selekcijas indekss: Lifetime Net Merit

NET MERIT (NM\$):

Source: CDCB April 2025

Production (54.8%)

31.8% Fat
13% Protein
3.2% Milk
-6.8% Residual Feed Intake

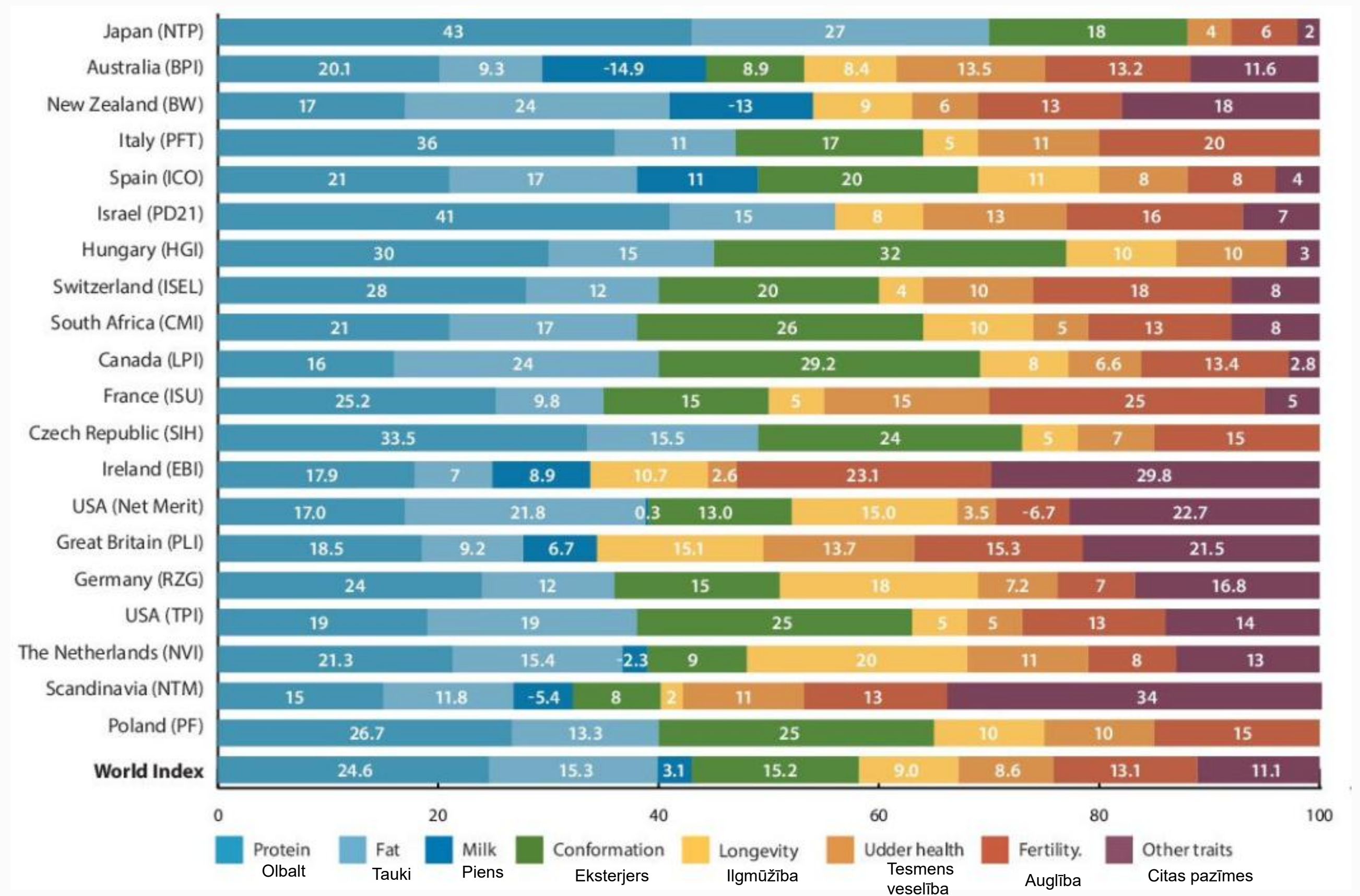
Health & Fertility (32.5%)

13% Productive Life
5.9% Livability
3.3 Calving Ability \$
2.1% DPR
1.8% Cow Conception Rate
1.5% Health Trait Index
1% Early First Calving
0.8% Heifer Livability
0.5% Heifer Conception Rate
-2.6% SCS

Conformation (12.7%)

1.3% Udder Composite
0.4% Foot and Leg Composite
-11% Body Weight Composite

Globālie indeksi



Source: Holstein International, Dec 2021



KĀDĒĻ INDEKSI ATŠKIRAS?

Kādi komponenti virza piena apmaksas sistēmu?

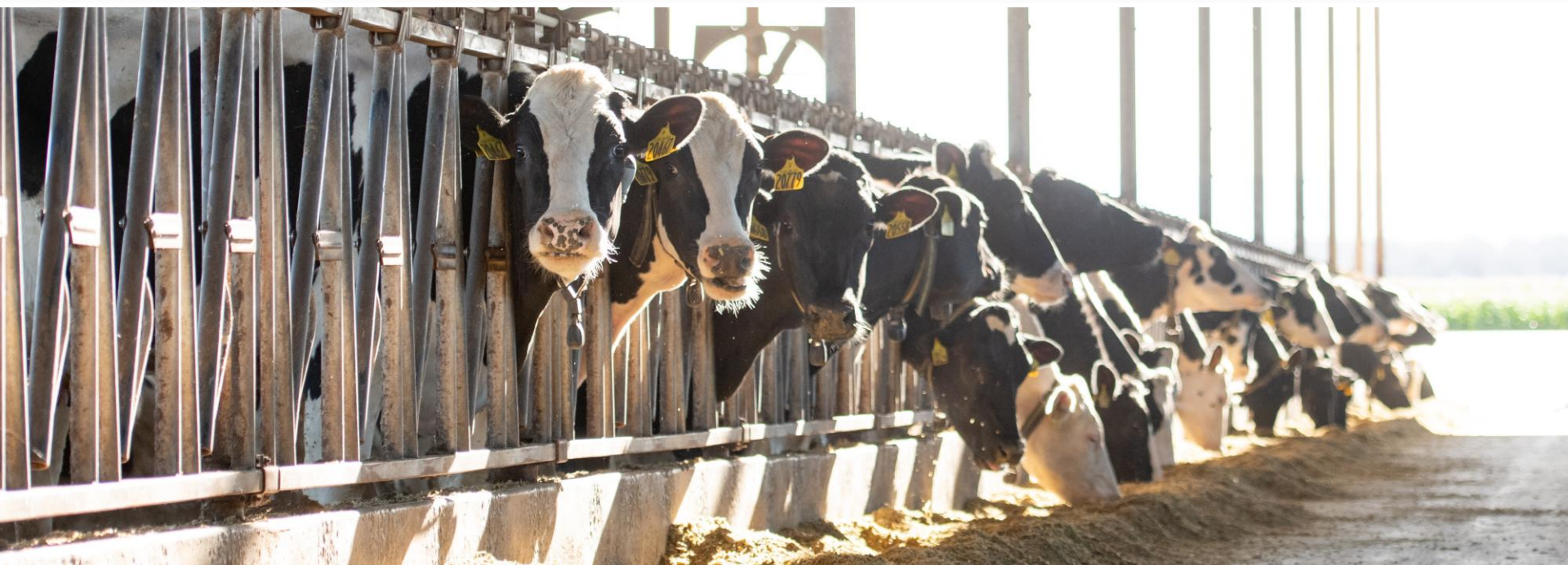


Kādēļ indeksi atšķiras?

CITI TIRGUS APSTĀKĻI:

- Barības izmaksas
- Vides prasības
- Zemes cena
- Audzēšanas izmaksas telēm

Kādēļ indeksi atšķiras?



Vairāku ASV peļņas indeksu līmenis

NAAB	NAME	TPI	NM\$	CM\$	FM\$
0200HO13182	PRESTON	3382	1028	1068	936
0200HO13308	CAYUGA	3354	831	851	788
0200HO12943	SENSATION	3326	861	892	793
0200HO13040	EFFECTIVE	3310	990	1006	954
0200HO13192	MEEKO	3297	813	823	792
0200HO13375	FIERMO	3275	737	769	665
0200HO13245	VIBRATO	3265	943	969	886
0200HO13304	PENNE	3241	921	945	868
0200HO13074	DRIPPING	3219	690	702	665
0200HO12815	NAIROBI	3186	889	887	894

Vērtējums ASV kopējās peļņas indeksos

NAAB	NAME	TPI	NM\$	CM\$	FM\$	MyIndex
0200HO13182	PRESTON	1	1	1	2	?
0200HO13308	CAYUGA	2	7	7	8	?
0200HO12943	SENSATION	3	6	5	6	?
0200HO13040	EFFECTIVE	4	2	2	1	?
0200HO13192	MEEKO	5	8	8	7	?
0200HO13375	FIERMO	6	9	9	9	?
0200HO13245	VIBRATO	7	3	3	4	?
0200HO13304	PENNE	8	4	4	5	?
0200HO13074	DRIPPING	9	10	10	9	?
0200HO12815	NAIROBI	10	5	6	3	?

«Mūsu nacionālās atlases indeksi kalpo kā patiešām labi vispārējie ceļveži, taču nav iespējams izstrādāt vienotu indeksu, kas lieliski derētu visām saimniecībām.»

Dr. Chad Dechow, Associate Professor of Dairy Cattle Genetics, Penn. State University USA



SEMEX®

Heifers

126

Last Imported: 16-Oct.-25

Cows

217

Expansion Plan

No

Live Female Calves Born

60/year

Replacements Needed

55/year

Production

Milk

10,000 kg

Fat%

4.40%

Protein%

3.55%

of Lactations

3.0

Rates

Heifers

Cows

Heat Detection Rate

50%

55%

Conception Rate

60%

45%

Age at 1st Breeding

13.5 Months

Voluntary Wait Period

60 days

Death/Cull Rate

8%

25%

Times Breeding Sexed

3x

1x

Sexed On Cows

Any Lactation

Next Breeding After Sexed

Conventional

Conventional

Current Beef Usage Strategy

10%

82%

Costs

Feed

0.24 €/l

Heifer Rearing

2,000 €/head

Mastitis

300 €/case

Premiums

Milk Price (Avg. 2yrs)

0.55 €/l

Fat Price (Avg. 2yrs)

7.33 €/kg

Protein Price (Avg. 2yrs)

6.87 €/kg

Premium for SCC

Yes

Transport Cost

Included

Dairy Calf Male

375 €/head

Crossbred Beef Calf

550 €/head

Cow Sold for Dairy

2,200 €/head

Holstein - Selection Preferences - Edit ×

Proof System

USA ▼

Index

NM\$ ▼

Marketing focus

Cheese ▼

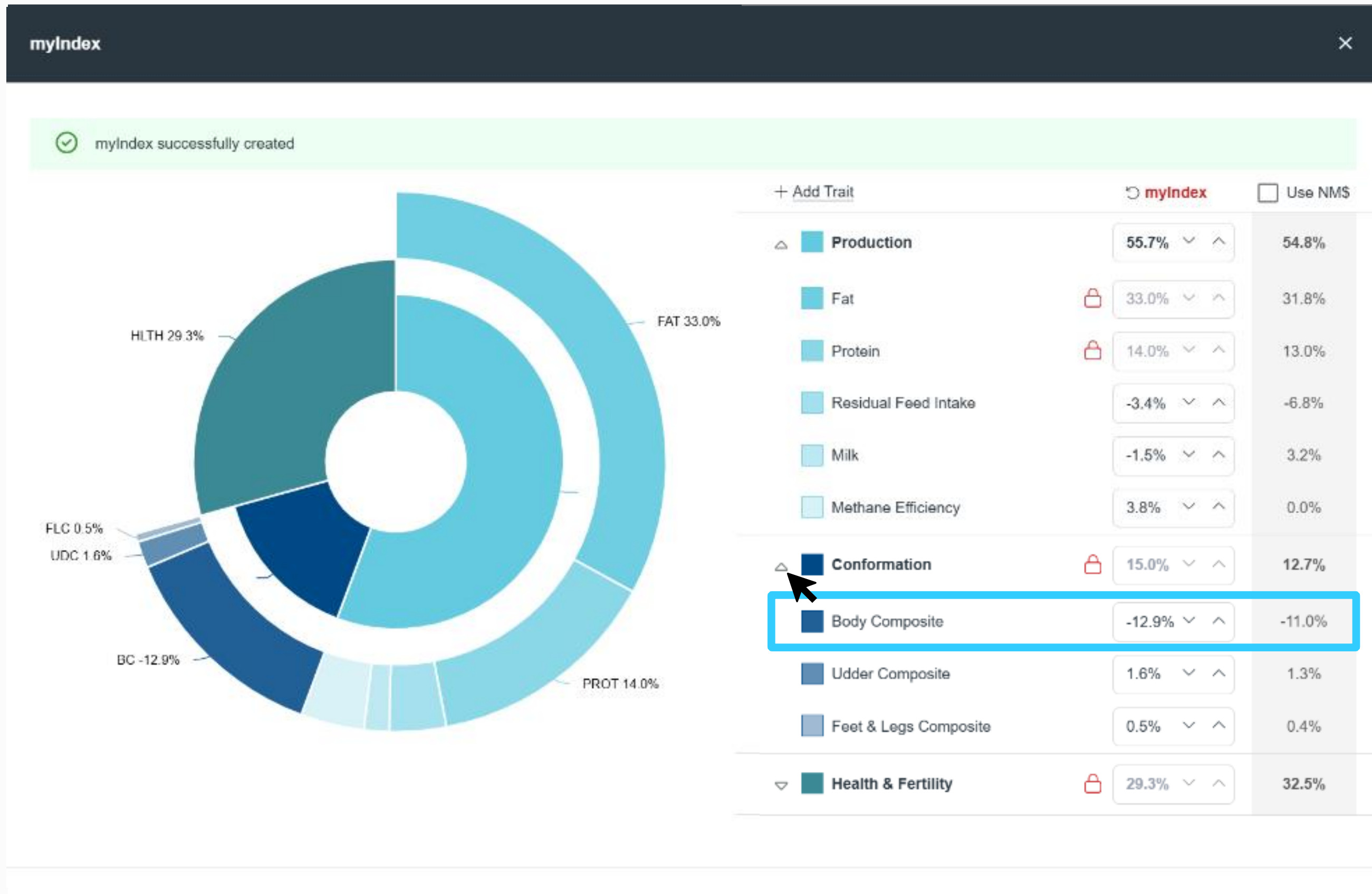
☐ Include Immunity Traits 

Marketing Values of Increasing Future Importance

☐ Milk ☐ Fat ☐ Protein ☐ Feed Efficiency ☐ Methane Efficiency

Cancel

OK



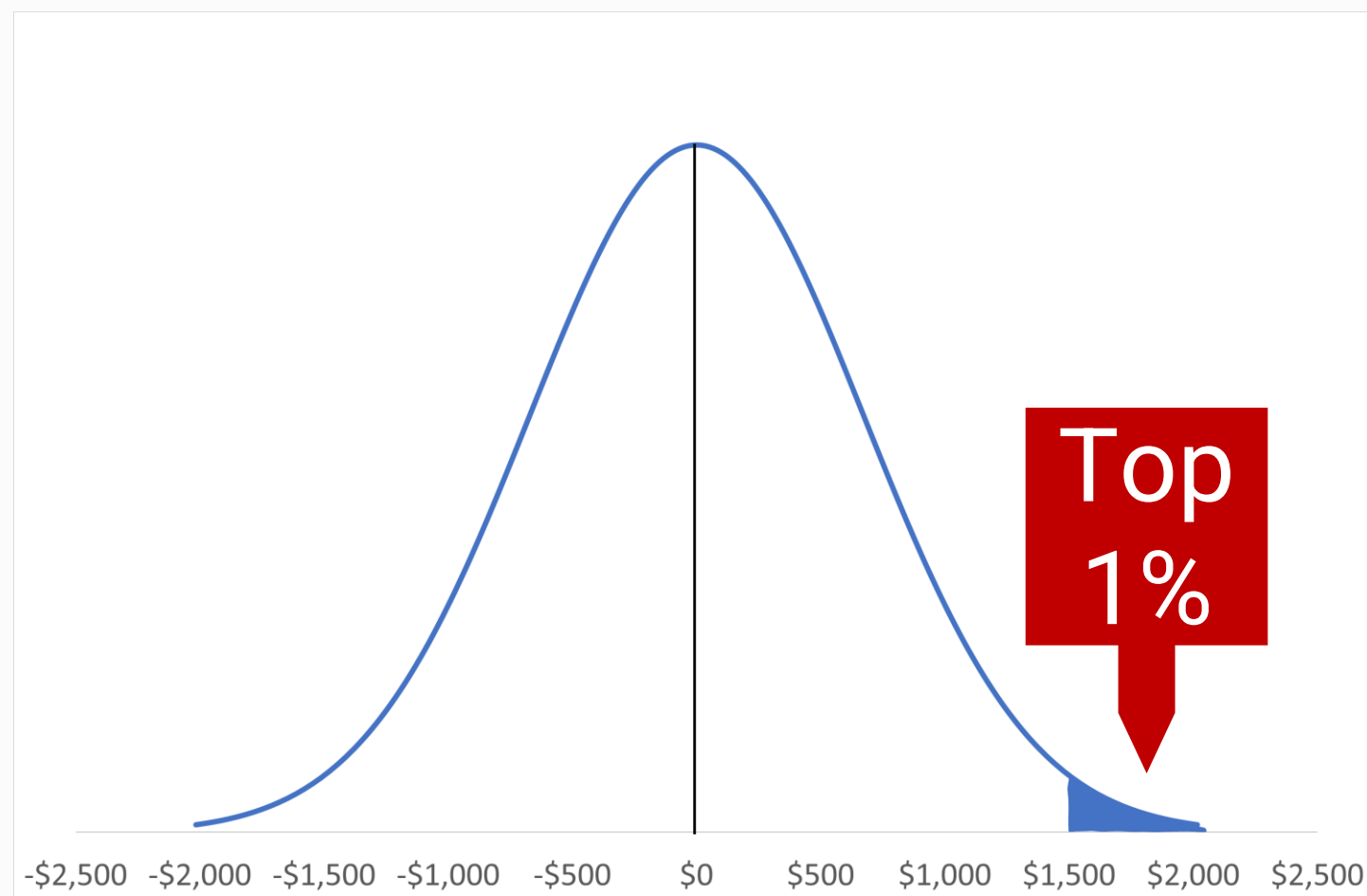
**AUDZĒŠANAS
VĪZIJA UN
MĒRĶI**

KAS TĀLĀK?



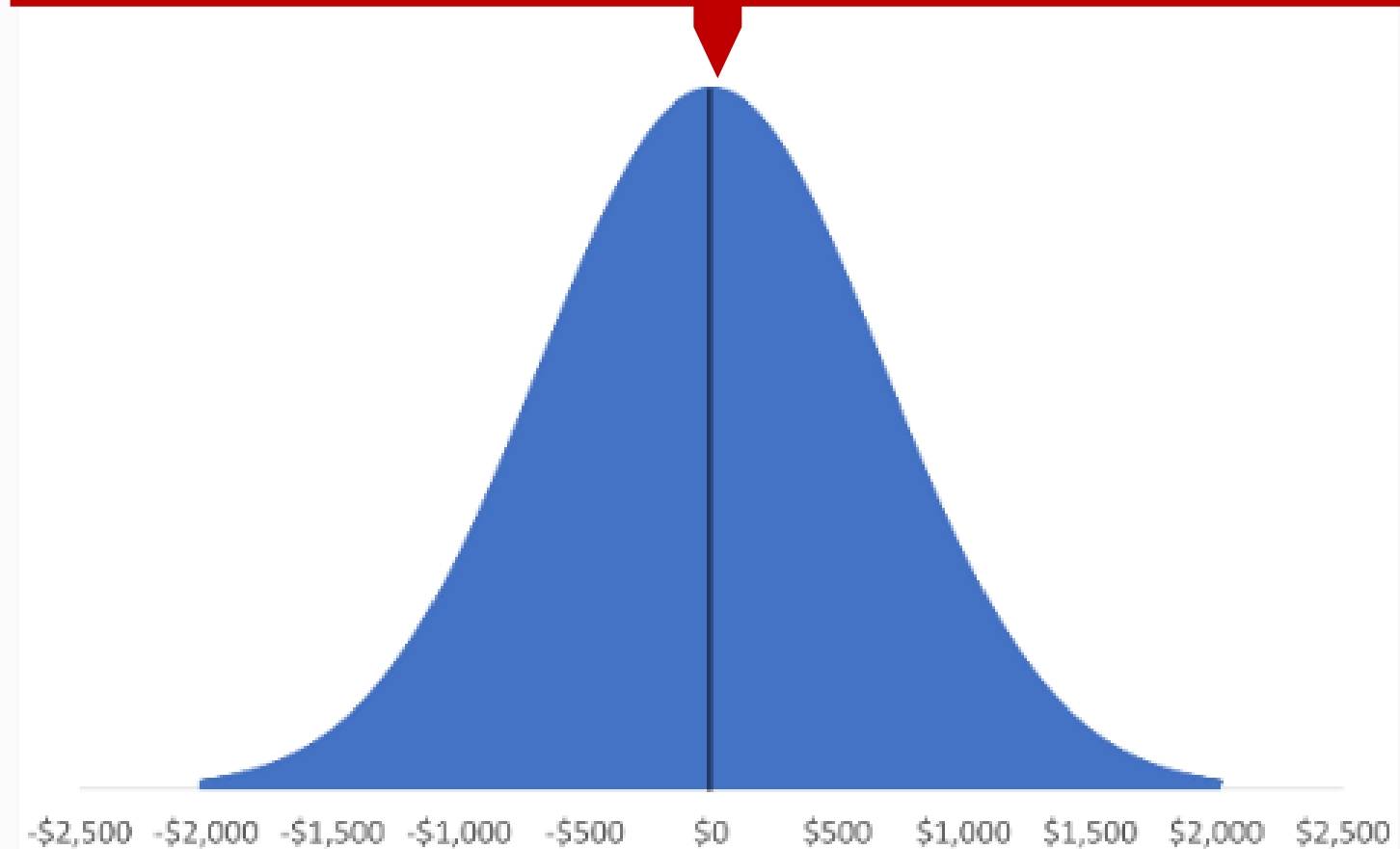
$$\text{Ģenētiskais progress} = \frac{\text{Selekcijas intensitāte} \times \text{Precizitāte} \times \text{Variācija}}{\text{Paaudzes intervāls}}$$

Buļļi



Govis un teles

Ierobežota atlase vai tās nav...



Vai mums mūsdienās ir labākas govju un telīšu atlases iespējas?

- Uzlaboti aizvietošanas rādītāji (zemāki!) atļauj audzēt mazāk aizvietošanai nepieciešamo dzīvnieku un būt selektīvam attiecībā uz to, ko paturēt.
- Dzimumšķīrotā spermas izmantošana kombinācijā ar terminālo krustošanu ar gaļas spermu palīdz būt izlēmīgākiem nākamās paaudzes māšu izvēlē.
- Genomika palīdz precīzāk labākās mātes nākamās paaudzes radīšanai.



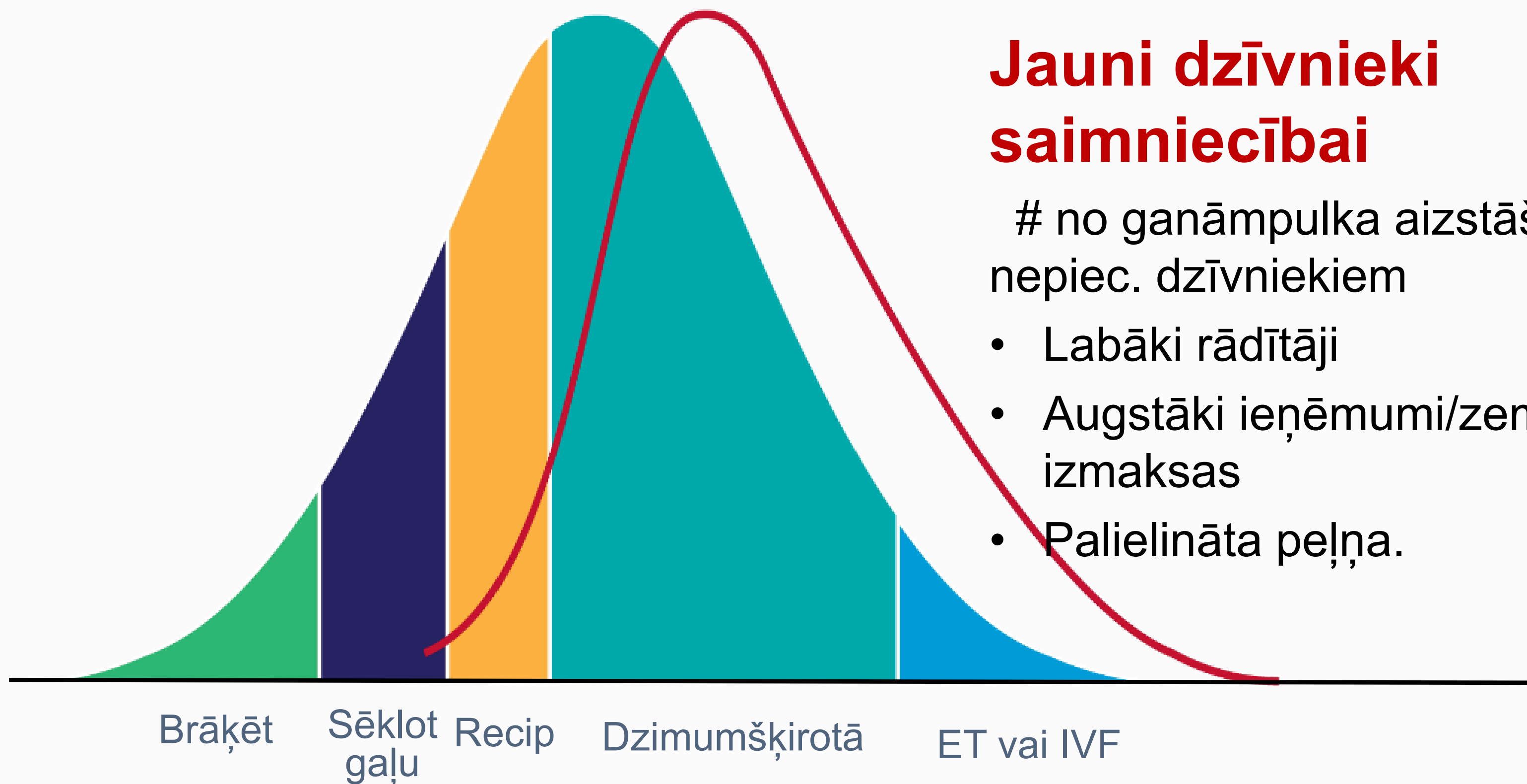
Selekcijas intensitāte

- Atšķirība starp selekcijai atlasīto dzīvnieku vidējiem rādītājiem un visa ganāmpulka vidējiem rādītājiem.
- **Brākēšana:** Izbrāķējot 20% sliktākos ganāmpulka dzīvniekus, atlasītās grupas vid. ekonomiskā vērtība var pieaugt gandrīz par € 100.
- **Gaļa:** Izmantojot gaļas spermu ganāmpulka sliktākajiem dzīvniekiem var panākt to pašu.
- **Dzimumšķirotā sperma:** Dzimumšķirotās spermas izmantošana labākajiem dzīvniekiem nodrošina teles un govīs no labākās ģenētikas-paaugstināta selekcijas intensitāte.

Jauni dzīvnieki saimniecībai

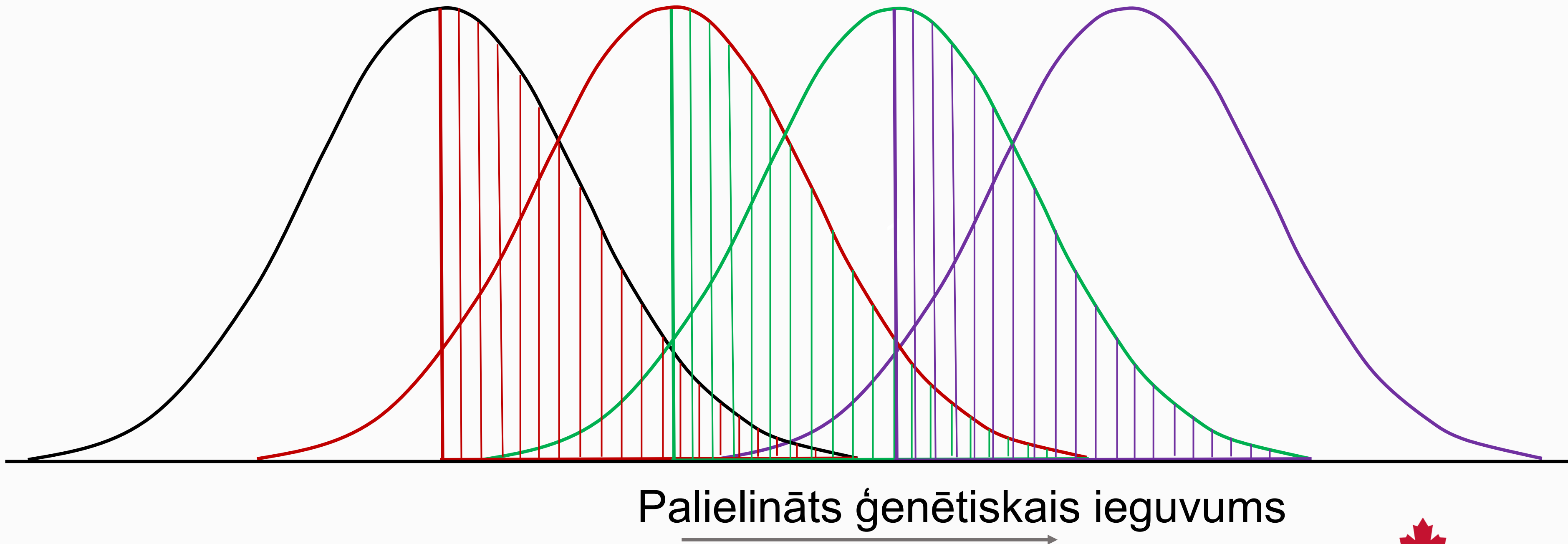
no ganāmpulka aizstāšanai
nepiec. dzīvniekiem

- Labāki rādītāji
- Augstāki ieņēmumi/zemākas izmaksas
- Palielināta peļņa.



Paātriniet ieguvumus, izmantojot precīzas stratēģijas

- ātrāks progress
- kontrole pār aizvietošanai nepiec. dzīvniekiem
- maksimāla peļņa no gaļas spermas izmantošanas
- maksimāla atdeve



Cik daudz dzīvnieku ganāmpulka aizvietošanai man tiešām ir nepieciešams?

#dzīvn. aizvietošanai / gadā = ganāmpulka lielums*
(1.atnešanās vecums/ 24) * brāķēšanas rādītājs*
(1 + brāķēšanas rādītājs telēm)

Brāķēšanas rādītājs iekļauj gan pārdotās, gan likvidētās govīs.

*Brāķēšanas rādītājs telēm= % no dzimušajām telēm, kas neklūst par
slaucamajām govīm, piem. nedzīvi dzimušie, mirstība, neauglība*

Cik daudz dzīvnieku ganāmpulka aizvietošanai man tiešām ir nepieciešams?

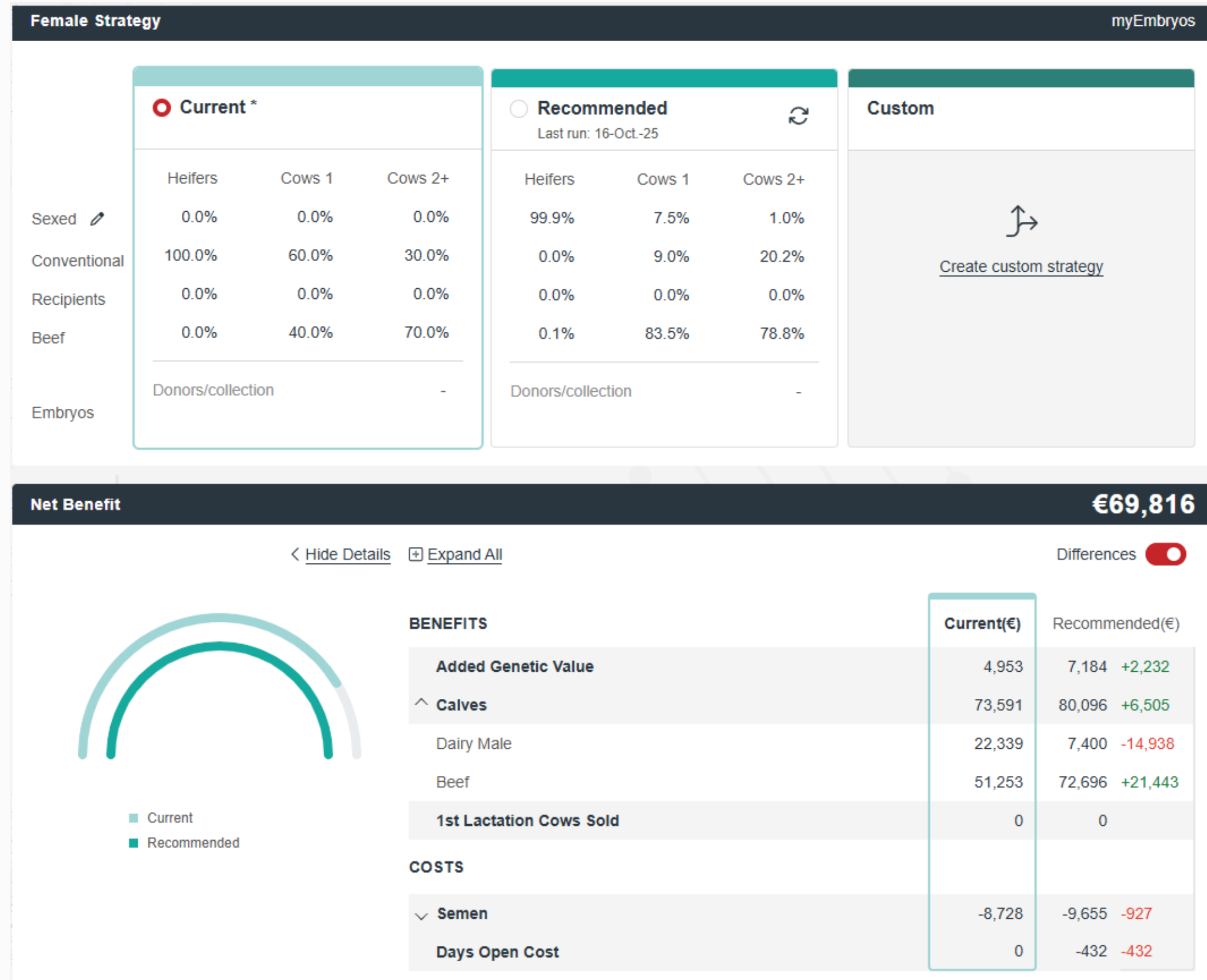
Ganāmpulka lielums 500 / 10% brāķēšana telēm- rezultātā gadā nepieciešamais dzimušo telīšu skaits:

1.Atnešanās vecums	22	23	24	25	26
Brāķēšana%					
25%	126	132	138	143	149
30%	151	158	165	172	179
35%	176	184	193	201	209
40%	202	211	220	229	232

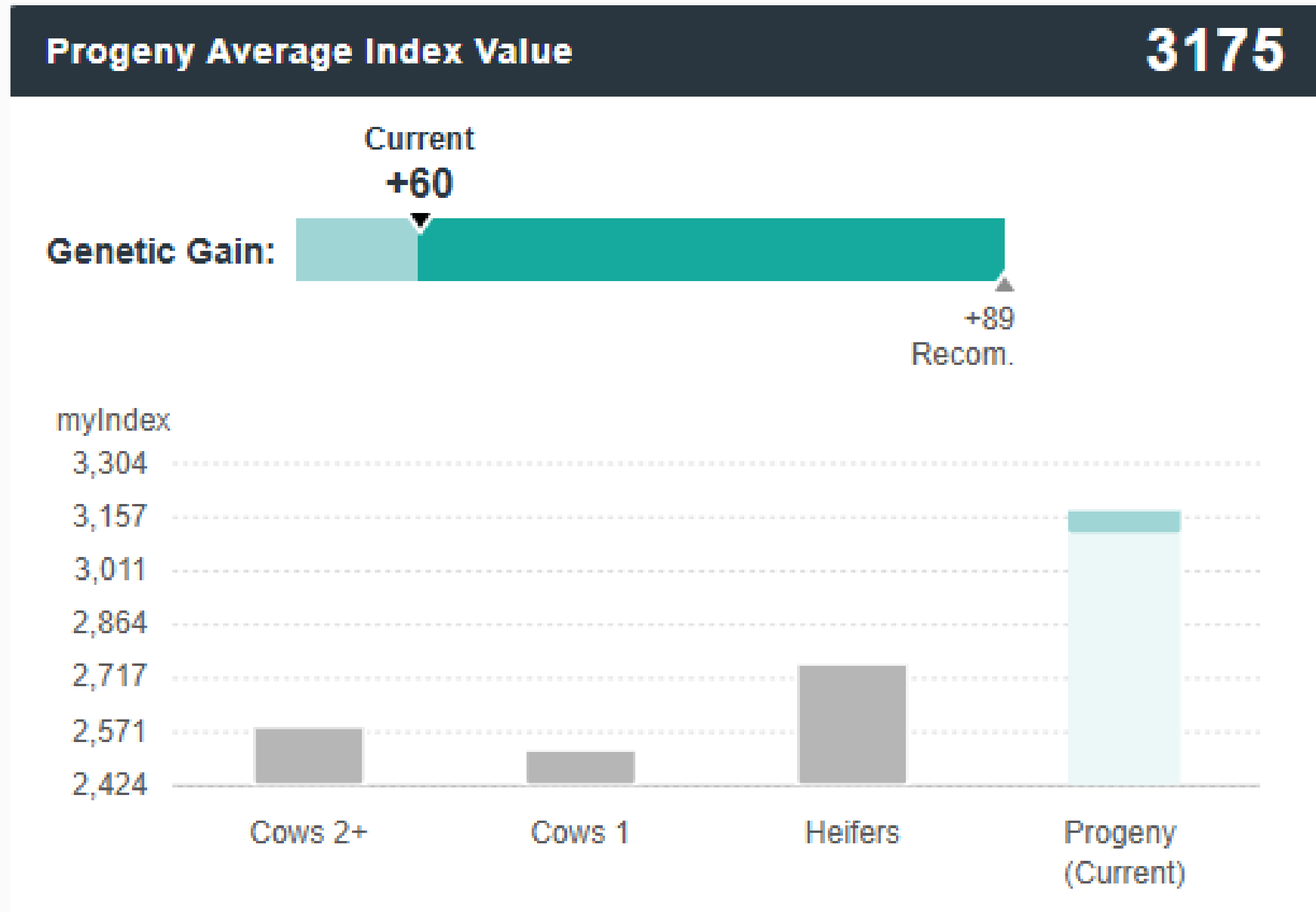
Izmantojiet ganāmpulka specifiskos parametrus, lai aprēķinātu optimālo stratēģiju savam ganāmpulkam!

Herd Demographics		
 Heifers 126	 Cows 217	Expansion Plan <u>No</u>
Last Imported: 16-Oct.-25		Live Female Calves Born <u>60/year</u>
		Replacements Needed <u>55/year</u>
Production		
Milk	<u>10,000 kg</u>	
Fat%	<u>4.40%</u>	
Protein%	<u>3.55%</u>	
# of Lactations	<u>3.0</u>	
Rates		
	Heifers	Cows
Heat Detection Rate	<u>50%</u>	<u>55%</u>
Conception Rate	<u>60%</u>	<u>45%</u>
Age at 1st Breeding	<u>13.5 Months</u>	
Voluntary Wait Period	<u>60 days</u>	
Death/Cull Rate	<u>8%</u>	<u>25%</u>
Times Breeding Sexed	<u>3x</u>	<u>1x</u>
Sexed On Cows	<u>Any Lactation</u>	
Next Breeding After Sexed	<u>Conventional</u>	<u>Conventional</u>
Current Beef Usage Strategy	<u>10%</u>	<u>82%</u>
Costs		
Feed	<u>0.24 €/l</u>	
Heifer Rearing	<u>2,000 €/head</u>	
Mastitis	<u>300 €/case</u>	
Premiums		
Milk Price (Avg. 2yrs)	<u>0.55 €/l</u>	
Fat Price (Avg. 2yrs)	<u>7.33 €/kg</u>	
Protein Price (Avg. 2yrs)	<u>6.87 €/kg</u>	
Premium for SCC	<u>Yes</u>	
Transport Cost	<u>Included</u>	
Dairy Calf Male	<u>375 €/head</u>	
Crossbred Beef Calf	<u>550 €/head</u>	
Cow Sold for Dairy	<u>2,200 €/head</u>	

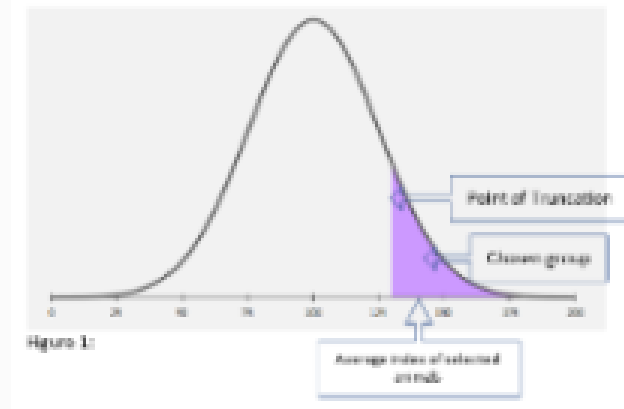
Rentabilitātes palielināšanas aprēķins



Optimāla ģenētiskā progresa aprēķināšana



Ģenētiskās atlases teorija



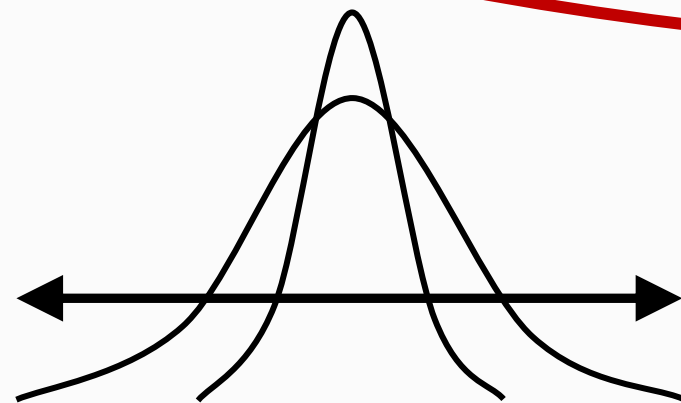
Selekcijas intensitāte

Atlasītās grupas vidējais ģenētiskais pārākums salīdzinājumā ar ganāmpulka vid. rādītājiem



Selekcijas precizitāte

Paredzamās pārmantojamības (ETA) korelācija ar patiesajām audzēšanas vērtībām



Ģenētiskā variācija

Ciltsvērtību variācija ganāmpulkā

Genoma testēšana precīzākai stratēģijai govju izvēlē

ID	gTPI	paTPI	Atšķ. (+/-)	gpiens (lbs)	gTauki (lbs)	gOlalt. (lbs)	gPL	gDPR	gCCR	gPTAT
998	2722	2707	15	399	77	33	4.1	-1.8	0.6	1.08
1000	2609	2707	-98	656	83	34	2.3	-2.8	-1.2	0.82
1004	2818	2707	111	1246	102	55	3.5	-2.1	0.4	0.72
1006	2775	2707	68	858	103	43	2.9	-3.8	-1.9	1.48
1016	2746	2707	39	1556	93	51	3.3	-3.5	-1.6	0.79
1022	2775	2707	68	1214	99	52	2.7	-3.4	-1.6	0.92

**Ja šī saimniecība izmantotu tikai vecāku vidējos rādītājus—
pret visām šīm meitām izturētos vienādi.**

Salīdzinājums Fenotips Genotips PIENS

GROUP	PTAM	305M
Top 25%	838	11028
25-50%	352	10425
50-75%	24	10058
Bottom 25%	-452	9446

Liels ganāmpulks (3000 govīs), 1. laktācijas dati, visas genoma testētas

Salīdzinājums Fenotips Genotips - REPRO

GROUP	DPR	DOPN	TBRD
Top 25%	2.0	107	1.92
25-50%	1.0	108	1.91
50-75%	0.5	111	1.98
Bottom 25%	-0.6	121	2.16

Liels ganāmpulks (3000 govīs), visas genoma testētas

Journey to 10 Million

Number of Animal Genotypes in the National Cooperator Database



Genomu testēšana ir kļuvusi par regulāru instrumentu komerciālajā piena lopkopībā visā pasaulē.





Precizitātes priekšrocības genoma testēšanā

- Govju atlases stratēģija genoma līmenī, ne tikai sliktāko izbrāķēšana
- Ciltsrakstu korekcija pārošanai: Globāli mēs novērojam aptuveni 15% nepareizas identifikācijas
- Pārošanas optimizēšana pēc rādītājiem un haplotipiem

Scenārijs

Liela saimniecība (1400 govīs), Dienvidāfrika

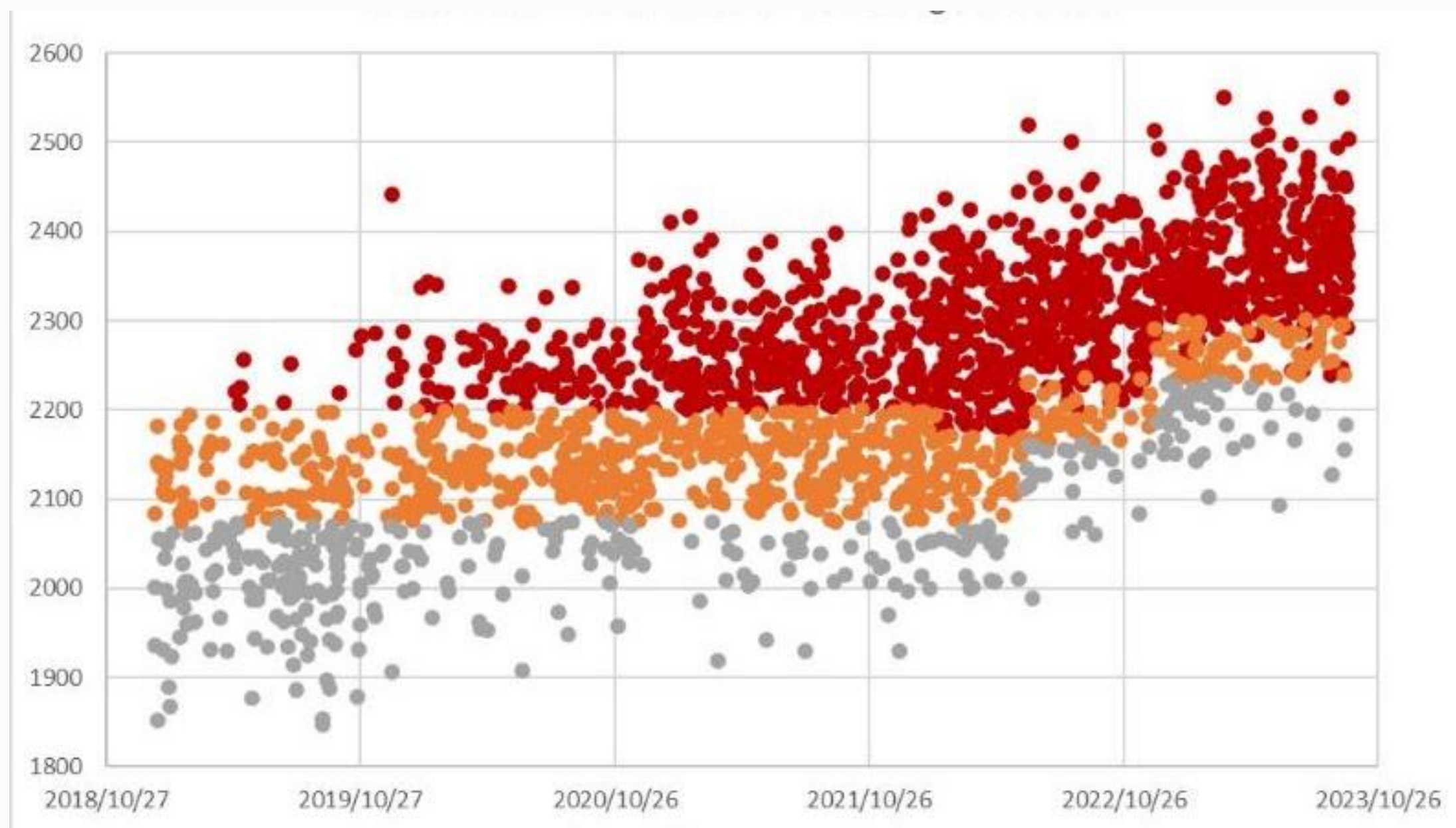
IESPĒJAMĀ STRATĒGIJA:

- **Teles:** 70% šķirotā, 20% konvencionālā, 10% gaļas sperma
- **Govis:** 10% šķirotā, 50% konvencionālā, 40% gaļas sperma
- **MyIndex:** 40% ražība, 40% veselība un auglība, 20% eksterjers

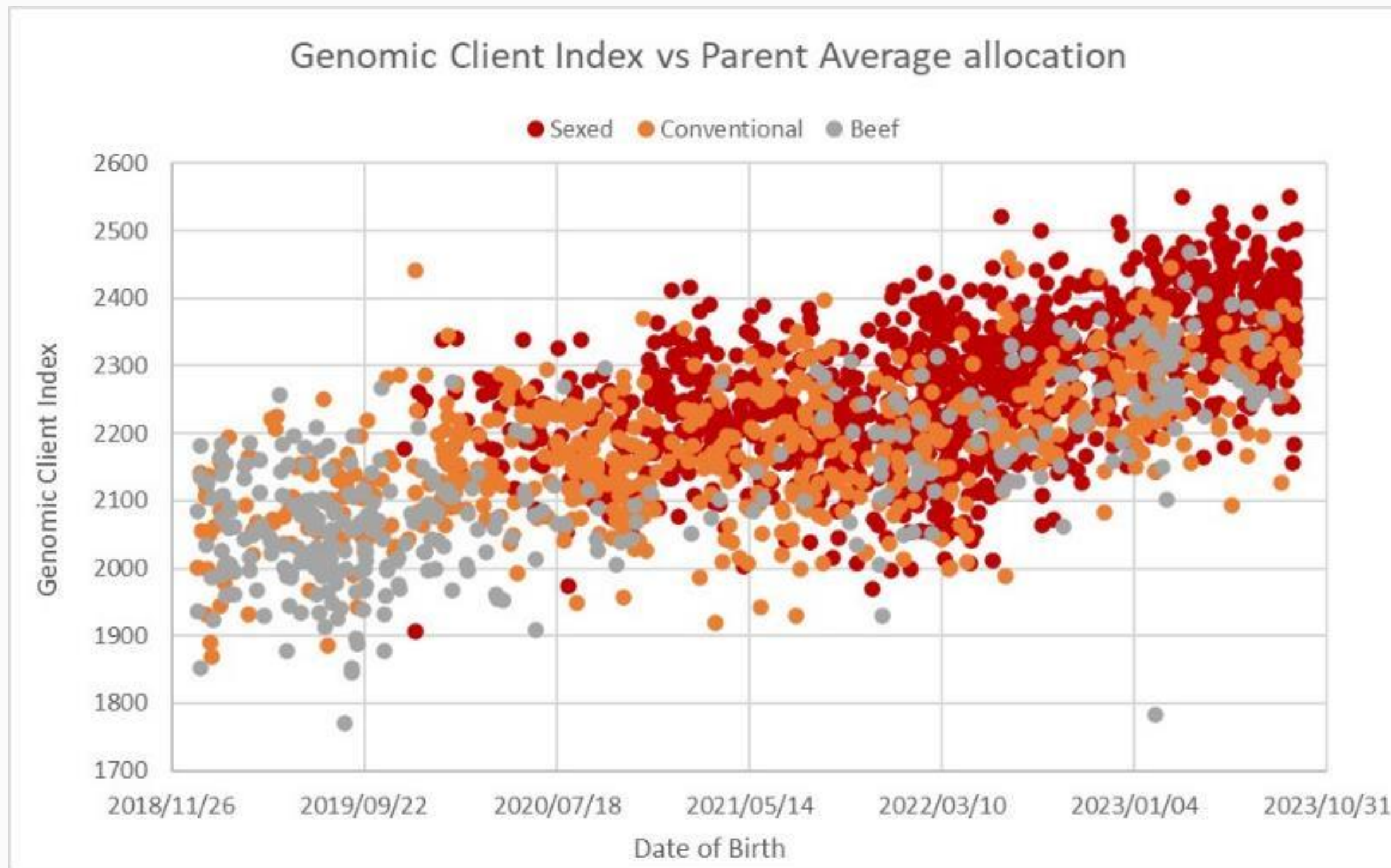


MYSTRATEGY

Stratēģija balstīta uz genomu testēšanu



Pēc vecāku vidējiem rādītājiem





- Ģenētiskās stratēģijas īstenošana
- Pārošanas rezultātu optimizēšana vājākajām pazīmēm, tuvradniecības pārvaldība un aizsardzība pret haplotipiem/recesīvajiem gēniem



REZULTĀTU MAKSIMALIZĒŠANA!

Optimālākais rezultāts, ko iegūstat, iekļaujot genoma informāciju; precīzāku ganāmpulka stratēģiju ieviešanu, patiesie genoma līmeņi, izmantojot pareizo vecāku datus un patieso haplotipu un recesīvo nesēju statusu.



Nepareizas identifikācijas vērtība(**MisID**)

19 ASV saimniecības – 50,753 govīs (no 244 līdz 8,551)

- Vid. nepareizas identifikācijas līmenis– 19.1% (no 9% līdz 33%)
- Vidēji NM\$ 536

3.4% ģenētiskā ieguvuma samazinājums par katriem ~ 10% nepareizas identifikācijas

- Nani et al. (2020)¹

Nepareiza ID korekcijas ieguvums = $\frac{\text{MisID}\%}{10\%} \times 3.4\% \times \text{Avg NM\$}$

Piemērs: $\frac{19\%}{10\%} \times 3.4\% \times 536 = \$35/\text{uz dzīvnieku}$

Haplotipu vērtība(Haplotypes)

HH1 – HH4

HH5

HH6

HCD

HMW

Citi recesīvie
gēni

Kopējā haplotipu vērtība= ~\$15.00/uz dzīvnieku
Visu haplotipu vērtību summa visām telēm

Vidējā haplotipu vērtība= $\frac{\text{Kopējā haplotipu vērtība}}{\# \text{ teles}}$

Haplotips	% sastopamība
HH1	1.4%
HH2	2.1%
HH3	3.7%
HH4	0.6%

Haplotips	% sastopamība
HH5	4.0%
HH6	1.1%
HCD	3.0%
HMW	8.0%

Carrier Probability USA from Semex Solutions

Galvenie secinājumi

- Nav tādas lietas kā «viens-izmērs», kas derētu visiem ciltsdarba mērķiem; sadarbojieties ar savu ģenētikas piegādātāju, izstrādājot pielāgotu ģenētisko stratēģiju.
- Iekļaujiet savas saimniecības ekonomiskos rādītājus un pieredzi turpmākajos plānos, lai izlemtu par optimālo ciltsdarba mērķi un ganāmpulka stratēģiju.
- Izmantojot mūsdienu rīkus (dzimumšķīrotā un gaļas sperma, genomiku un potenciālo embriju tehnoloģiju) var paātrināt ģenētisko progresu arī māšu pusē, un īstenot savu progresīvo ģenētikas plānu ar pāru atlases programmu, piemēram Optimate.



SEMEX[®]
Genetics for Life[®]



Interreg



Co-funded by
the European Union

Central Baltic Programme

BreedExpo2