



VÚVeL Academy - od výzkumu k praxi v chovech  
hospodářských zvířat, cyklus seminářů

## **SBORNÍK Z ON-LINE WEBINÁŘE**

26. 6. 2025  
(VÚVeL BRNO)

### **Genotypizace pomocí SNP – nový pomocník pro udržitelný chov ovcí a koz**

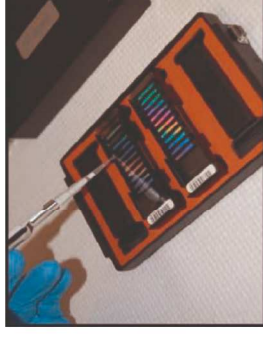
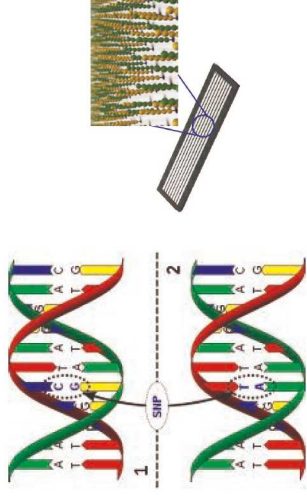
Webinář je hrazen z prostředků Svazu chovatelů ovcí a koz z.s.

## Genotypizace, trochu teorie pro praxi

Genotypizace pomocí SNP – Nový pomocník  
pro udržitelný chov ovcí a koz

Luboš Vostrý - Česká zemědělská univerzita v Praze

# Genotypizace - Genomika



## Genotypizace

Otec



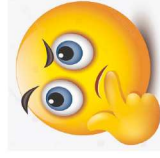
## Matka



-AT-AA-AA-GG-GC-AT-



74K SNP čip genotypu na chromosomu 24 jedince XX

[illegible]

## Genotypizace

## Celý genom

...

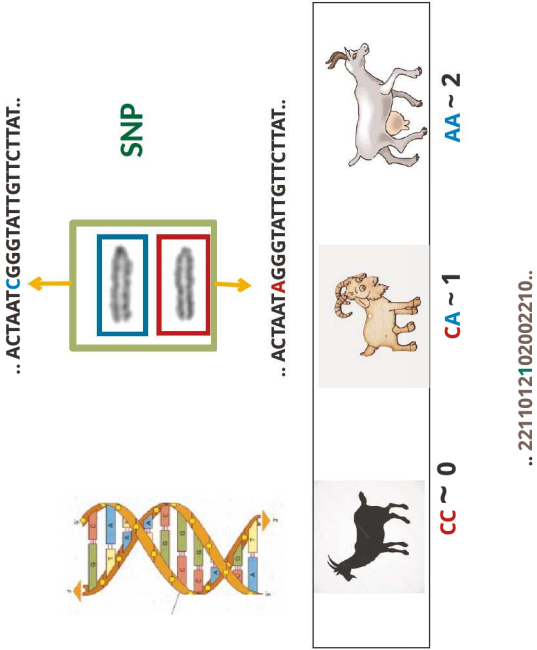


100101112200200121110111121111011\*10011221100020122  
1022201112222222222212021012002111221100111200111  
10010110110102200\*0022.220220100222221222120.020110  
1021122211211222112112221210201001110001122.022122  
211202112012020.010201011121202210101100011120201  
1221112111022011100002122020002210120200021211220  
111012100111211102002000.0020000220002200000000200  
02000220000022202020022022202002202022200202020  
222020022020200022002020020.02020110012010101212  
022101010112200221211121002111200110111110202220  
02112012110011110211121102111200010110110202200  
22111010201112111011.202102\*\*211101101220.0121101  
12110120220110022210021002110001110021102.22022220  
0022200202210000222002022222000200200222220020

0202002.222221...

# Koncept

Klasický koncept založený na genomických informacích



## Test parentity

## Overění parentitř (rodčovstvř)

|         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Potomek | A | A | T | A | G | C | C | G | A | T  |
|         | C | A | A | G | G | C | T | G | T | T  |
| Otec    | A | A | T | G | G | C | C | G | T | T  |
|         | A | C | A | C | G | T | A | A | C | C  |
| Matka   | A | A | G | G | G | C | T | G | A | T  |
|         | C | G | A | A | A | T | G | G | A | T  |

Test parentity

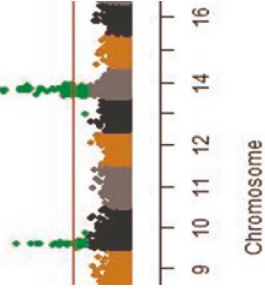
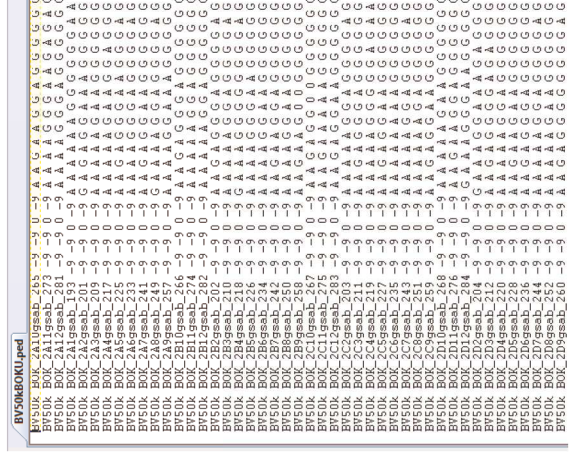
|         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Potomek | A | A | T | A | G | C | C | G | A | T  |
|         | C | A | A | G | G | C | T | G | T | T  |
| Otec    | A | A | T | G | G | C | C | G | T | T  |
|         | A | C | A | C | G | T | A | A | C | C  |
| Matka   | A | A | G | G | G | C | T | G | A | T  |
|         | C | G | A | A | A | T | G | G | A | T  |

Test parentity

|         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Potomek | A | A | T | A | G | C | C | G | A | T  |
|         | C | A | A | G | G | C | T | G | T | T  |
| Otec    | A | A | T | G | G | C | C | G | T | T  |
|         | A | C | A | C | G | T | A | A | C | C  |
| Matka   | A | T | G | G | G | C | T | G | A | A  |
|         | C | A | A | A | A | T | G | G | A | G  |

Hledání příčinných mutací – geny pro užítkovost či nemoce

Hledání kauzálních genů  
užitkovosti či zdraví



# Šlechtění – zvýšení užítkovosti a odolnosti

## Hledání genetické proměnlivosti

Proč je genomická selekce atraktivní

- 

$$\text{Genetický zisk} = \frac{\text{proměnlivost} \times \text{intenzita selekce} \times \text{přesnost}}{\text{čas}}$$

- Proměnlivost - ?
- Přesnost – více informací
- *Intenzita selekce* – Snížení ceny testace
- Čas – zkrácení generačního intervalu

## Hledání genetické proměnlivosti

Proč je genomická selekce atraktivní

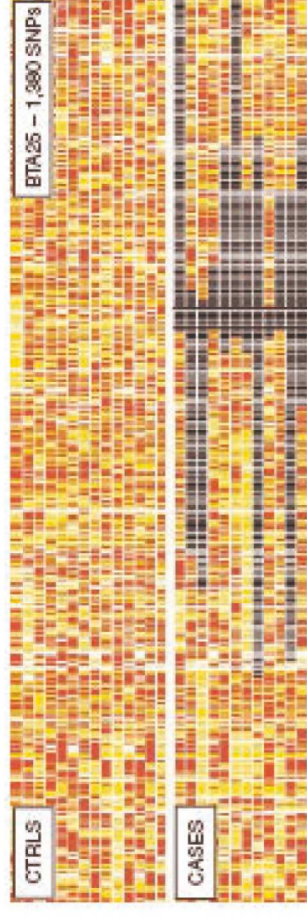
- 

$$\text{Genetický zisk} = \frac{\text{proměnlivost} \times \text{intenzita selekce} \times \text{přesnost}}{\text{čas}}$$

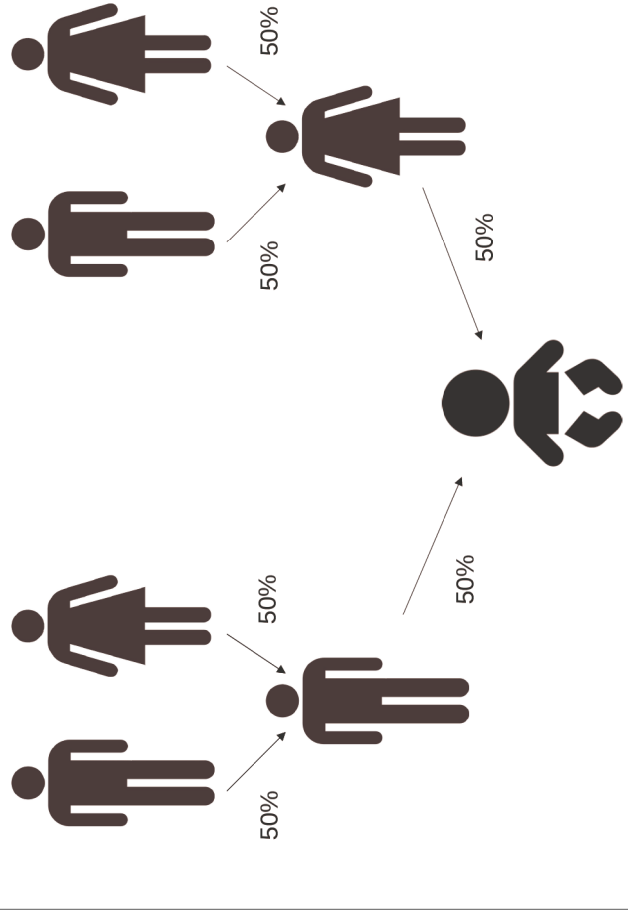
- Proměnlivost - ? 
- Přesnost – více informací
- *Intenzita selekce* – Snížení ceny testace
- Čas – zkrácení generačního intervalu

## Hledání genetické proměnlivosti

Informace o gnomu



Hledání genetické proměnlivosti - rodokmen

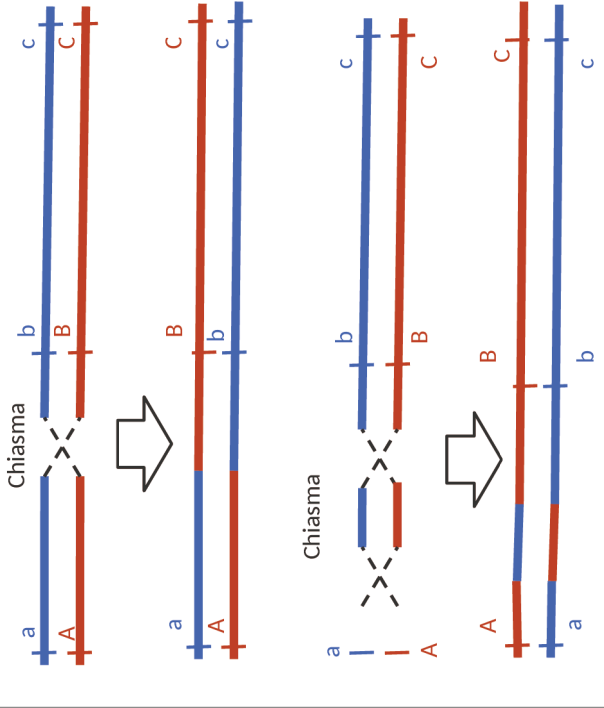


Hledání genetické proměnlivosti

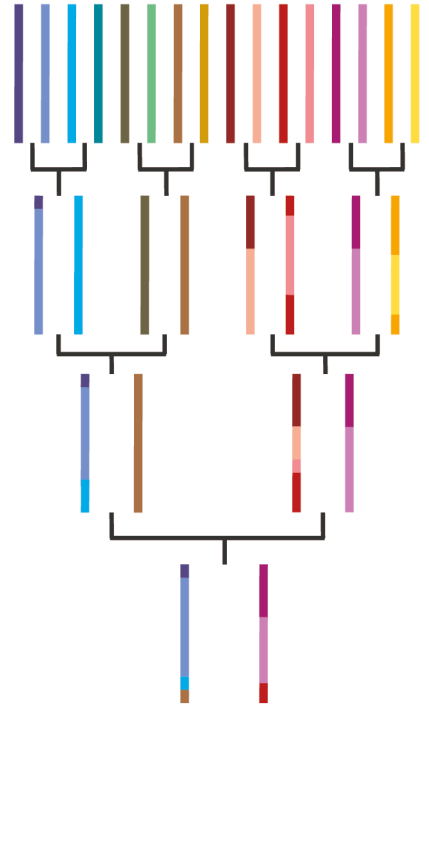
Informace z rodokmenu

| Příbuznost - rodokmen  | Koeficient příbuznosti |
|------------------------|------------------------|
| Rodič – potomek        | 0,5                    |
| Vlastní sourozenci     | 0,5                    |
| Polosourozenci         | 0,25                   |
| Prarodiče – vnuci      | 0,25                   |
| Praprapředek - jedinec | 0,125                  |
| Bratřanci - sestřenice | 0,125                  |

Recombination & chromozomový crossover (crossing over)

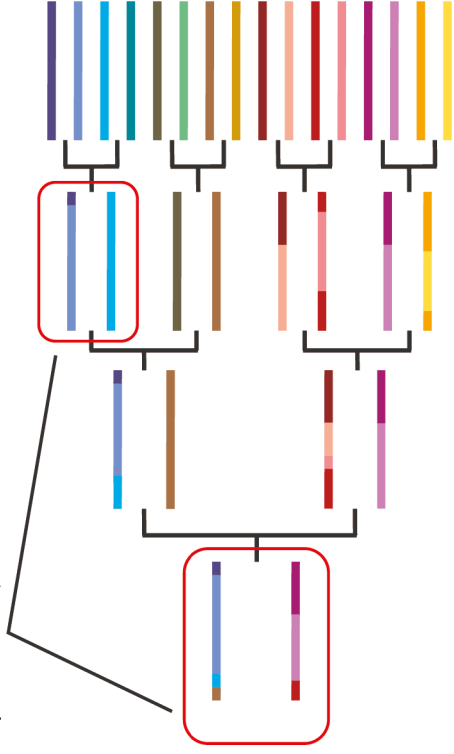


Hledání genetické proměnlivosti



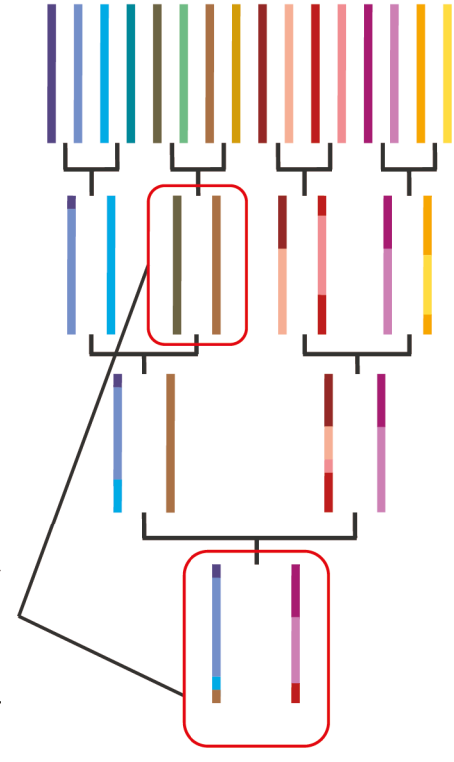
## Hledání genetické proměnlivosti

Očekávaná příbuznost: 0,25  
Skutečná příbuznost: 0,45



## Hledání genetické proměnlivosti

Očekávaná příbuznost: 0,25  
Skutečná příbuznost: 0,05



## Hledání genetické proměnlivosti

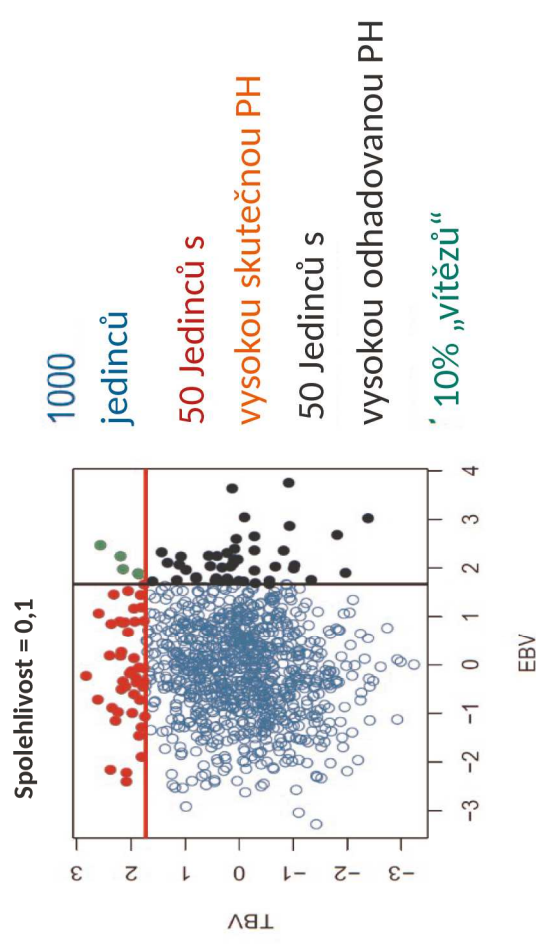
Proč je genomická selekce atraktivní

- Genetický zisk =  $\frac{\text{proměnlivost} \times \text{intenzita selekce} \times \text{přesnost}}{\text{čas}}$

- Proměnlivost - ?
- Přesnost – více informací
- Intenzita selekce – Snížení ceny testace
- Čas – zkrácení generačního intervalu

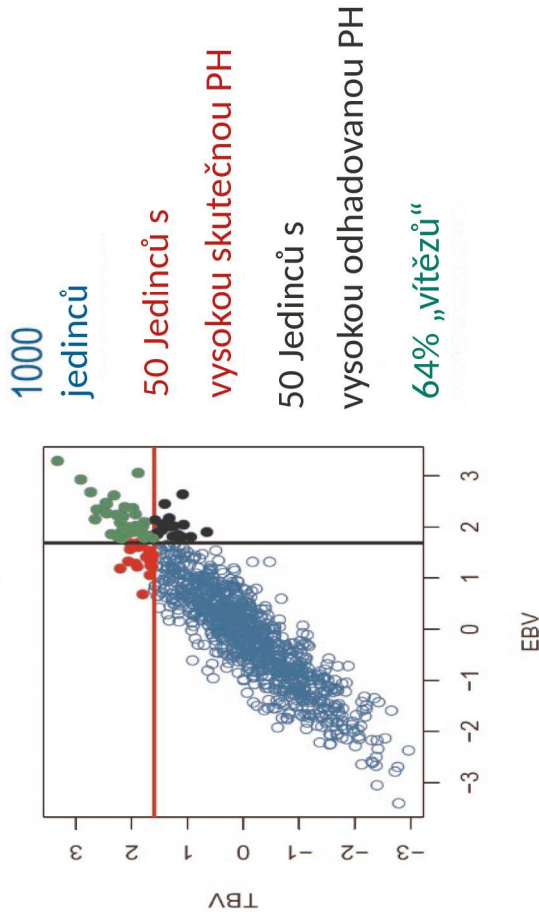
## Přesnost

### Přesnost odhadu PH (0,1)



## Přesnost odhadu PH (0,9)

Spolehlivost = 0,9



## Jak je to s genotypy?



Rodokmenové informace odpovídají informacím ~7 dcer

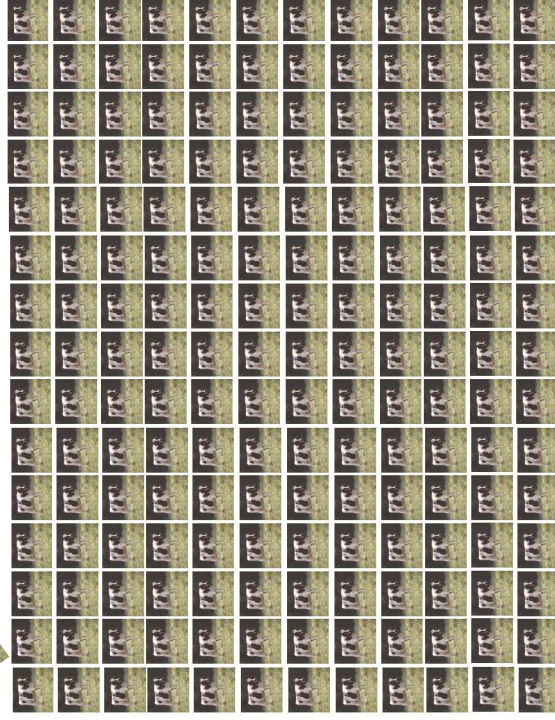


Pro procento tuku ( $h^2=0,30$ ), informace za SNP genotypu poskytuje informace odpovídající ~32 dcer

## Jak je to s genotypy?



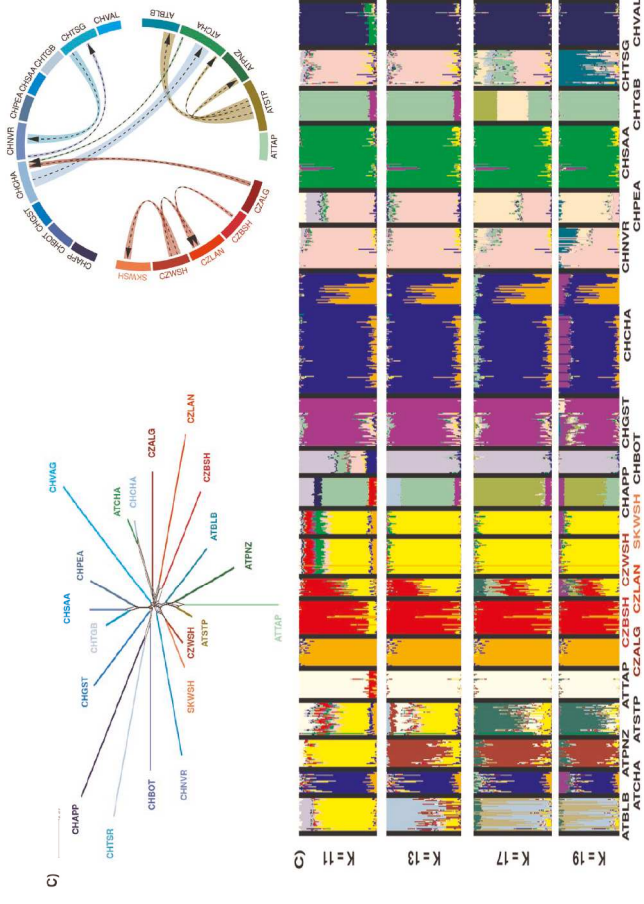
Pro výskyt mastitidy ( $h^2=0,04$ ), SNP = ~181 dcer



"V době genomické selekce, fenotyp je králem" (Mike Coffey)

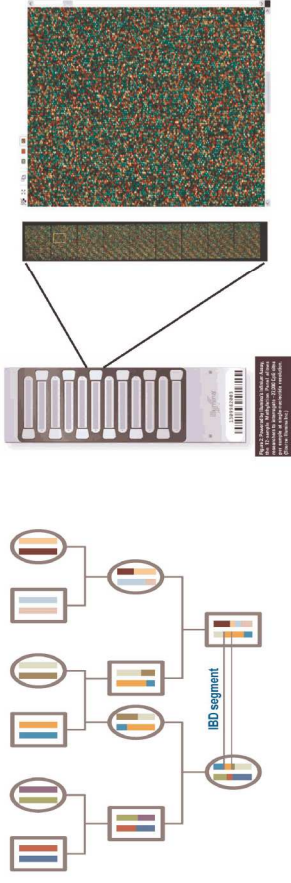
## Populační studie

# Populační studie



# Otázky ?

# Děkuji za pozornost!





# Jak se provádí genotypizace v laboratoři iGenetiky



**Laborator  
iGenetiky**

- Druhá polovina 50. let – založení laboratorů imunogenetiky jako součástí Akademie věd Libčechov
- 1968 – přesun laboratoře na Hradčisko
- Nyní je laboratorů součástí Československé společnosti chovatelů a školení genetiky (zkusební laborator č. 1312) byla nově reaktreditována podle vyhlášky č. 131/2018 Sb. Ministerstva zemědělství a ovčerství o akreditaci pro genetika a ovčerství. O akreditaci pro další zkoušky prováděné SNP technologiemi a primární testy bodových mutací
- Laborator testů je akreditována ICAR pro ověřování původu
- Jako jediná laborator v ČR se účastníme mezinárodních srovnávacích testů – ovce a kozy



# Metody pro ověřování původu zvířat

- Původ zvířat je ověřován v laboratoři na základě **porovnání genetických typů rodičů a potomka**
- **STR x SNP**
- **STR** = mikrosatelity (krátké tandemové repetice), lišící se v počtu opakování mezi jedinci

Zvif1: ... GTACTACGAACTACTACTACTACTAGGTG ...  
Zvif2: ... GTACAACGAACTACTACTACTACTACTAGGTG ...

- Je potřeba vzorek DNA od rodičů i potomka
- Rodiče i potomek musí být genotypizováni

# Co se děje se vzorkem v laboratoři iGenetiky?

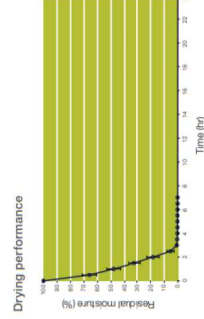
## 1. Příjem vzorku

- Primárně **stěr ze sliznice** speciální stěrovkou - odběrové stěrovky firmy ThermoFisher (GenoTube Livestock swab)
- V případě uhynulého zvířete: **celé ucho** (s ušní známkou, zmražené)
- Nežádoucí zdroje DNA p...



## Výhody GenoTube Livestock swab

- **Patentovaný systém sušení** - rychle se snižuje aktivita enzymů a zabírají rozklad nukleových kyselin
- Sušené vzorkovnice lze skladovat bez chlazení - snadnější pro laboratoře, nákladově efektivní
- Vzorek si zachovává svou kvalitu i po dlouhodobé skladbě
- Balené individuálně - snižuje se riziko kontaminace



## 2. Příprava vzorku a izolace DNA

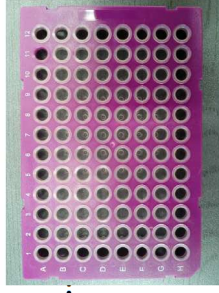
- Proteolýza buněk
- Volné molekuly DNA v lyzátu jsou navázány na syntetický polymer na povrchu kuličkových nosičů s magnetickým jádrem.
- Vložení vzorku do magnetického pole jsou molekuly DNA separovány od ostatních buněčných složek
- Navázaná DNA je přenesena na „magnetických prstech“ do destičky s jiným pufrům a nechtěné kontaminanty tak zůstávají separovány
- DNA je z kuliček uvolněna přidáním roztoku s nízkým obsahem iontů.



- Z důvodu naplnění kapacity přístroje čekáme na nastrádání 96 vzorků do jedné destičky.

### 3. Uchování a odeslání

- Vzorek v 96 jamkové destičce
- 22 µl odesláno do laboratoře **Neogen**
  - **genotyping arrays** (GGP Ovine 50K)
  - zatavená destička
  - pokud se odesílá plná destička (96), čeká se na výsledek cca 14-20 dní
- Žbytek DNA uchována u nás
- Odesláním vzorků ovčí a koz pro nás laboratorní p v případě skotu/koni pokračujeme s genotypizací u



| Additional Testing                                                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Additional testing is available for the next day when uploading your submission form.                                                                 |                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| <b>GGP Ovine50K2 Scaple</b><br>(Add on)                                                                                                               | <b>GGP Ovine50K2 Meat Traits</b><br>(Add On)                                                                                  | <b>GGP Ovine50K2 Health</b><br>Traits (Add On)                                                                                         | <b>GGP Ovine50K2 Fertility</b><br>Traits (Add On)                                                                                                    |
| After tests are complete, we identify the most significant genetic markers associated with scaple and submit the results to the relevant authorities. | Ovine Meat Traits is a meat product quality test that identifies genetic markers associated with meat quality and tenderness. | Ovine Health Traits is a health product quality test that identifies genetic markers associated with disease resistance and longevity. | Ovine Fertility Traits is a fertility product quality test that identifies genetic markers associated with reproductive performance and litter size. |

### Pouze pro předslavu.. Testování na microarrays (čipech)

- 4 destičky 96 / 16  
BeadChips / 3dny

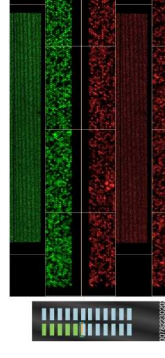
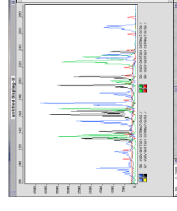


### Analýza SNP

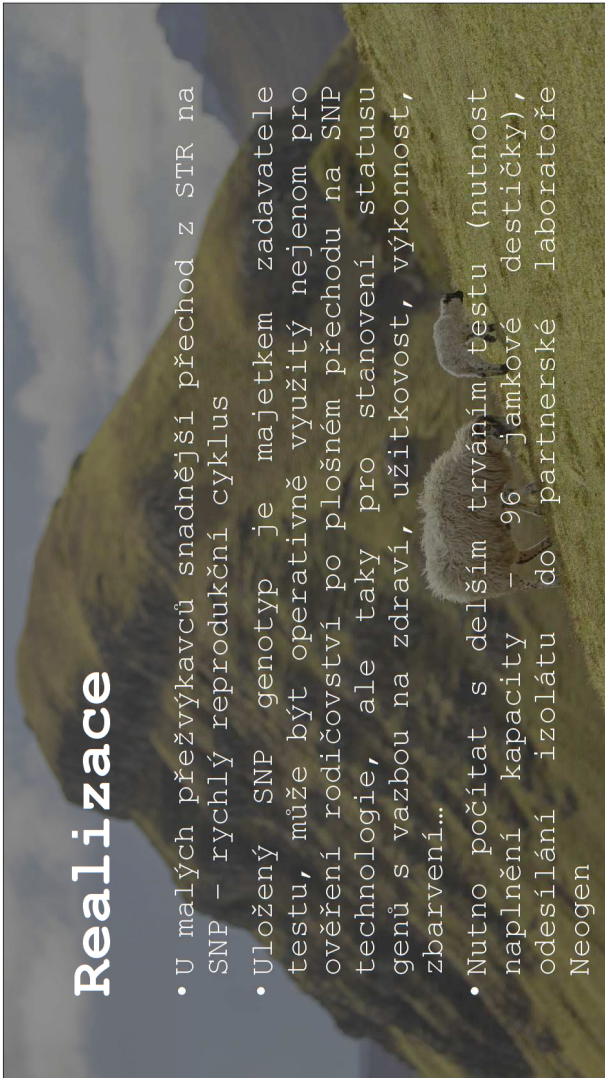
- Celogenomová amplifikace, fragmentace a hybridizace vzniklých fragmentů na imobilizované sondy
- Zakočení fluorescenčním značením fragmentů a vyhodnocením
- **Oligonukleotidová sonda** navržena tak, aby identifikovala jednonukleotidové změny (SNPs); cca 50 bází
- Měří se síla hybridizace oligonukleotidů odpovídajících jednotlivým sekvenčním variantám (každá sonda ve čtyřech kopiích
  - každá z nich má na shodném místě v řetězci jiný nukleotid)
- 3 denní proces:
  - Pre-Amp:** 1. den - denaturace, neutralizace, amplifikace DNA
  - Post-Amp:** 2. den - fragmentace, precipitace, hybridizace na čip
  - 3. den - odmývání nenavázaných sond, fluorescenční barvení (Xstain)

### Přechod z STR na SNP technologie

- STR - metoda dosáhla informačního limitu (20 let)
  - celosvětový přechod na SNP
- Mezinárodní organizace ISAG (International Society for Animal Genetics) pořádá srovnávací testy na SNP panel ovčí. Tím se SNP stávají genetikou identifikací a nástrojem k ověřování původu.
- STR genotypy (mikrosatelity) budou akceptovány jako genetická identifikace pro dobu přechodu na SNP genotypizaci
- **Hlavní výhody SNP:**
  - Velká informativnost
  - Možnost automatizace
  - Možnost vyhledávání rodičů s databází
  - Přesnější výsledky
  - Vysoké rozlišení a specifčnost (dané množstvím SNP v genu)
  - Ověření původu, genetické predispozice k chorobám, užitékové znaky...



• V průběhu efektivnějšího uchování a bioinformatické



# Realizace

- U malých přežvýkavců snadnější přechod z STR na SNP - rychlý reprodukční cyklus
- Uložený SNP genotyp je majetkem zadavatele testu, může být operativně využitý nejenom pro ověření rodičovství po plošném přechodu na SNP technologie, ale taky pro stanovení statusu genů s vazbou na zdraví, užitkovost, výkonnost, zbarvení...
- Nutno počítat s delším trváním testu (nutnost naplnění kapacity - 96 jamkové destičky), odesílání izolátu do partnerské laboratoře Neogen

- 
- Databáze:  
iGenetika  
ovcí a koz

# Databáze: igenetikakoz.cz

# Registrace a objednávka

[illegible][illegible]

## Příjem vzorku

- Vizualní kontrola stěrovky
- Primárně stěr z nosní sliznice speciální stěrovkou
- Kontrola zadanych údajů, ušního čísla a typu objednávky.
- Přřazení laboratorního čísla



Poté už následuje zařazení vzorku do laboratorního procesu (proteolýza -> izolace

## Žádost o opakovaný odběr

| Lab. číslo | Orig. number  | Datum imp. | Imp. režim | Wine šipu | Call rate       | CR    | Clac | CR Matka | Pozemě |
|------------|---------------|------------|------------|-----------|-----------------|-------|------|----------|--------|
| 25003225H  | 25003225H-dat | 23.04.25   | 51         | 867       | GGP_Ovine_30K_C | 0,983 |      |          | 0,563  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 1010 | 1011 | 1012 | 1013 | 1014 | 1015 | 1016 | 1017 | 1018 | 1019 | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | 1024 | 1025 | 1026 | 1027 | 1028 | 1029 | 1030 | 1031 | 1032 | 1033 | 1034 | 1035 | 1036 | 1037 | 1038 | 1039 | 1040 | 1041 | 1042 | 1043 | 1044 | 1045 | 1046 | 1047 | 1048 | 1049 | 1050 | 1051 | 1052 | 1053 | 1054 | 1055 | 1056 | 1057 | 1058 | 1059 | 1060 | 1061 | 1062 | 1063 | 1064 | 1065 | 1066 | 1067 | 1068 | 1069 | 1070 | 1071 | 1072 | 1073 | 1074 | 1075 | 1076 | 1077 | 1078 | 1079 | 1080 | 1081 | 1082 | 1083 | 1084 | 1085 | 1086 | 1087 | 1088 | 1089 | 1090 | 1091 | 1092 | 1093 | 1094 | 1095 | 1096 | 1097 | 1098 | 1099 | 1100 | 1101 | 1102 | 1103 | 1104 | 1105 | 1106 | 1107 | 1108 | 1109 | 1110 | 1111 | 1112 | 1113 | 1114 | 1115 | 1116 | 1117 | 1118 | 1119 | 1120 | 1121 | 1122 | 1123 | 1124 | 1125 | 1126 | 1127 | 1128 | 1129 | 1130 | 1131 | 1132 | 1133 | 1134 | 1135 | 1136 | 1137 | 1138 | 1139 | 1140 | 1141 | 1142 | 1143 | 1144 | 1145 | 1146 | 1147 | 1148 | 1149 | 1150 | 1151 | 1152 | 1153 | 1154 | 1155 | 1156 | 1157 | 1158 | 1159 | 1160 | 1161 | 1162 | 1163 | 1164 | 1165 | 1166 | 1167 | 1168 | 1169 | 1170 | 1171 | 1172 | 1173 | 1174 | 1175 | 1176 | 1177 | 1178 | 1179 | 1180 | 1181 | 1182 | 1183 | 1184 | 1185 | 1186 | 1187 | 1188 | 1189 | 1190 | 1191 | 1192 | 1193 | 1194 | 1195 | 1196 | 1197 | 1198 | 1199 | 1200 | 1201 | 1202 | 1203 | 1204 | 1205 | 1206 | 1207 | 1208 | 1209 | 1210 | 1211 | 1212 | 1213 | 1214 | 1215 | 1216 | 1217 | 1218 | 1219 | 1220 | 1221 | 1222 | 1223 | 1224 | 1225 | 1226 | 1227 | 1228 | 1229 | 1230 | 1231 | 1232 | 1233 | 1234 | 1235 | 1236 | 1237 | 1238 | 1239 | 1240 | 1241 | 1242 | 1243 | 1244 | 1245 | 1246 | 1247 | 1248 | 1249 | 1250 | 1251 | 1252 | 1253 | 1254 | 1255 | 1256 | 1257 | 1258 | 1259 | 1260 | 1261 | 1262 | 1263 | 1264 | 1265 | 1266 | 1267 | 1268 | 1269 | 1270 | 1271 | 1272 | 1273 | 1274 | 1275 | 1276 | 1277 | 1278 | 1279 | 1280 | 1281 | 1282 | 1283 | 1284 | 1285 | 1286 | 1287 | 1288 | 1289 | 1290 | 1291 | 1292 | 1293 | 1294 | 1295 | 1296 | 1297 | 1298 | 1299 | 1300 | 1301 | 1302 | 1303 | 1304 | 1305 | 1306 | 1307 | 1308 | 1309 | 1310 | 1311 | 1312 | 1313 | 1314 | 1315 | 1316 | 1317 | 1318 | 1319 | 1320 | 1321 | 1322 | 1323 | 1324 | 1325 | 1326 | 1327 | 1328 | 1329 | 1330 | 1331 | 1332 | 1333 | 1334 | 1335 | 1336 | 1337 | 1338 | 1339 | 1340 | 1341 | 1342 | 1343 | 1344 | 1345 | 1346 | 1347 | 1348 | 1349 | 1350 | 1351 | 1352 | 1353 | 1354 | 1355 | 1356 | 1357 | 1358 | 1359 | 1360 | 1361 | 1362 | 1363 | 1364 | 1365 | 1366 | 1367 | 1368 | 1369 | 1370 | 1371 | 1372 | 1373 | 1374 | 1375 | 1376 | 1377 | 1378 | 1379 | 1380 | 1381 | 1382 | 1383 | 1384 | 1385 | 1386 | 1387 | 1388 | 1389 | 1390 | 1391 | 1392 | 1393 | 1394 | 1395 | 1396 | 1397 | 1398 | 1399 | 1400 | 1401 | 1402 | 1403 | 1404 | 1405 | 1406 | 1407 | 1408 | 1409 | 1410 | 1411 | 1412 | 1413 | 1414 | 1415 | 1416 | 1417 | 1418 | 1419 | 1420 | 1421 | 1422 | 1423 | 1424 | 1425 | 1426 | 1427 | 1428 | 1429 | 1430 | 1431 | 1432 | 1433 | 1434 | 1435 | 1436 | 1437 | 1438 | 1439 | 1440 | 1441 | 1442 | 1443 | 1444 | 1445 | 1446 | 1447 | 1448 | 1449 | 1450 | 1451 | 1452 | 1453 | 1454 | 1455 | 1456 | 1457 | 1458 | 1459 | 1460 | 1461 | 1462 | 1463 | 1464 | 1465 | 1466 | 1467 | 1468 | 1469 | 1470 | 1471 | 1472 | 1473 | 1474 | 1475 | 1476 | 1477 | 1478 | 1479 | 1480 | 1481 | 1482 | 1483 | 1484 | 1485 | 1486 | 1487 | 1488 | 1489 | 1490 | 1491 | 1492 | 1493 | 1494 | 1495 | 1496 | 1497 | 1498 | 149 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|

- **Call rate** = procentuální podíl úspěšně přečtených genotypů ze všech SNP na čipu (měřítko kvality dat získaných z čipu)
- CR 0,98 = 98 % SNP bylo úspěšně přečteno
- U ovcí akceptovatelný CR



# Zkušenosti s ověřováním původu koz

| Otec chy'b | Otec % | Matka chy'b | Matka % | O+M chy'b | O+M % |
|------------|--------|-------------|---------|-----------|-------|
| 424        | 0,63   | 40          | 0,06    | 4         | 0,01  |
| 410        | 0,61   | 39          | 0,06    | 7         | 0,01  |
| 354        | 0,53   | 46          | 0,07    | 5         | 0,01  |
| 460        | 0,69   | 41          | 0,06    | 7         | 0,01  |
| 479        | 0,71   | 46          | 0,07    | 7         | 0,01  |
| 440        | 0,66   | 1690        | 2,52    | 737       | 1,13  |
| 381        | 0,57   | 39          | 0,06    | 2         | 0     |
| 442        | 0,66   | 1488        | 2,22    | 628       | 0,96  |
| 587        | 0,87   |             |         |           |       |
| 549        | 0,82   | 40          | 0,06    | 5         | 0,01  |
| 327        | 0,49   | 35          | 0,05    | 4         | 0,01  |
| 128        | 0,19   | 28          | 0,04    | 0         | 0     |
| 691        | 1,03   | 44          | 0,07    | 6         | 0,01  |
| 558        | 0,83   | 44          | 0,07    | 4         | 0,01  |

# Zkušenosti s ověřováním původu ovčí

[illegible]

| <div> <div> <div>Q/Lka ovez</div> <div># Vzkosy ovez</div> <div>▲ Chyby v AB formátu</div> <div>🔍 Ověřte platnost</div> <div>🔍 Protokol ovez</div> <div>🔍 Úprava ovez</div> <div>🔍 Šip pro stanovení Q/L</div> </div> </div> |            |             |             |             |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <div> <div>Strana &lt; 1 &gt; 21 Záznam 1 do 3 z 2</div> </div>                                                                                                                                                              |            |             |             |             |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |
| ID                                                                                                                                                                                                                           | Lab. číslo | Uživ. číslo | Lab. Z. O.  | Shod. SNP O | Metod. SNP O | Metod. SNP O | Metod. SNP M | Metod. SNP M | Shod. SNP O/M | Metod. SNP O/M | Metod. SNP O/M | Metod. SNP O/M | Metod. SNP O/M | Metod. SNP O/M | Metod. SNP O/M |
| 115                                                                                                                                                                                                                          | 25002335SH |             | 2500239504H | 219         | 15           | 6,849        | 25002365SH   | 234          | 0             | 209            | 25             | 30,04.25       | 30,04.25       | 30,04.25       | 30,04.25       |
| 229                                                                                                                                                                                                                          | 25002335SH |             | 2500241504H | 224         | 10           | 4,454        | 25002365SH   | 234          | 0             | 182            | 52             | 28,571         | 28,571         | 28,571         | 28,571         |
| 230                                                                                                                                                                                                                          | 25002335SH |             | 2500240504H | 213         | 20           | 9,39         | 25002365SH   | 234          | 0             | 190            | 43             | 22,632         | 22,632         | 22,632         | 22,632         |
| <div> <div>Strana &lt; 1 &gt; 21 Záznam 46 z 43</div> </div>                                                                                                                                                                 |            |             |             |             |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |

**Výrok:** původ nesouhlasí s uvedenými rodiči –

## Zkušební s ověřováním původu ovčí

The screenshot shows the Windows Task Manager Performance tab. The 'Processes' list is sorted by CPU usage, with 'C:\Program Files\Google\Chrome\Application\chrome.exe' at the top. The 'Performance' section shows 'CPU' at 100% with a red bar. The 'System' section shows 'Memory' at 80% and 'Disk' at 100%.

| Process Name                                          | CPU  | Private | Working Set | IO | Private Bytes | Working Set Bytes | IO Bytes |
|-------------------------------------------------------|------|---------|-------------|----|---------------|-------------------|----------|
| C:\Program Files\Google\Chrome\Application\chrome.exe | 100% | 1.0 GB  | 1.0 GB      | 0  | 1.0 GB        | 1.0 GB            | 0        |
| C:\Program Files\Google\Chrome\Application\chrome.exe | 100% | 1.0 GB  | 1.0 GB      | 0  | 1.0 GB        | 1.0 GB            | 0        |
| C:\Program Files\Google\Chrome\Application\chrome.exe | 100% | 1.0 GB  | 1.0 GB      | 0  | 1.0 GB        | 1.0 GB            | 0        |
| C:\Program Files\Google\Chrome\Application\chrome.exe | 100% | 1.0 GB  | 1.0 GB      | 0  | 1.0 GB        | 1.0 GB            | 0        |
| C:\Program Files\Google\Chrome\Application\chrome.exe | 100% | 1.0 GB  | 1.0 GB      | 0  | 1.0 GB        | 1.0 GB            | 0        |

| ID | 2500575H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CZ00009535061 | 14.04.25 | 121.832 | nasal | VF | M | 38.03.24 | CZ00007296001 | CZ000096889061 | 1 | 2500785H | 25005795H | 1 | 19.05.25 | 02.06.25 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------|-------|----|---|----------|---------------|----------------|---|----------|-----------|---|----------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |          |         |       |    |   |          |               |                |   |          |           |   |          |          |
| 4  | <div> <div>QTLLike score</div> <div> <div>#</div> <div>Vzrky ovc</div> </div> <div> <div>Chyby v All formula</div> <div> <div>Once overfiter paternity</div> <div> <div>Probably once</div> <div> <div>Qry - invs</div> <div>Slip pro samovetn QTL</div> </div> </div> </div> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |          |         |       |    |   |          |               |                |   |          |           |   |          |          |
|    | <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66</div> <div>&lt; 1</div> <div>&gt; 1</div> <div>&gt; 39</div> <div>&gt; 21</div> <div>Ziznam 1 do 121</div> </div> <div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> <div>Lab. S. O.</div> </div> <div> <div>2500785H</div> <div>CZ00009535061</div> <div>CZ00007296001</div> <div>CZ000096889061</div> <div>CZ00009535061</div> </div> <div> <div>Strana 66&lt;/</div></div> |               |          |         |       |    |   |          |               |                |   |          |           |   |          |          |

**Výrok:** Původ nesouhlasí s uvedenými rodiči –

- Základní testace SNP
- Původ souhlasí s uvedenými rodiči
- Původ nelze ověřit - matka netestována, otec nelze vyloučit
- Původ nelze ověřit - otec netestován, matku nelze vyloučit
- Původ nelze ověřit - matka netestována, otec nesouhlasí
- Původ nelze ověřit - otec netestován, matka nesouhlasí
- Původ nesouhlasí s uvedenými rodiči - nelze určit, který nesouhlasí
- Původ nesouhlasí s uvedenými rodiči - nesouhlasí

pter

- Původ nesouhlasí s uvedenými rodiči - nesouhlasí

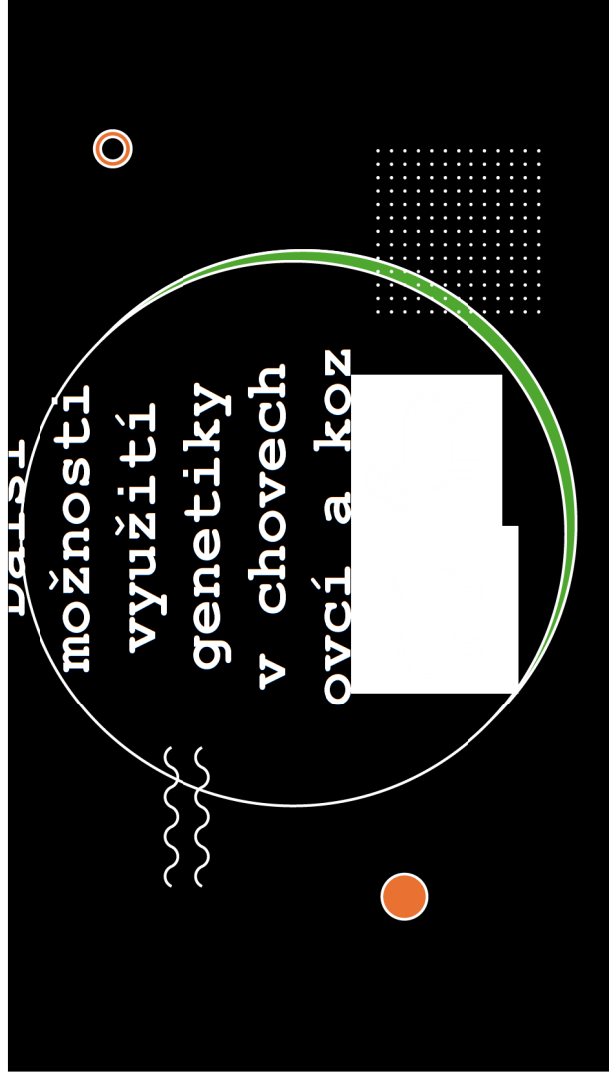
## Pokud chovatel nesouhlasí s výsledkem zkoušky:

1. Po spojení s námi (telefonicky, emailem) zkontrolujeme identifikační čísla zvířat, zda všechno souhlasí
2. Pokud např. nesouhlasí otec, je možné otestovat otce jiného, ovšem chovatel musí poskytnout identifikační číslo potencionálního otce a musí mít základní testaci SNP
3. Chovatel po domluvě s námi nabere zvířata znovu a zkouška se zopakuje

- **Nejčastější příčina proč zkouška nevychází - špatně provedený stěr sliznice (nízká koncentrace DNA, kontaminace)**

## Scrapie – klusavka

- **Gen pro prionový protein (PrP), který určuje, zda je zvíře vnímavé ke vzniku klinických příznaků scrapie**
- Každý gen pro PrP má dvě alely, které pocházejí každá od jednoho rodiče
- tři konkrétní místa (kodony) genu PrP, která odpovídají za vnímavost nebo rezistenci ovcí k infekci
  - na kodonu 136 alanin nebo valin (A,V)
  - na kodonu 154 arginin nebo histidin (R,H)
  - na kodonu 171 arginin, glutamin nebo histidin (R,Q,H)
- ovcí známo až 15 možných kombinací (genotypů)



## Scrapie – klusavka:

- Ovce geneticky **velmi rezistentní ke vzniku scrapie** (genotyp ARR/ARR)
- Ovce **geneticky rezistentní ke vzniku scrapie**, ale pokud jsou určeny k produkci dalších chovných zvířat, je nutné věnovat pečlivou **pozornost sestavování chovných párů** (genotypy ARR/AHQ, ARR/ARQ)
- Ovce **s menší genetickou rezistencí ke scrapii** (genotypy ARO/ARR, ARO/AHQ, ARO/AHQ, ARH/ARR, AHQ/ARR, ARQ/ARQ) berani se nezařazují do chovu
- Ovce **geneticky ke scrapii vnímavé** (genotypy ARR/VRQ) – bahnice jen v kontrolovaném chovu
- Ovce **ke scrapii vysoce geneticky vnímavé, které by neměly být využívány k dalšímu chovu** (genotypy ARH/VRQ, ARO/VRQ, VRQ/VRQ)

Tab. 8  
Pět riskových kategorií genotypů genu PRNP ovcí  
(podle DEFRA 2006)

| Risková skupina | Genotypy | Asociovaná rizika TSE | Implikace pro selekci |
|-----------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| R1              | ARR/ARR  | velmi nízké           | všechny               |
| R2              | ARR/ARQ  | nízké                 | všechny               |
| R3              | ARR/AHQ  | nízké                 | všechny               |
| R4              | ARO/ARR  | minimální             | nevhodný              |
| R5              | ARO/AHQ  | minimální             | nevhodný              |
| R6              | ARO/ARQ  | minimální             | nevhodný              |
| R7              | ARH/ARR  | minimální             | nevhodný              |
| R8              | ARH/AHQ  | minimální             | nevhodný              |
| R9              | ARH/ARQ  | minimální             | nevhodný              |
| R10             | VRQ/ARR  | minimální             | nevhodný              |
| R11             | VRQ/ARQ  | minimální             | nevhodný              |
| R12             | VRQ/AHQ  | minimální             | nevhodný              |
| R13             | VRQ/VRQ  | minimální             | nevhodný              |



## Další možnosti využití SNP profilů

- Výpočty genomických plemených hodnot
- Populační studie, příbuznost jedinců a plemen

### • Meat Traits:

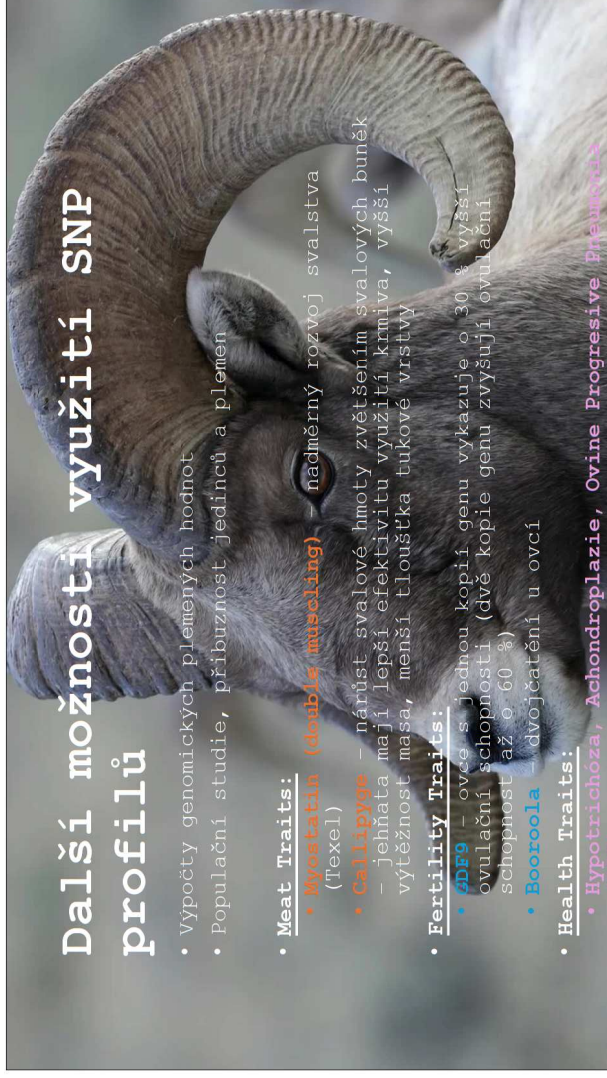
- **Myostatin (double muscling)** - nadměrný rozvoj svalstva (Texel)
- **Callipyge** - nárůst svalové hmoty zvětšením svalových buněk
  - jehňata mají lepší efektivitu využití krmiva, vyšší výtěžnost masa, menší tloušťka tukové vrstvy

### • Fertility Traits:

- **DF9** - ovce s jednou kopií genu vykazuje o 30 % vyšší ovulační schopnosti (dvě kopie genu zvyšují ovulační schopnost až o 60 %)
- **Booroola** - dvojčetění u ovcí

### • Health Traits:

- **Hypotrichóza**, **Achondroplazie**, **Ovine Progressive Pneumonia**



## Závěrem

- Otestování rodičovské populace a okamžitý přechod na plošné testování výhodné na micorarrays
- Maximální využití QTL markerů na čipu
- Propojení výsledků testů a fenotypových vlastností zvířat
- Spolupráce se školami, VÚ a chovateli



Děkujeme za pozornost



Svaz chovatelů ovcí a koz z.s.  
e-mail: info@schok.cz  
www.schok.cz

Plemenné knihy ovcí  
Malhostovice, část Zlobice ev. č. 55  
666 03 Malhostovice  
e-mail: pkovce@schok.cz

Plemenné knihy koz  
Chovatelů 500  
252 09 Hradištko  
e-mail: pkkoz@schok.cz

Vážení chovatelé, milí posluchači,

Svaz chovatelů ovcí a koz se rozhodl již koncem roku 2023 o co nejrychlejším přechodu od ověřování původů zvířat ze zastaralých metod testování mikrosatelitů (STR) na aktuálně nejpreciznější metody využívající mikroarray platform (DNA čipů), tzv. jednonukleotidových polymorfismů (z anglického single nucleotide polymorphism – SNP. Z našeho pohledu je tento krok nezbytný pro udržení konkurenceschopnosti Vás, chovatelů ovcí a koz, protože SNP metody jsou dnes využívány u všech druhů hospodářských zvířat. **SNP** je modernější, stabilnější a lépe škálovatelná technologie, ideální pro **šlechtění a systematické testování původu** (zejména ve spojení s ISAG panely).

Podařilo se také na MZe vyjednat v rámci Zásad Národních dotací pro stanovování genomické plemenné hodnoty dotační tituly, z čehož bude toto zjišťování hrazeno (70 % nákladů na analýzu jednoho zvířete). Chovatel si bude doplácet 352,50 Kč bez DPH za jedno analyzované zvíře.

V roce 2024 jsme začali sbírat vzorky DNA koz a ověřovat původy kozlů přes tuto metodu.

Od letošního roku jsme přešli na sběr vzorků DNA i u ovcí a ověřovat původy beranů touto metodou. Tyto postupy zjišťování DNA u ovcí a koz metodou SNP byly schválené Spolkovou radou a Radou plemenných knih ovcí a byly zapracované do všech šlechtitelských programů všech plemen ovcí a jsou schválené MZe.

Ze zjištěných výsledků DNA zvířat touto metodou budeme schopni využít zvířata s lepšími geny, které ovlivňují jejich užitkovost (např. kapa kaseiny v mléce) a také eliminovat dědičné vady, jako například hermafroditismus, náchylnost k onemocněním, exteriérové vady. Výhoda bude také ke zrychlené identifikaci rodičů, kdy může dojít k záměně v připařování nebo porodech. Podmínka je však ta, že u zvířat musí být odebrán a zpracován vzorek DNA touto metodou. Za toto opravné zjištění již navíc platit nebude.

Laboratoř iGenetiky Českomoravské společnosti chovatelů, a.s., která pro nás tuto službu zajišťuje, patří k předním světovým pracovištím v tomto oboru, přirozeně s certifikací ISAG pro SNP metody u ovcí a koz.

Ing. Richard Konrád  
předseda Předsednictva SCHOK, z.s.

Copyright:

Výzkumný ústav veterinárního  
lékařství, v. v. i. Brno  
Hudcova 296/70, 621 00

Tel.: +420 773 756 631  
E-mail: [vri@vri.cz](mailto:vri@vri.cz)

[www.vri.cz](http://www.vri.cz)