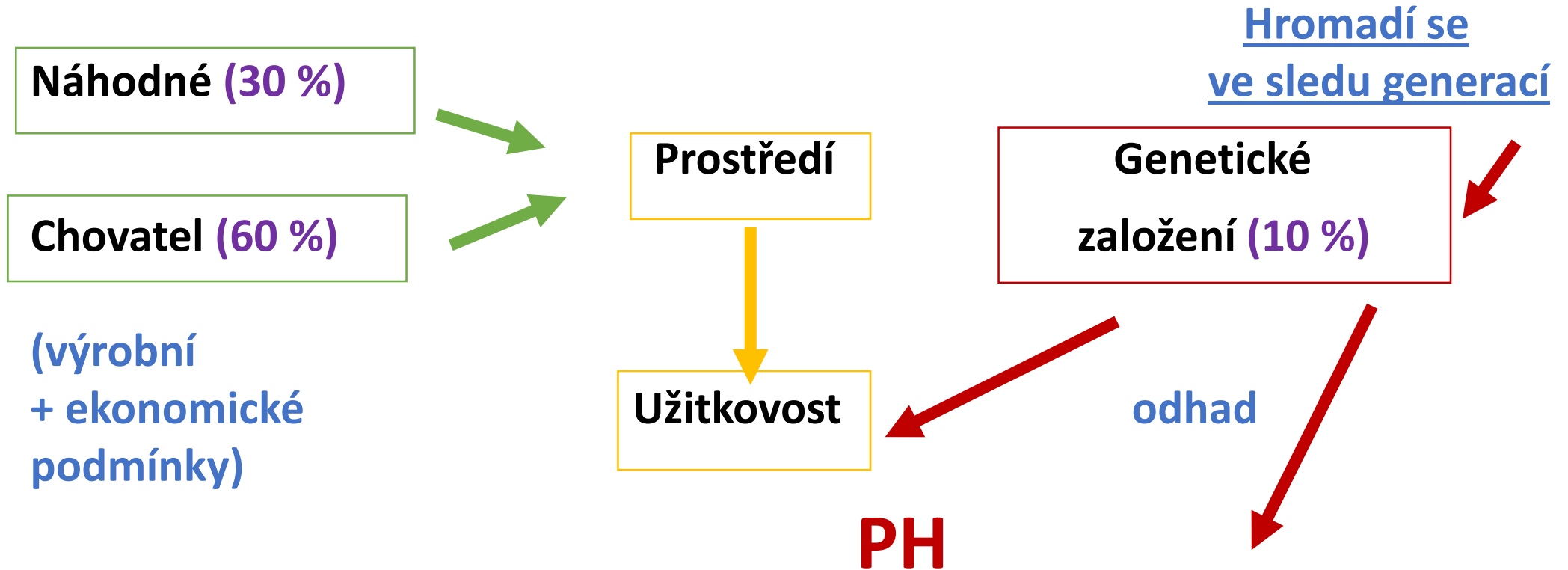




Seminář genomika plemenic

28. 3. 2023

Genetické hodnocení



BLUP-AM (1995)

BLUP-TDM (2005)

GEPH 2009 (ČR 2015 ssGBLUP)

Preferované zdroje k extrakci DNA



Chlupové cibulky



Co se děje s přijatým zdrojem DNA?

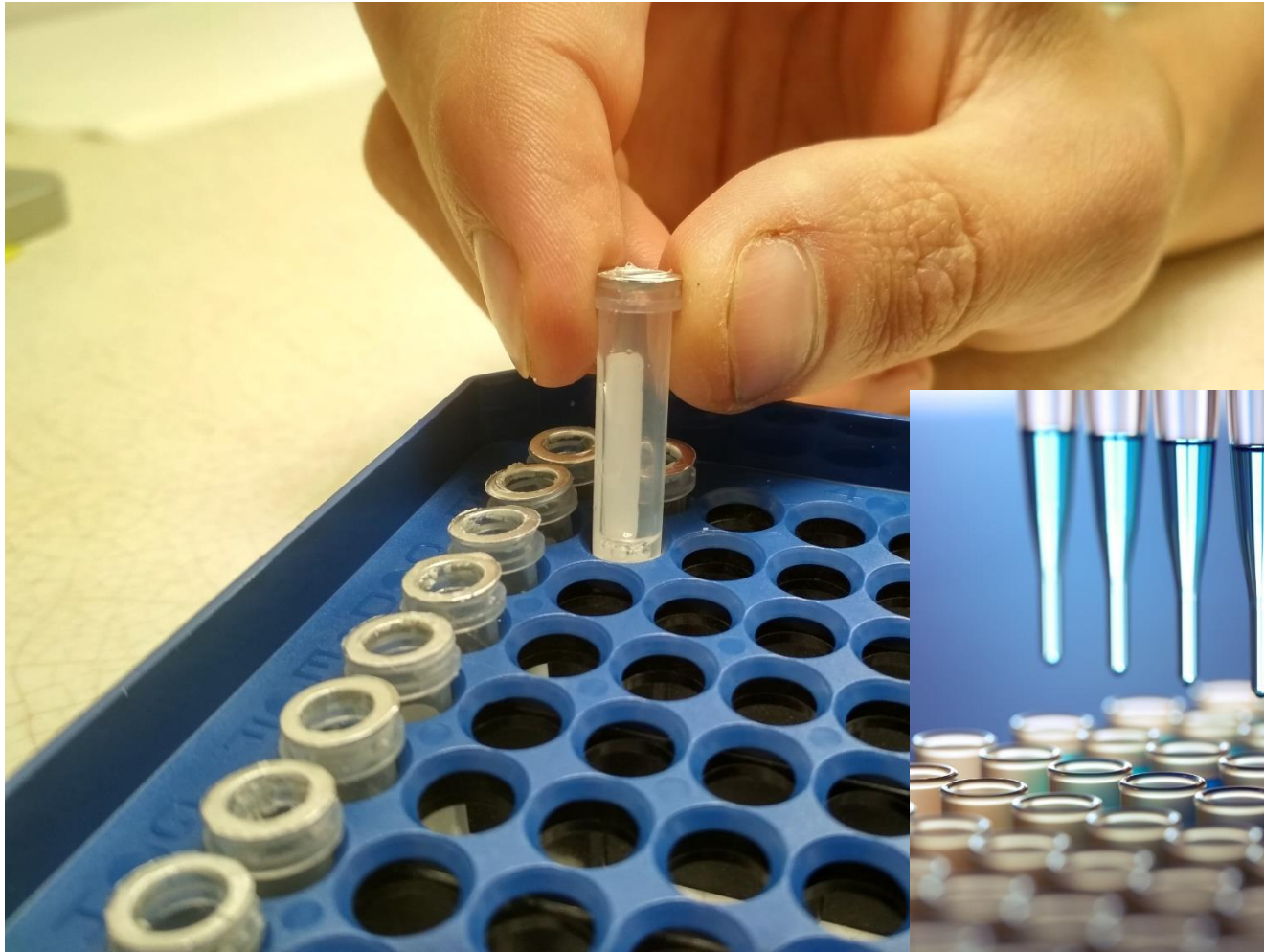


Co se děje s přijatým zdrojem DNA

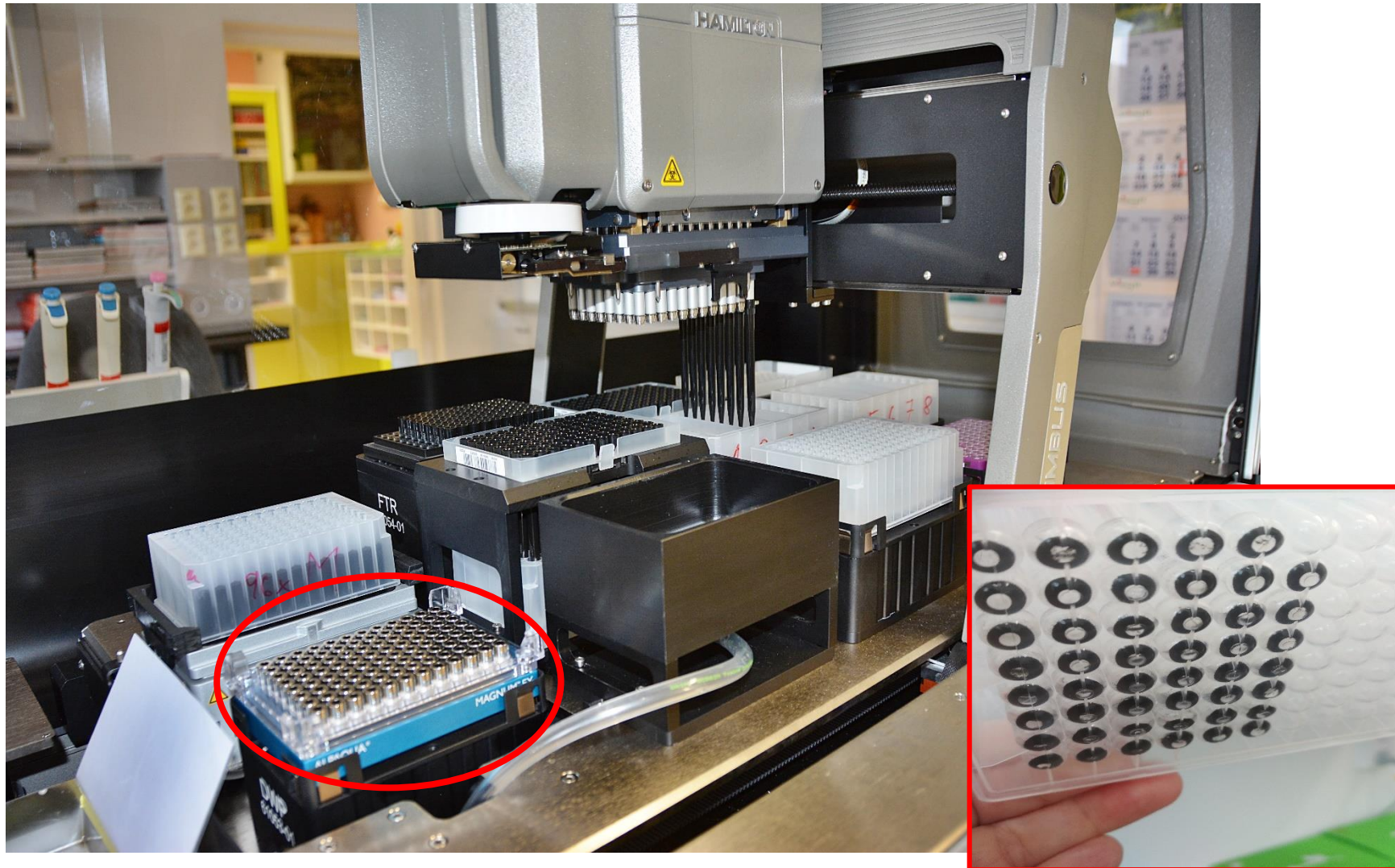
TSU - UCHO

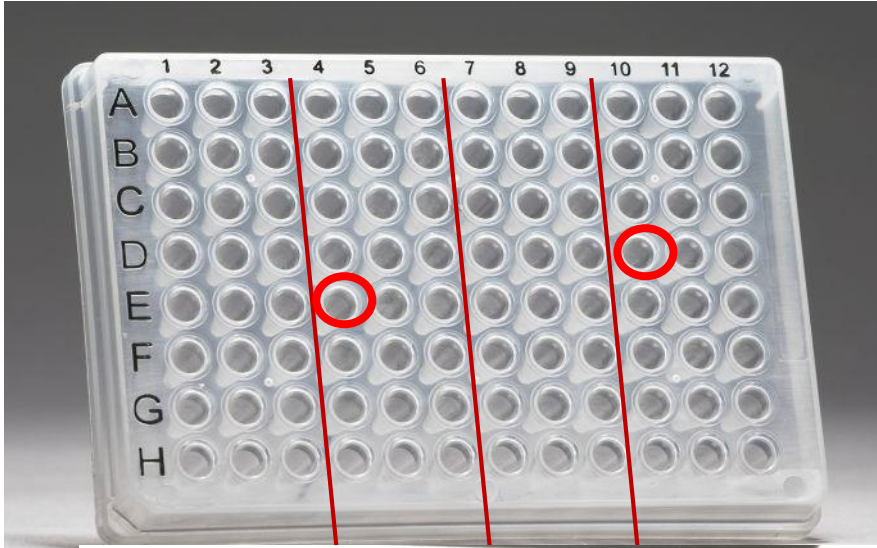


Co se děje s přijatým zdrojem DNA?



DNA izolátor NIMBUS96





série 96



Čtení čipu

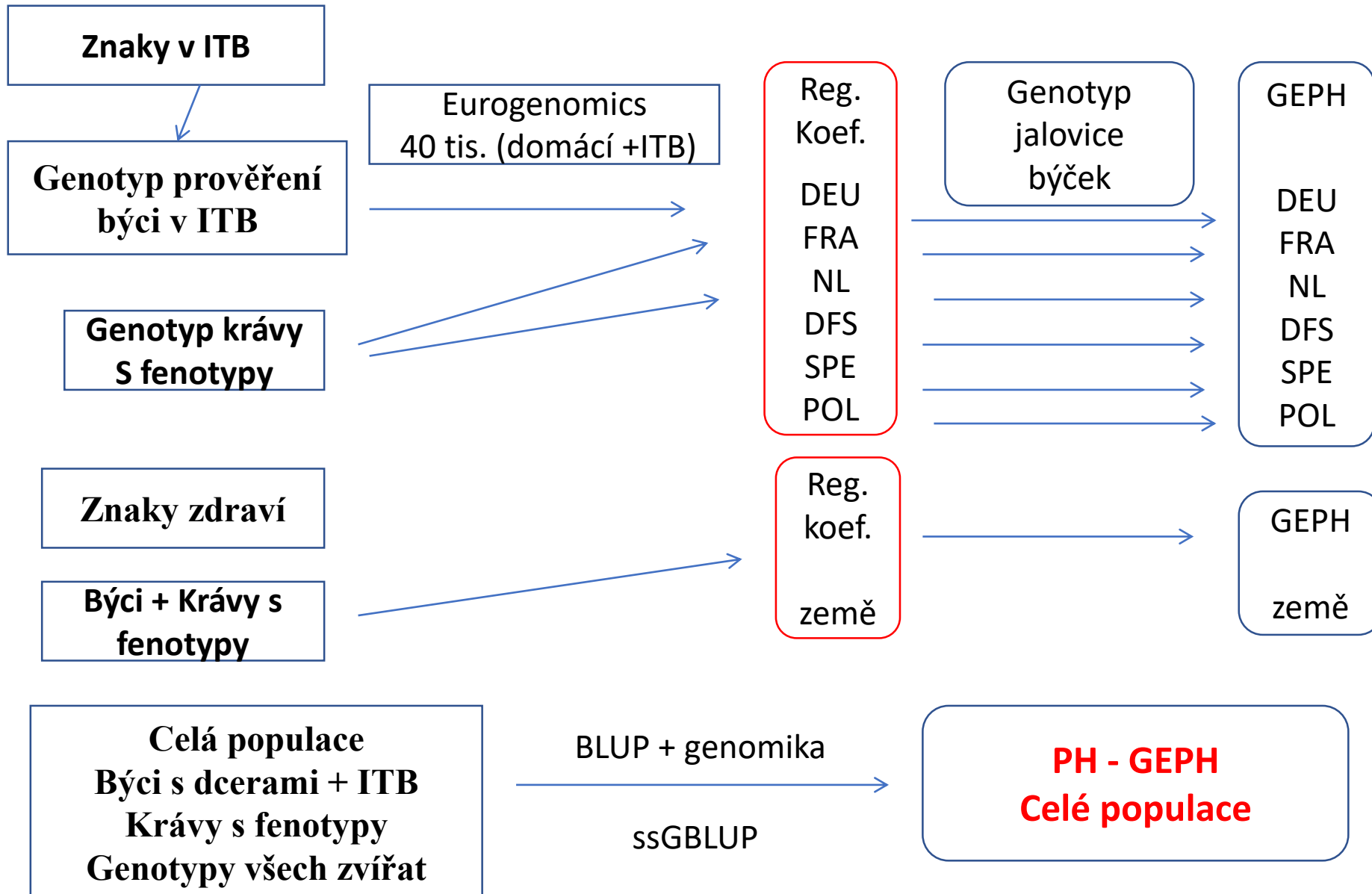


Čtení čipu



Adenin
Guanin
Tymin
Cytosin

Referenční populace



Víceřkrová x jednřkrová

víceřkrová

- **Výhody:**
stabilita, rychlost
- **Nevýhody:**
GEPH pouze genotypovaná zv.
není vazba na konvenční PH
býci v RP 1-2% nejlepších
preferenční ošetřování
preferenční připářování

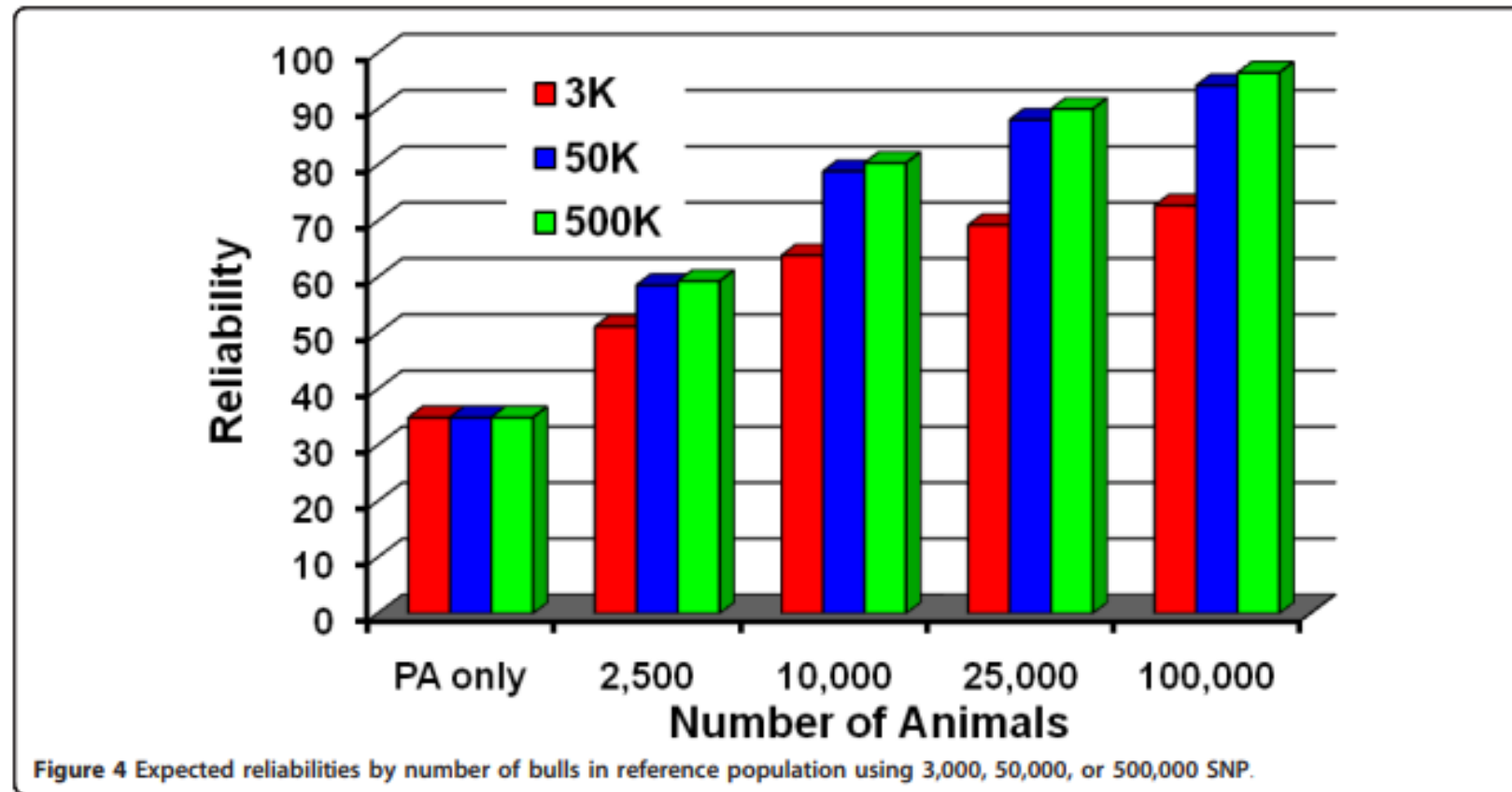
jednřkrová

- **Výhody:**
GEPH všechna zvířata
konvenční a GEPH z jednoho výpočtu
lépe reaguje na změny spojené s GS
- **Nevýhody:**
doba výpočtu - složitý výpočet
kolísání podle přísunu informací

ČR, BEL, FRA, CAN nové znaky, DEU?

Velikost referenční populace a spolehlivost

VanRaden *et al. Genetics Selection Evolution* 2011, **43**:10
<http://www.gsejournal.org/content/43/1/10>



Evropská databáze plemenic



- Výměna genotypů prověřených býků + MACE = výpočet koeficientů
- Eurogenomics – DEU, HOL, FRA, DSF, ŠPA, později POL
- Každá země má vlastní výpočet = vlastní GPH a indexy
- Genotypované plemenice počítá každá země samostatně
- Evropská databáze genotypovaných plemenic neexistuje
- Společný výpočet Eurogenomics neexistuje
- České jalovice genotypované v HOL, DEU jsou počítán (porovnávány) v rámci dané země



<https://www.eurogenomics.com/>

6 Total Merit Indexes



From the reference population to the cooperative

The European collaboration started in 2009, when multiple Holstein cattle breeders in Europe opted to pool their genomic data into one reference population, initially with members from six countries, Germany, France, The Netherlands, Denmark, Sweden, and Finland, later joined by Spain and Poland. Nowadays, this reference population is the largest one in Holstein breed with more than **35,000 genotyped bulls** (*), all daughter proven across Europe. These efforts increased the reliability of genomic breeding values in **11 countries** comprising more than **10 million of Holstein cows**: Finland, Sweden, Denmark, the Netherlands, Belgium, Germany, Austria, Luxembourg, Poland, France and Spain.

Figure 1

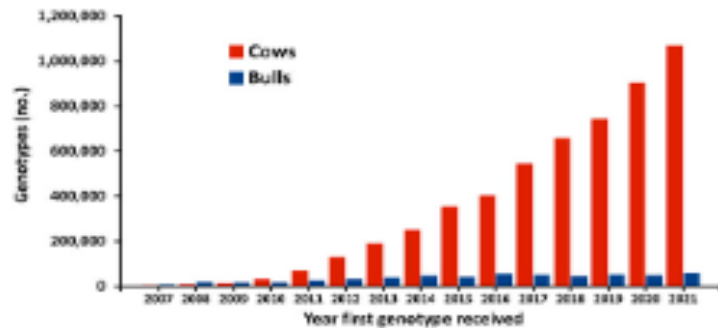


FIGURE 1. Number of dairy cattle genotypes submitted in the United States by year that first genotype was received.

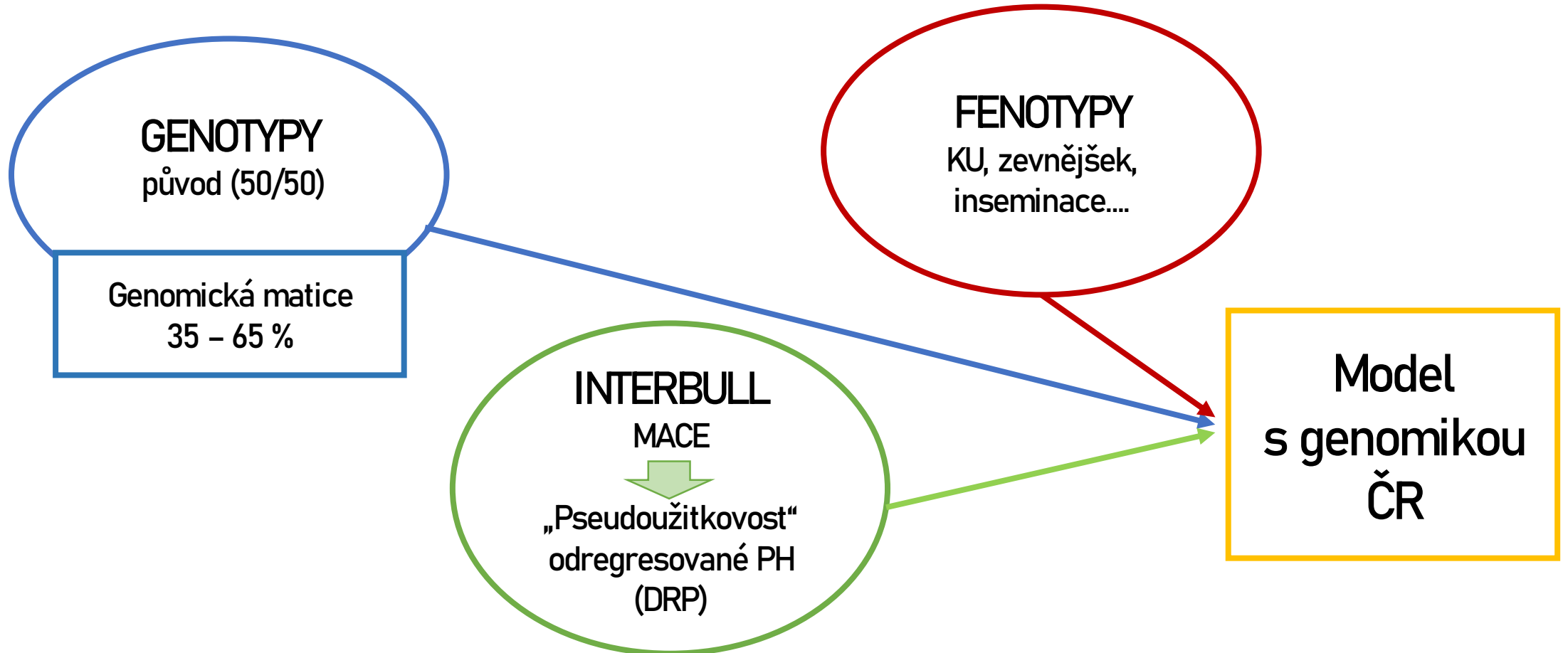
3.2 Larger reference population

Early in the development of the US genomic evaluation system, arrangements were made to share genotypes between countries to increase the size of the reference population (Wiggans et al., 2011). From the beginning, all US genotypes have been shared with Canada. For Holsteins, sharing is ongoing with Italy, the United Kingdom, Switzerland, and Germany. The reference population for Holsteins is so large that the value of adding older animals has declined; however, the addition of younger animals is still beneficial. The greatest benefit from sharing genotypes and phenotypic data may be for feed efficiency because of the high cost of data collection.

Genomika – co je dobré vědět

- Skot 30 chromozomů, 2,7 miliard SNP, genotyp Illumina 54 tisíc SNP
- Geny malého účinku – mléčná užitkovost 2-3 tisíce genů
- Nové znaky – zdraví, využitelnost krmiva = nízká dědivost (do 15%)
- Fenotypy ovlivňují genomiku
- Skončilo testační připařování = zlatý standard prověření
- Výběr 1-2 % nejlepších býků dle genomiky – nereprezentuje to geny populace
- Preferenční ošetřování samic – následný fenotyp nepotvrzuje genomiku
- Preferenční (korekční) připařování – PH na dcerách odchýlena
- V referenční populaci i býci velmi staří – nereprezentují současné populace + krávy
- Referenční populace – krávy v dané zemi – z toho odhadnuta GEPH

Genomické PH v ČR



CAN, DEU, DNK+FIN+SWE, FRA, ITA, NLD, USA, BEL, ESP
Mléko 10283 býků spolehlivost 50% a více
Zevnějšek 4990 býků

Zdroje informací pro odhad PH v ČR

- Měsíčně KU u 200 tis. krav = 2 mil. údajů
- Ročně 500 tis. inseminací
- Ročně zevnějšek u 50 tis. prvotelek
- Ročně vyřazeno 60 tis. krav
- Deník léčení – 1,5 mil. záznamů
- Genotypy býků zapisovaných do PK + 3 generace + jejich ITB PH
- Genotypy býků, starých krav
- Genotypy jalovic 52 tis. – poslední rok 14,5 tis.



Efekt genomické selekce

- Zkrácení generačního intervalu
- Zvýšení genetického zisku (30-40%)
- Vyšší genetická úroveň testovaných býků, embryí
- Širší portfolio a vyšší úroveň prodávaných býků
- Snížení nákladů testace
- Zásadní změna šlechtitelských programů

Význam srovnatelný se zavedením inseminace

Význam pro chovatele krav



- Před genomikou – rodokmenová PH (opak. 35%)
- Genotypování jalovic – všechny plošně
- Odběr vzorku: chlupy, nosní hlen, ušní štěp
- Selektce jalovic před zapuštěním
- Nejlepší skupina – sexované semeno
- Výběr jalovic na prodej
- Nejhorší skupina – Beef on Dairy
- Využití při selekci plemenic: výběr MB, dárkyň ET, OPU-IVF
- Testovat nejcennější plemenice
- Zpřesnění výběru býka k připáření – korekční připářování

Zabřezávání a sexované semeno

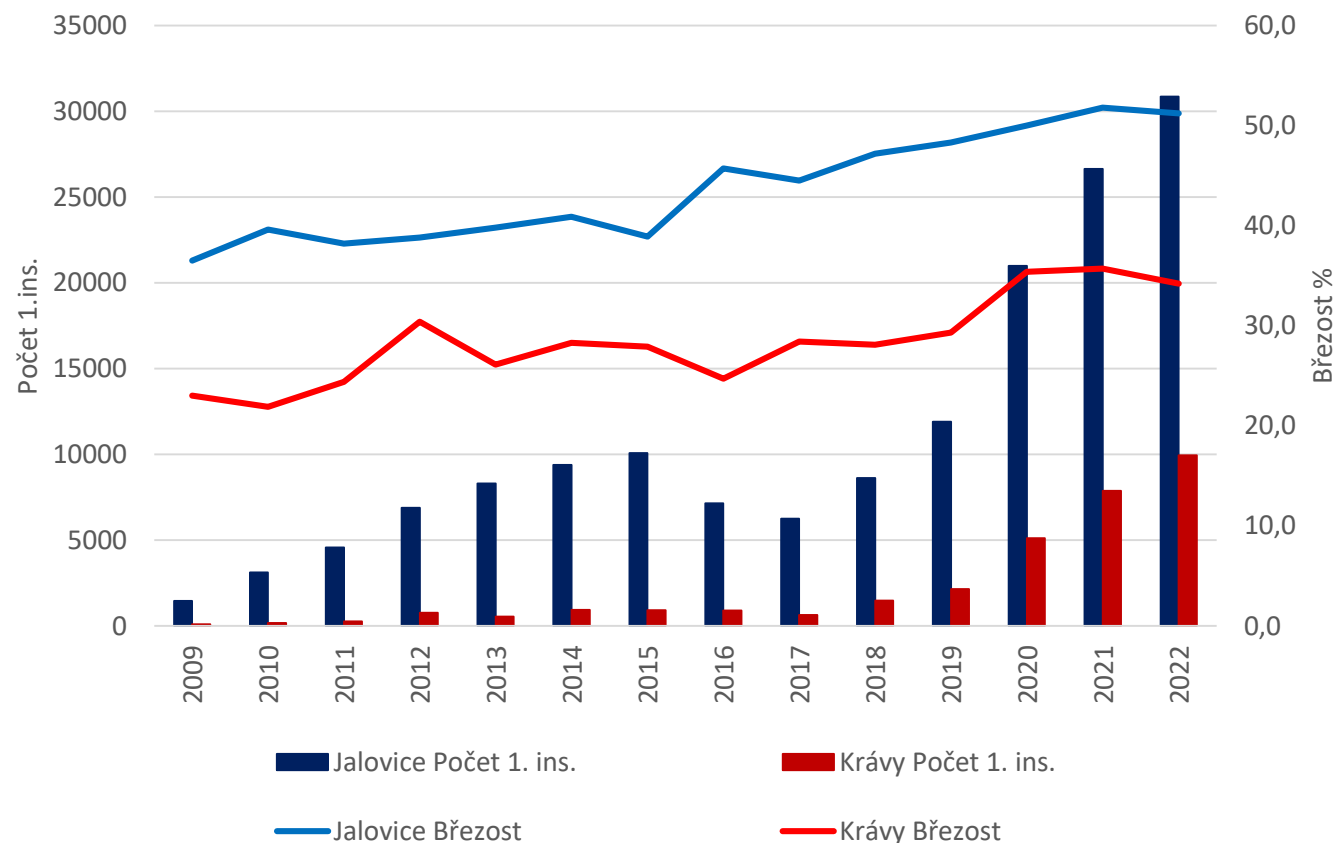
- Nárůst počtu inseminací sexovaným semenem u jalovic i krav
- Podíl narozených jaloviček 90 %
- Březost 2022: Krávy 38,5 %, Jalovice 59,3 %

- Sexované
 - Jalovice 51,2 %
 - Krávy 34,2 %
- Bez sexovaných
 - Jalovice 62,6 %
 - Krávy 38,7 %

➤ 2022

Jalovice 30853

krávy 9937



Spolehlivost PH a genomika

- Odhad PH - co bude zvíře předávat potomstvu
- Dědivost je stupeň, kterým zvíře ovlivňuje užitkovost potomka
- Spolehlivost (opakovatelnost) – jak je PH cenná, jaké je riziko, jak moc se může měnit
- PH býků v RS již obsahují dědivost - šlechtění na znaky s nízkou dědivostí
- Každá země má jinou dědivost, vlastní RS
- **Řešení = vlastní referenční populace = záznamy o diagnózách, z toho GEPH**

Korelace mezi zeměmi – zdroj ITB

ČR	CAN	DEU	FRA	ITA	NLD	USA
Mléko	0,87	0,88	0,81	0,81	0,81	0,84
Tělesný rámec	0,97	0,97	0,96	0,92	0,95	0,95
Končetiny celkem	0,62	0,78	0,69	0,78	0,63	0,83
Chodivost	0,62	0,63	0,64	0,69	0,50	0,63
SB	0,87	0,90	0,89	0,90	0,85	0,87
Dlouhověkost	0,57	0,56	0,44	0,65	0,44	0,57
Plodnost	0,83	0,80	0,90	0,79	0,90	0,95

https://interbull.org/ib/maceev_archive

Spolehlivost mezi zeměmi = čtverec korelace x spolehlivost znaku

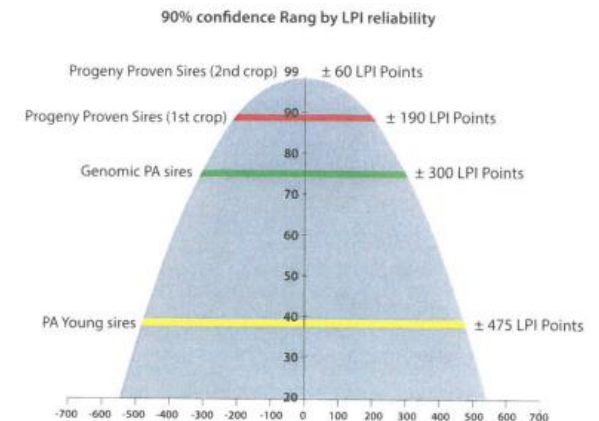
Příklad: $0,97 \times 0,97 = 0,94 \times 0,8 = 0,75$ Opakovatelnost v ČR je 75 %

$0,60 \times 0,60 = 0,36 \times 0,7 = 0,25$ Opakovatelnost v ČR je 25 %

$0,44 \times 0,44 = 0,19 \times 0,7 = 0,13$ Opakovatelnost v ČR je 13 %

Znaky zdraví, FE nejsou v ITB – definice znaku ??

Diagram 2 – Confidence range of proofs at different reliability levels.



OSTRETIN WENDY 16

Zvíře:	324549953	O: POLLEDSTAR NEO-267	M: 260260953	OM: NGA-647	
Datum narození:	22.09.2013	Majitel: ZS OSTRETIN A.S.	Číslo chovu: 5308060272		
Datum výpočtu PH:		10/2021		08/2021	
gSIH		139.3		139.8	
Produkce		PH	RPH	PH	RPH
R%		79		79	
Mléko kg		2207	144	2163	143
Tuk kg		66	147	66	147
Tuk %		-0.11	93	-0.10	94
Bílkovina kg		64	155	63	154
Bílkovina %		-0.05	94	-0.04	95
SB			86		88

PŮVOD

Otec: POLLEDSTAR NEO-267

Matka: 260260953

INDEX

TPI 1869

NM\$ -28

Datum výpočtu: 2021-10-03 m

PRODUKCE

Mléko: -136 80 %

Bílkovina: 6 0.04 %

Tuk: 14 0.07 %

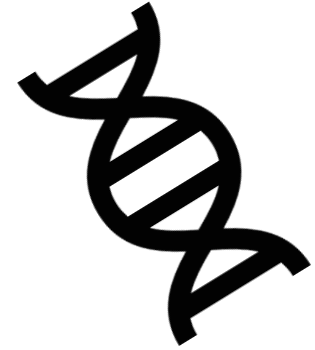
Polledstar – ČR

Otec – ALTAIOTA původ USA

OMO-ČR KOTT, OMMO NLD HARRY

OM-FIN RAKUUNA, OMM-DEU

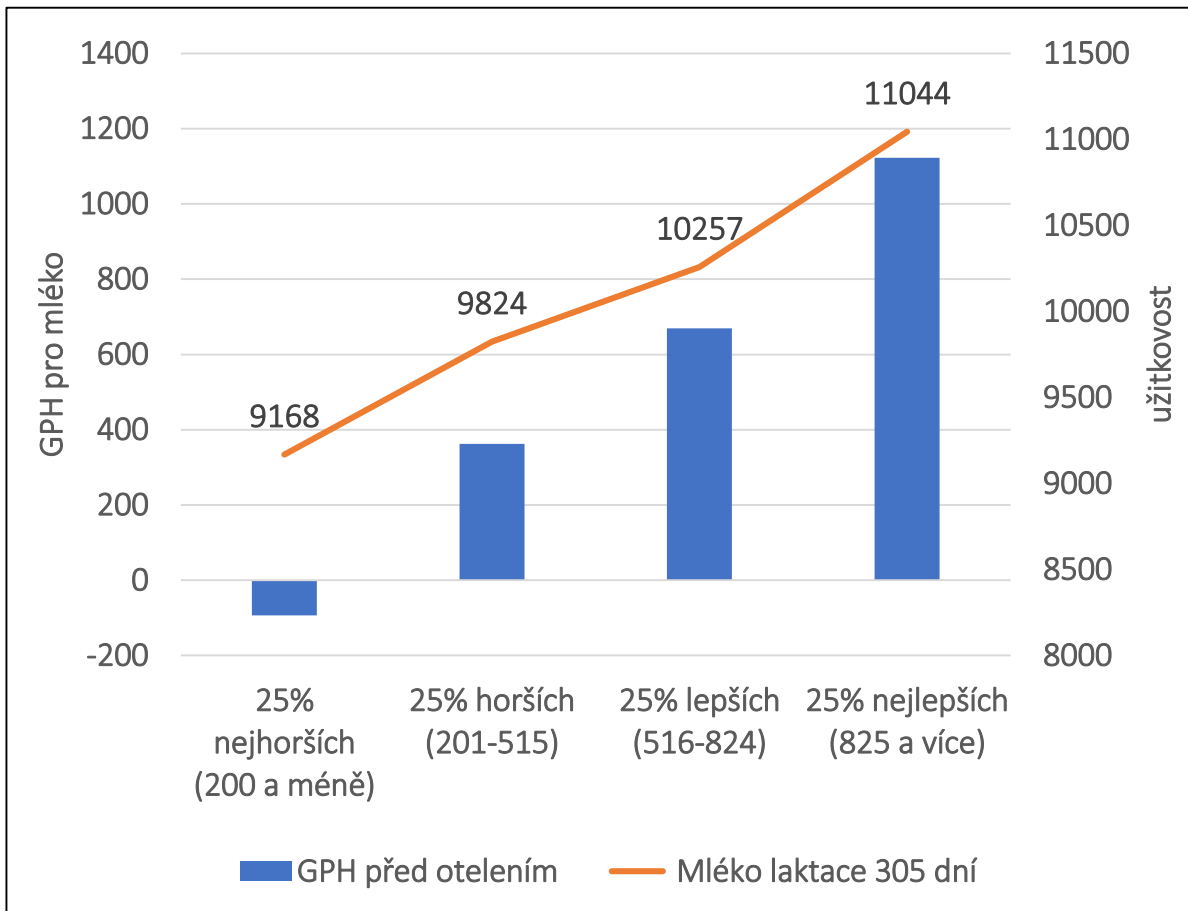
Projekt FIT cow



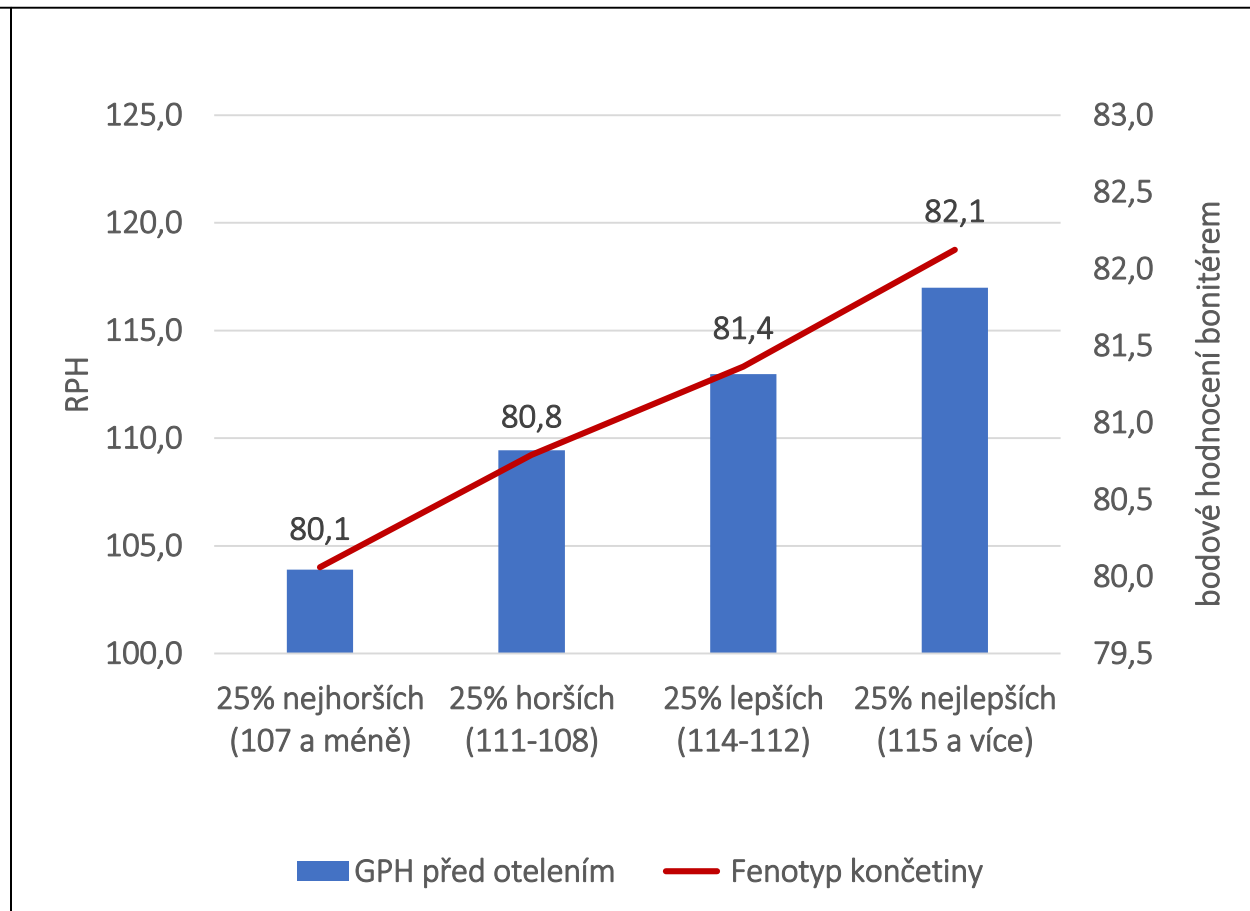
- 2023 – přes 51 tis. genotypovaných jalovic
- Prosinec 2022 – 39 tis. plemenic má vypočteny GEPH
 - více než 14 tis. ukončilo 100 dnů laktace
 - více než 11 tis. ukončených laktací
- Deník léčení – 60-70 % chovatelů evidují přímo a pravidelně
 - evidují v jiném sw Farmsoft, převod elektronicky
- Opravy původů z genomiky - hlášení ÚE - PK - POP - PH
 - zahraničí – oprava pro výpočet GEPH

Genomická předpověď vs. fenotyp

GPH před otelením vs. užitkovost za 305 dní laktace (n=8444)



GPH před otelením vs. hodnocení bonitérem (n=8720)



Složení indexů

Země	Index	Produkce	Zevnějšek	Funkční
ITA	PFT	49	28	23
USA	TPI	46	26	28
DEU	RZG	45	15	40
USA	NM	43	16	41
ČR	SIH	44	24	32
FRA	ISU	35	15	50
DFS	NTM	31	13	56
NL	NVI	29	14	57

**Složení indexu - ekonomický význam vlastností – náklady, cena mléka, složek, léčení ...
- definují chovatelé podle svých představ**

Proč evidovat onemocnění a léčbu?

Řízení stáda (okamžitý dopad na snížení nemocnosti)

efektivně vyhodnotit aktuální a historický vývoj zdravotního stavu stáda,

vyhodnotit realizované/plánované postupy léčby u zvířete a stáda,

rychlejší odhalení výskytu hromadného zdravotního problému, včetně snazšího hledání možných příčin (např. kulhání – metabolická onemocnění – chyby ve výživě..)

Sledovat spotřebu léčiv (zdraví, ekonomika, prevence).

Neevidování výskytu různých onemocnění ve stádě znamená

vynakládat velmi vysoké finanční prostředky mj. za léčiva a preventivní programy s nejasným výsledkem.

Proč evidovat onemocnění a léčbu?

Šlechtění na snížení výskytu chorob
(dlouhodobý dopad zvýšením odolnosti)

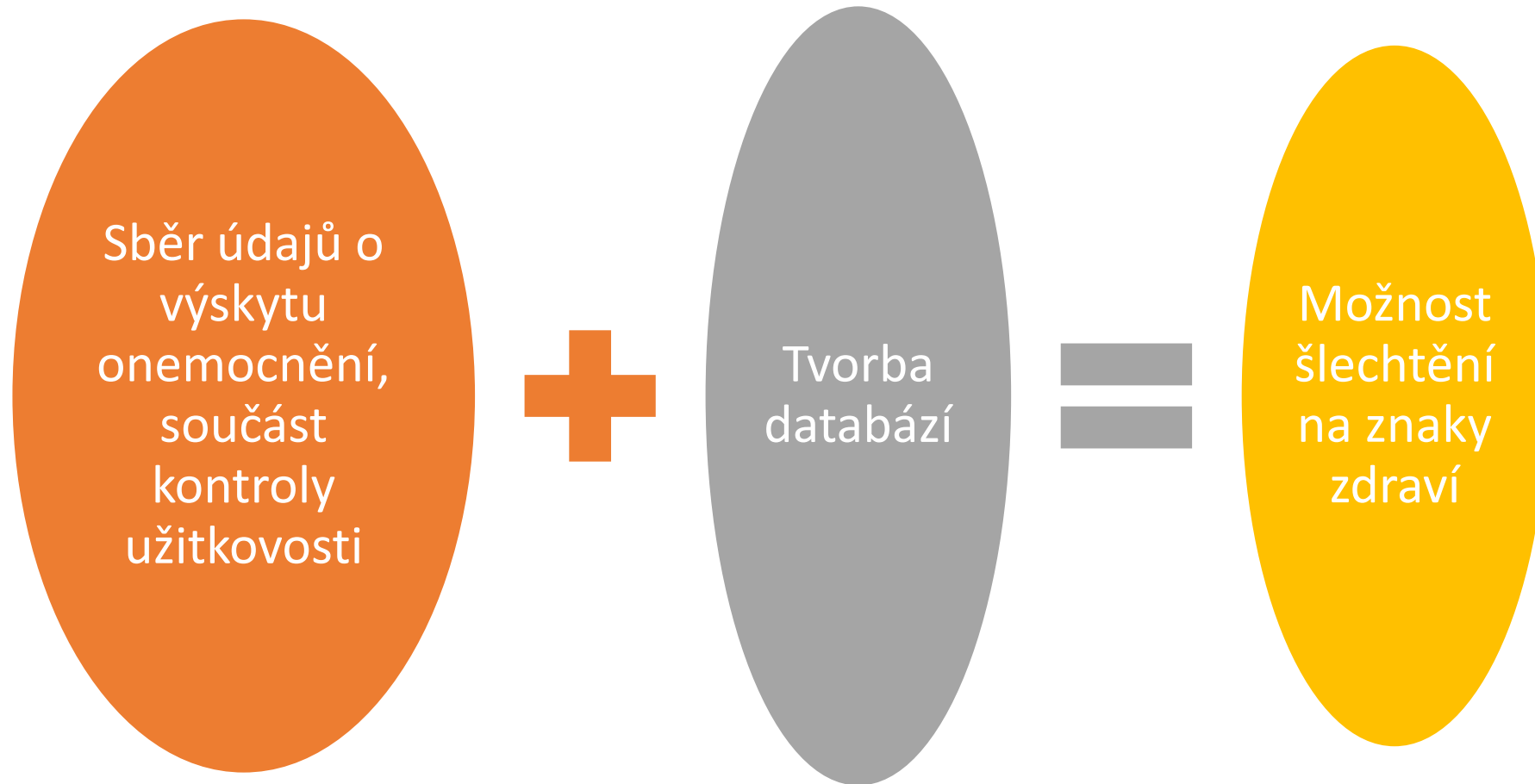
```
graph TD; A[Šlechtění na snížení výskytu chorob (dlouhodobý dopad zvýšením odolnosti)] --> B[Odhad plemenných hodnot]; B --> C[Výběr zvířat s genetickou predispozicí k nízkému výskytu onemocnění]; C --> D[Změna genotypu je trvalá];
```

Odhad plemenných hodnot

Výběr zvířat s genetickou predispozicí
k nízkému výskytu onemocnění

Změna genotypu je trvalá

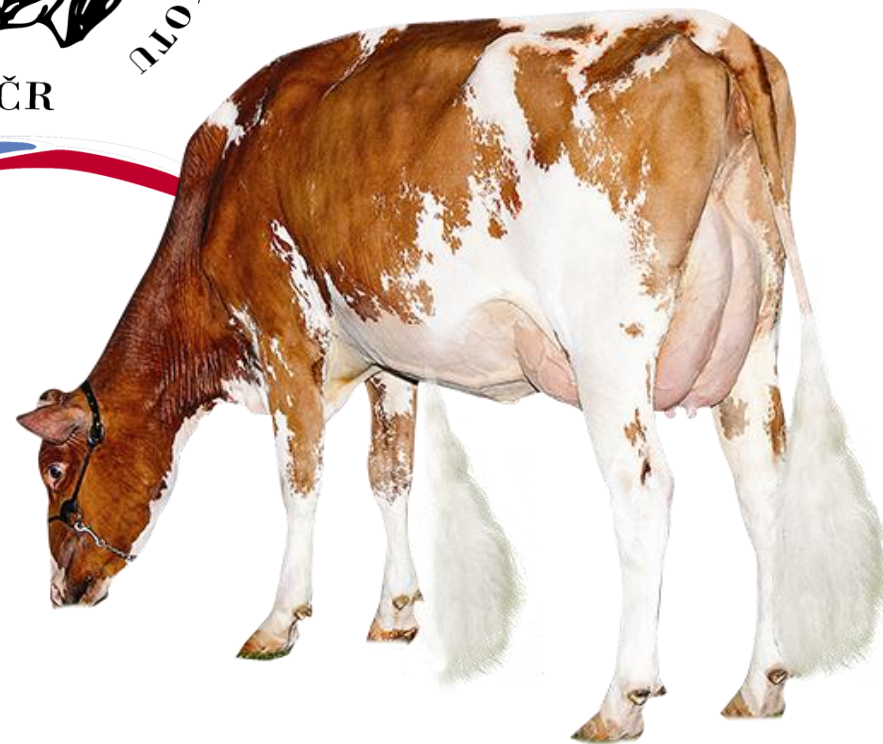
Proč evidovat onemocnění a léčbu?



Data, vlastnictví, ochrana

- Některé země mají legislativně upraveno
- Primární data vlastní chovatel
- Technologie předbíhají legislativu- internet věcí, NET nemá hranice
- Obavy chovatelů o citlivá data o léčení – informovanost
- Kdo má data chovatelů - dojírny, roboty
 - softwary – PCdart, DairyComp
 - DNA – genotypy – předávání do zahraničí
- Deník léčení - součást chovatelských dat, ochrana jako u KU, repro ...
 - bezpečnost potravin z ČR

Děkuji za pozornost



Feed Efficiency



COLLECTION OF FEED RECORDING DATA

5 Commercial farms

▪ Aug. 2017	Alders, Overloon	200 cows	20 bins
▪ Mar. 2019	Gastel, Nispen	150 cows	20 bins
▪ Sept. 2019	Vroege, Dalen	1.200cows	84 bins
▪ Nov. 2019	Duursma, Bellingw.	300 cows	46 bins
▪ Dec. 2019	Meerkerk, Em Com	230 cows	30 bins

5 Research farms.

In total CRV is measuring 2.500 cows a year for feed intake.
In total now 10.000 cows with feed intake data.(dec 2022)

