

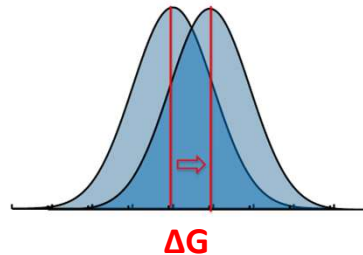
A photograph of a pig farm. In the foreground, several pink pigs are visible. One pig in the middle has a yellow ear tag with the number '2172'. To the left, there is a metal feeder with a hopper containing yellow feed. The background shows more pigs in metal cages.

Genetický motor PIC

Rozsah, technologie, výsledky a jaký to má vliv na Vaše podnikání

Zrychlování genetického pokroku je založeno na 4 pilířích

Investice do všech složek genetického pokroku

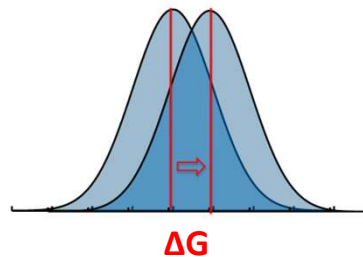


$$\Delta G = \frac{\text{intenzita selekce} \times \text{variabilita} \times \text{přesnost}}{\text{generační interval}}$$

- Investice
- rozmanitá genetická knihovna:** nová zárodečná plazma s Møllevang
 - velké populace:** zdvojnásobení elitních populací během pěti let
 - inovativní sběr dat:** selekce pro chuťovou kvalitu masa
 - aplikace vědy a výzkumu:** první v použití genomické selekce
 - = **zaměření na úspěch zákazníka:** index PIC

Zrychlování genetického pokroku je založeno na 4 pilířích

Investice do všech složek genetického pokroku



$$\Delta G = \frac{\text{intenzita selekce} \times \text{variabilita} \times \text{přesnost}}{\text{generační interval}}$$

rozmanitá genetická knihovna: nová zárodečná plazma s Møllevang

velké populace: zdvojnásobení elitních populací během pěti let

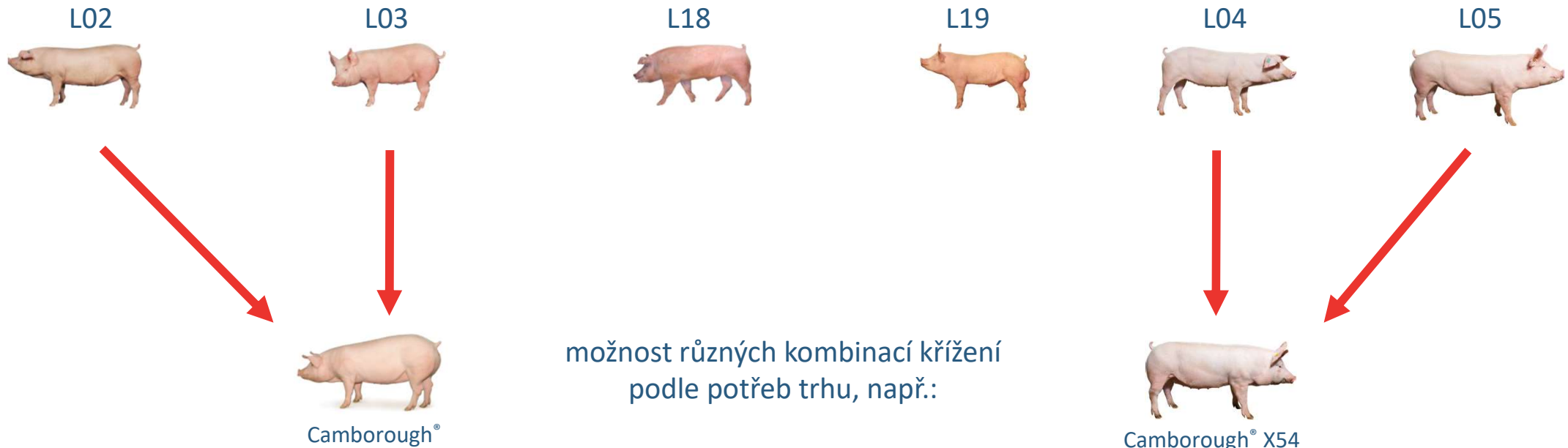
inovativní sběr dat: selekce pro chuťovou kvalitu masa

aplikace vědy a výzkumu: první v použití genomické selekce

= zaměření na úspěch zákazníka: index PIC

Investice

Globální portfolio mateřských linií



možnost různých kombinací křížení
podle potřeb trhu, např.:

- venkov. ustájení Británie = C50 (L02xL19)
- italská šunka = C43 (L03xL19)
- nové produkty...

Potenciál užitkovosti – mateřské linie 4 a 5

<u>znak</u>	Line 4		Line 5	
	<u>průměr</u>	<u>Top 10%</u>	<u>průměr</u>	<u>Top 10%</u>
narozeno všech	17.5	24.3	18.4	26.4
živě narozeno	15.5	22.0	16.3	24.0
por. hmot., kg	1.32	1.81	1.24	1.90
počet struků	14.7	17.2	14.4	16.1

Globální portfolio otcovských linií

PIC337

- Největší potenciál ziskovosti
- Excelentní konverze krmiva
- Nejlepší užitkovost ve vysokých porážkových hmotnostech



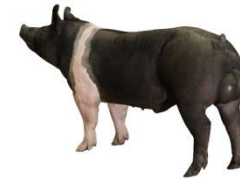
PIC359

- Výborný přírůstek do vysokých hmotností
- Excelentní konverze krmiva
- Odolnost



PIC327

- Excelentní zisk na kg krmiva
- Výborná konverze
- Odolnost



vyšší profitabilita ve vyšších hmotnostech

větší odolnost

lepší HMC & konverze krmiva
více intramuskulárního tuku & odolnost

větší zmasilost

lepší růst & užitkovost ve vysokých hmotnostech

PIC410

- Výborná konverze
- Odolnost
- Vynikající zmasilost



PIC408

- Vynikající zmasilost a jateční výtěžnost
- Odolnost a vitalita prasat
- Výborné využití krmiva



rychlejší růst & jakost masa

zmasilost & hlavní masité části

PIC800

- Excelentní růstová schopnost
- Důraz na odolnost
- Kvalitní jateční tělo



Potenciál užitkovosti

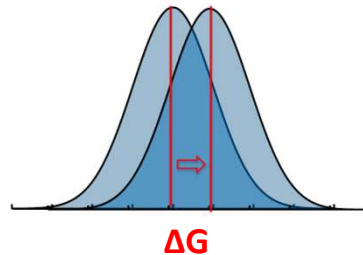
Produkt	celoživot. přír. kg/den		konverze v testu	
	<u>průměr</u>	<u>Top 10%</u>	<u>průměr</u>	<u>Top 10%</u>
PIC800	0.789	0.928	2.09	1.78
PIC327	0.779	0.911	1.95	1.73
PIC337	0.770	0.917	1.89	1.68

užitkovost v testaci 2021
přibližně 44.963 kanců
konec testu ~140 dní



Zrychlování genetického pokroku je založeno na 4 pilířích

Investice do všech složek genetického pokroku



$$\Delta G = \frac{\text{intenzita selekce} \times \text{variabilita} \times \text{přesnost}}{\text{generační interval}}$$

rozmanitá genetická knihovna: nová zárodečná plazma s Møllevang

velké populace: zdvojnásobení elitních populací během pěti let

inovativní sběr dat: selekce pro chuťovou kvalitu masa

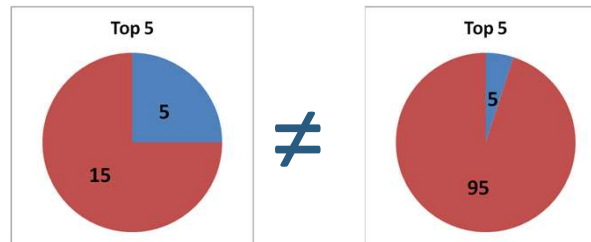
aplikace vědy a výzkumu: první v použití genomické selekce

= zaměření na úspěch zákazníka: index PIC

Investice

Velikost populace

Genetický zisk = $\frac{\text{přesnost} \times \text{intenzita selekce} \times \text{variabilita populace}}{\text{generační interval}}$

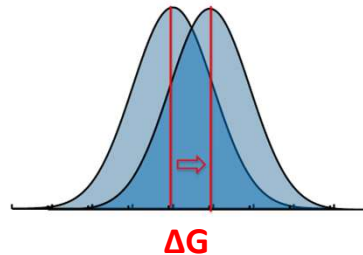


Velikost populace je hlavní předpoklad genetického pokroku

- Malé populace
 - Restrikce realizované selekční intenzity
- Velké populace
 - Větší rozmanitost
 - Více meiotických událostí
 - Větší pravděpodobnost mimořádných jedinců

Zrychlování genetického pokroku je založeno na 4 pilířích

Investice do všech složek genetického pokroku



$$\Delta G = \frac{\text{intenzita selekce} \times \text{variabilita} \times \text{přesnost}}{\text{generační interval}}$$

rozmanitá genetická knihovna: nová zárodečná plazma s Møllevang

velké populace: zdvojnásobení elitních populací během pěti let

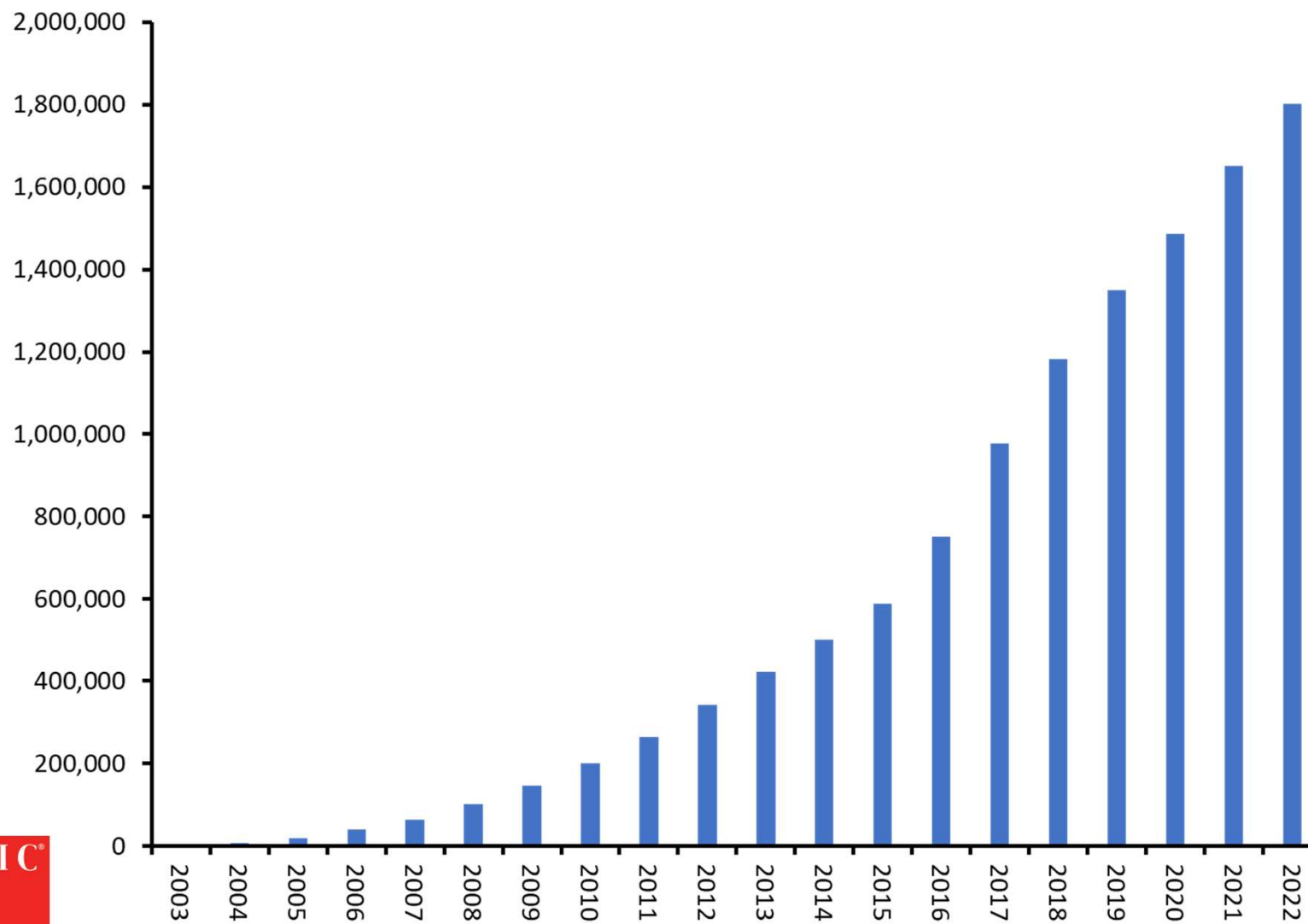
inovativní sběr dat: selekce pro chuťovou kvalitu masa

aplikace vědy a výzkumu: první v použití genomické selekce

= zaměření na úspěch zákazníka: index PIC

Investice

Kumulativní počet potomků finál. kanců v programu GNX



Očekávání stálého zlepšování

Různé pracovní proudy se věnují zpřesňování plemenných hodnot

Mortalita prasnic

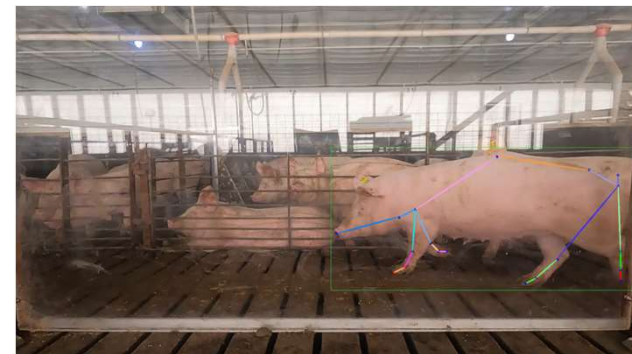
- Počáteční výsledky mnohaletého procesu vytvoření odolných prasnic pro komerční podmínky.
- Dlouhověkost prasnic se nově definuje ve 4 oblastech:
 - Vyřazení kvůli konstituci a kulhání
 - Vyřazení kvůli problémům v reprodukci
 - Vyřazení kvůli výhřezům Removal due to prolapse
 - Zbývající mortalita
- Poslední výsledky ukazují relativní heritabilitu 0.05 – 0.10

Používá se od 27.6.2022!



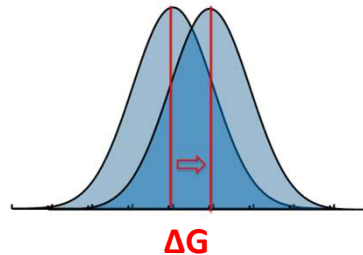
Konstituce a končetiny

- Dlouhodobé zaměření na končetiny a konstituci
- Přesné posuzování fenotypu vizuálními obrazy zavedeno na elitních farmách pro další vývoj a použití



Zrychlování genetického pokroku je založeno na 4 pilířích

Investice do všech složek genetického pokroku



$$\Delta G = \frac{\text{intenzita selekce} \times \text{variabilita} \times \text{přesnost}}{\text{generační interval}}$$

- Investice
- rozmanitá genetická knihovna:** nová zárodečná plazma s Møllevang
 - velké populace:** zdvojnásobení elitních populací během pěti let
 - inovativní sběr dat:** selekce pro chuťovou kvalitu masa
 - aplikace vědy a výzkumu:** první v použití genomické selekce
- = zaměření na úspěch zákazníka: index PIC

Použití genomiky zpřesňuje selekci

1990's

- Počátky využívání dostupných genomických kapacit
- Kandidátní geny a markery velkého účinku (HAL stresový gen)

2000's

- Rostoucí využívání genomických výsledků v selekci
- Vědecký pokrok přináší možnosti genotypování s vysokou hustotou (HDG)

2010's

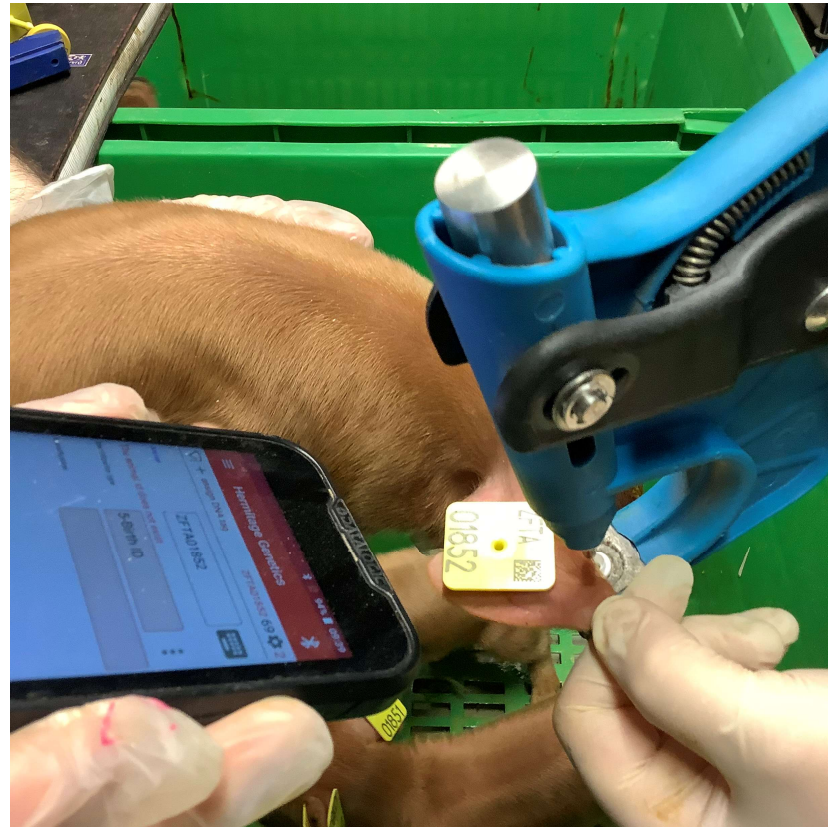
- Využití genomické selekce založené na příbuznosti pro všechny znaky a linie
- Využití genomiky pro lepší popis příbuznosti a růst genetického pokroku o 30-50%

2020's

- Expanze možností genotypování, efektivity a využívání dostupných genomických dat
- Detailní poznání genetické architektury nabízí další možnosti zpřesnění selekce

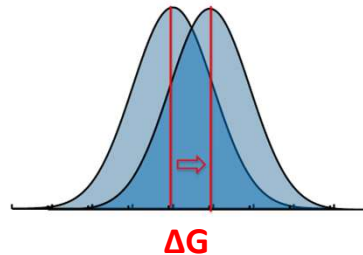
PIC®

Zaměření na využití v praxi...



Zrychlování genetického pokroku je založeno na 4 pilířích

Investice do všech složek genetického pokroku



$$\Delta G = \frac{\text{intenzita selekce} \times \text{variabilita} \times \text{přesnost}}{\text{generační interval}}$$

- Investice
- rozmanitá genetická knihovna: nová zárodečná plazma s Møllevang
 - velké populace: zdvojnásobení elitních populací během pěti let
 - inovativní sběr dat: selekce pro chuťovou kvalitu masa
 - aplikace vědy a výzkumu: první v použití genomické selekce
 - = zaměření na úspěch zákazníka: index PIC

Selektujeme pro ekonomiku a sociální dopad



selekční cíl PIC:
*Maximalizovat hodnotový potenciál
 pro celý řetězec výroby masa*



**Faktory
ekonomického
úspěchu**

Vysoký počet selat
 Vysoká kvalita selat
 Efektivita stáda prasnic

Efektivní fin.kanci
 Užitek ve vysokých
 hmotnostech

Dlouhověkost prasnic
 Vysoká kvalita selat
 Nízká mortalita

Max.HMČ
 Kvalita pro zpracování
 Chuťová kvalita

**Sociální
dopad**

Nízká mortalita před odstavením
 Méně lidské práce
 Úspěch ve skupinovém ustájení

Hmotnost při odstavení
 Menší uhlíková stopa
 Přirozený rychlý růst
 Zlepšená výživa

Redukce antibiotik
 Zlepšené welfare
 Menší potřeba práce

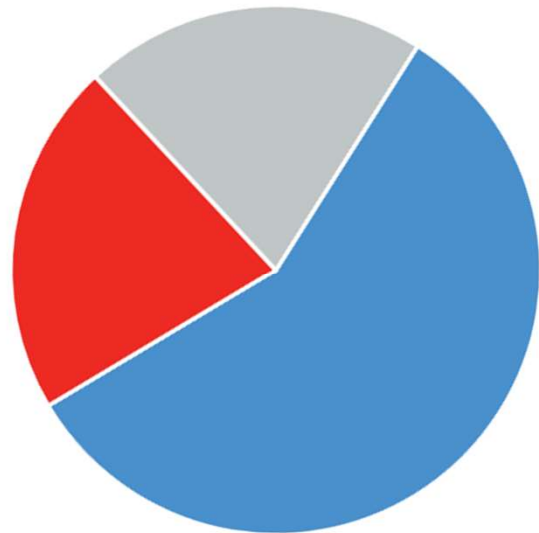
Méně odpadu
 Nutriční hodnota
 Cenová dostupnost



← Nutričně hodnotné, chutné, cenově dostupné vepřové maso z prasat eticky chovaných →

Selekce pro profit

Finální kanci



Selekční znaky zahrnují:

růst
příjem krmiva
přežitelnost od odstavu
skóre končetin
HMČ (kromě PIC408)
špek
kotleta
křehkost masa
pH24 kotlety
kyselina mléčná (PIC337)
vnitrosval.tuk (PIC800)
pupeční kýly
varleční kýly
kryptorchidi
semeno (motilita/morfologie)

Selekce pro profit

Selekční znaky zahrnují:

VNS & MNS

přežitelnost do odstavu

odolnost prasnic

individuální porod.hmotnost

interval odstav - zapuštění

struky

hmotnost vrhu při odstavu

růst

příjem krmiva

skóre končetin

špek

kotleta

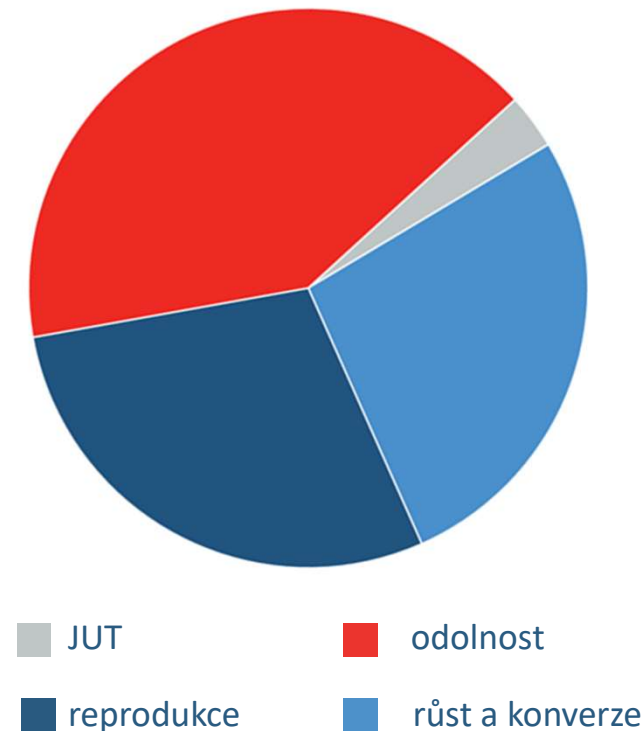
pupeční kýly

varleční kýly

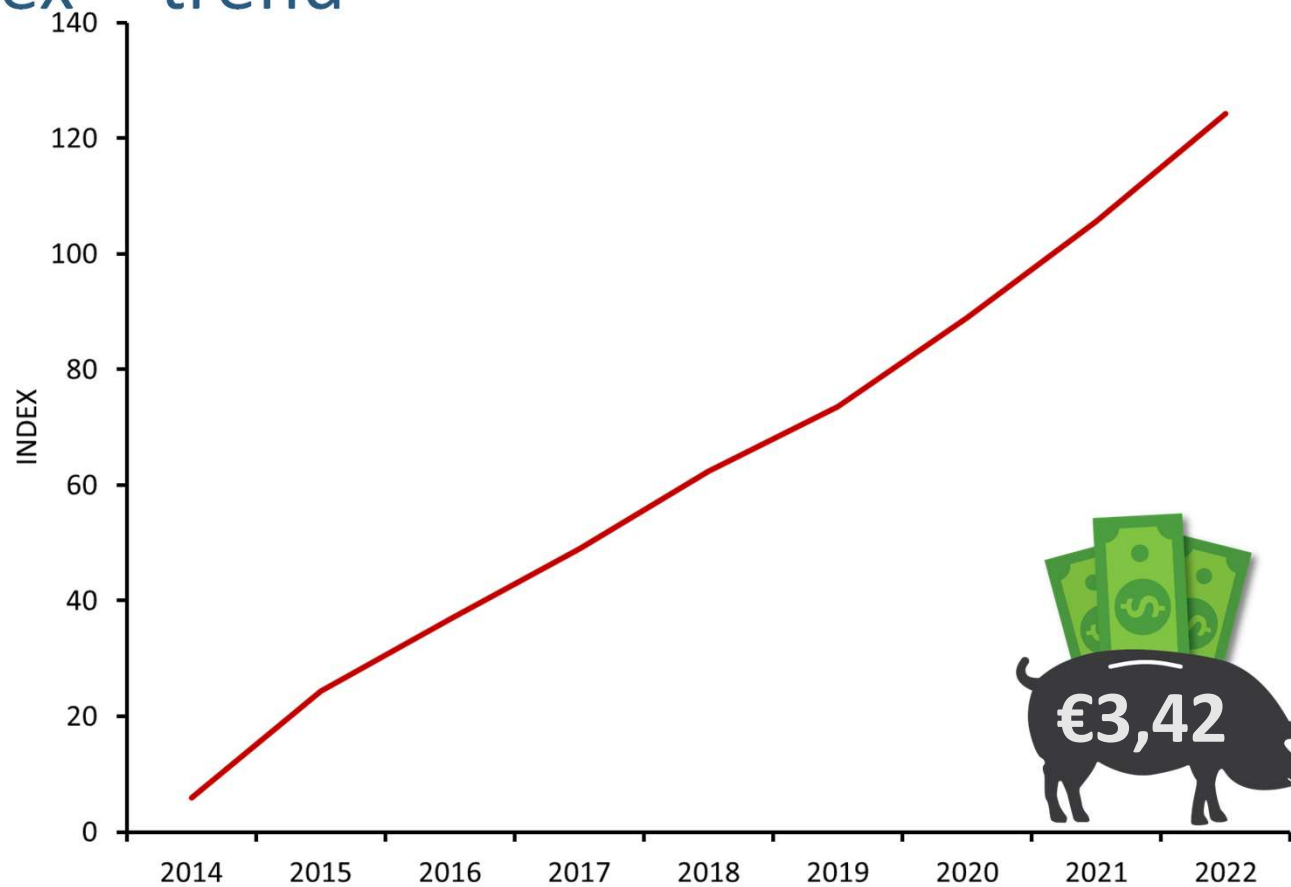
kryptorchidi

semeno (motilita/morfologie)

mateřské linie



Index - trend



Finanční hodnota odpovídá
genetickému trendu z roku 2022

rok narození

Genetické trendy PIC (plný program)

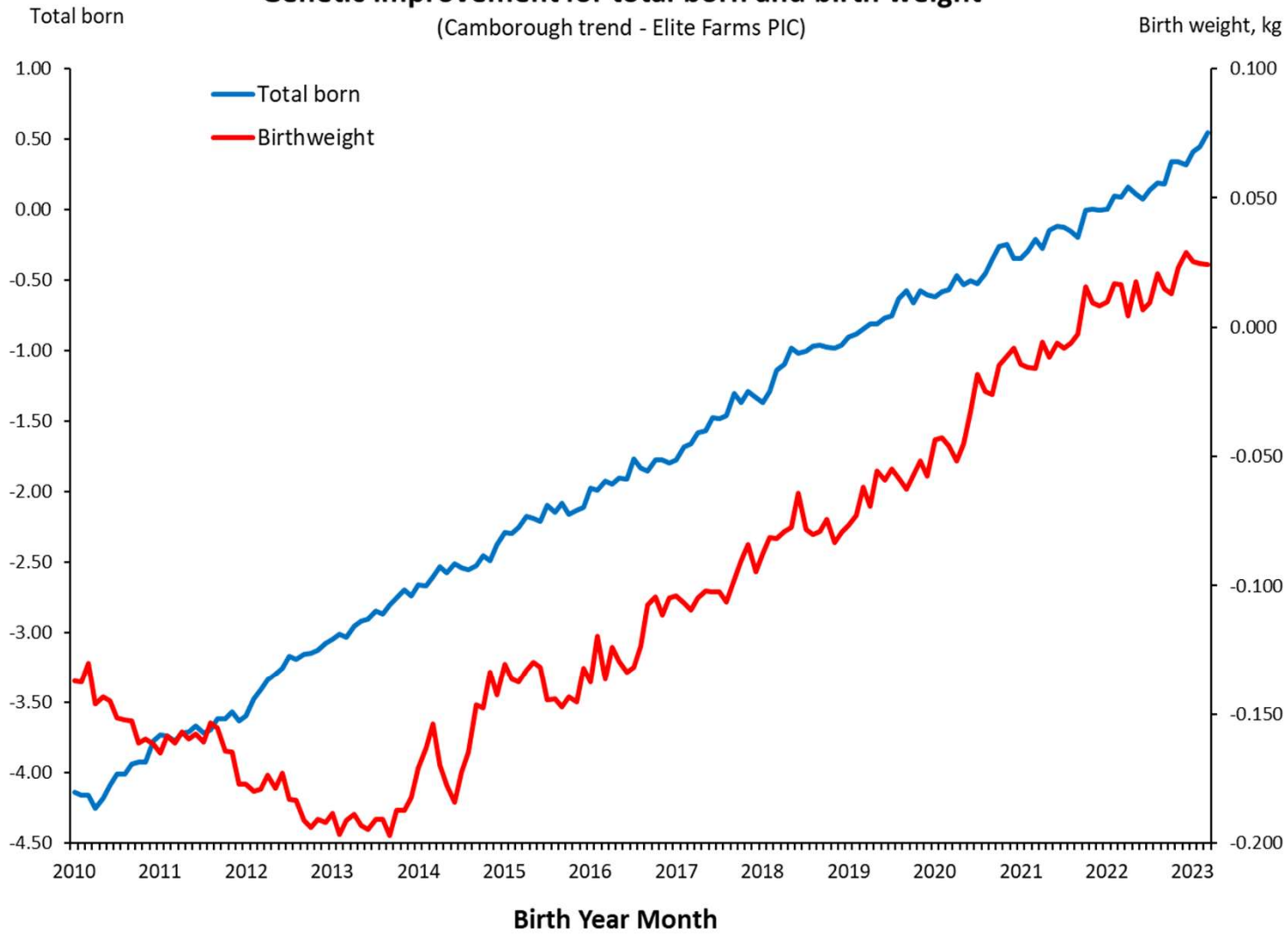
za kalendářní rok

	1 rok prům.	průměr 3 let
Index	18.6	16.9
Celoživot.růst JUT, gr	6.2	6.1
Konverze krmiva stáda	-0.031	-0.036
špek, mm	0.19	0.13
kotleta, mm	0.38	0.37
Mortalita odstav - porážka, %	-0.65	-0.49
VNS	0.40	0.38
MNS	-0.01	-0.04
Mortalita před odstavem, %	-0.74	-0.90
Počet struků	0.04	0.01
Interval do zapuštění <= 7 days, %	-0.59	-0.58
odstaveno/prasnice/rok	1.2	1.3
Kg odstaveno/prasnice/rok	9.09	9.54
prodáno/prasnice/rok	1.3	1.3
Kg prodáno/prasnice/rok	219.0	212.2
ZISK/PRASE, Euro	3.42	3.11

pokrok se zrychluje

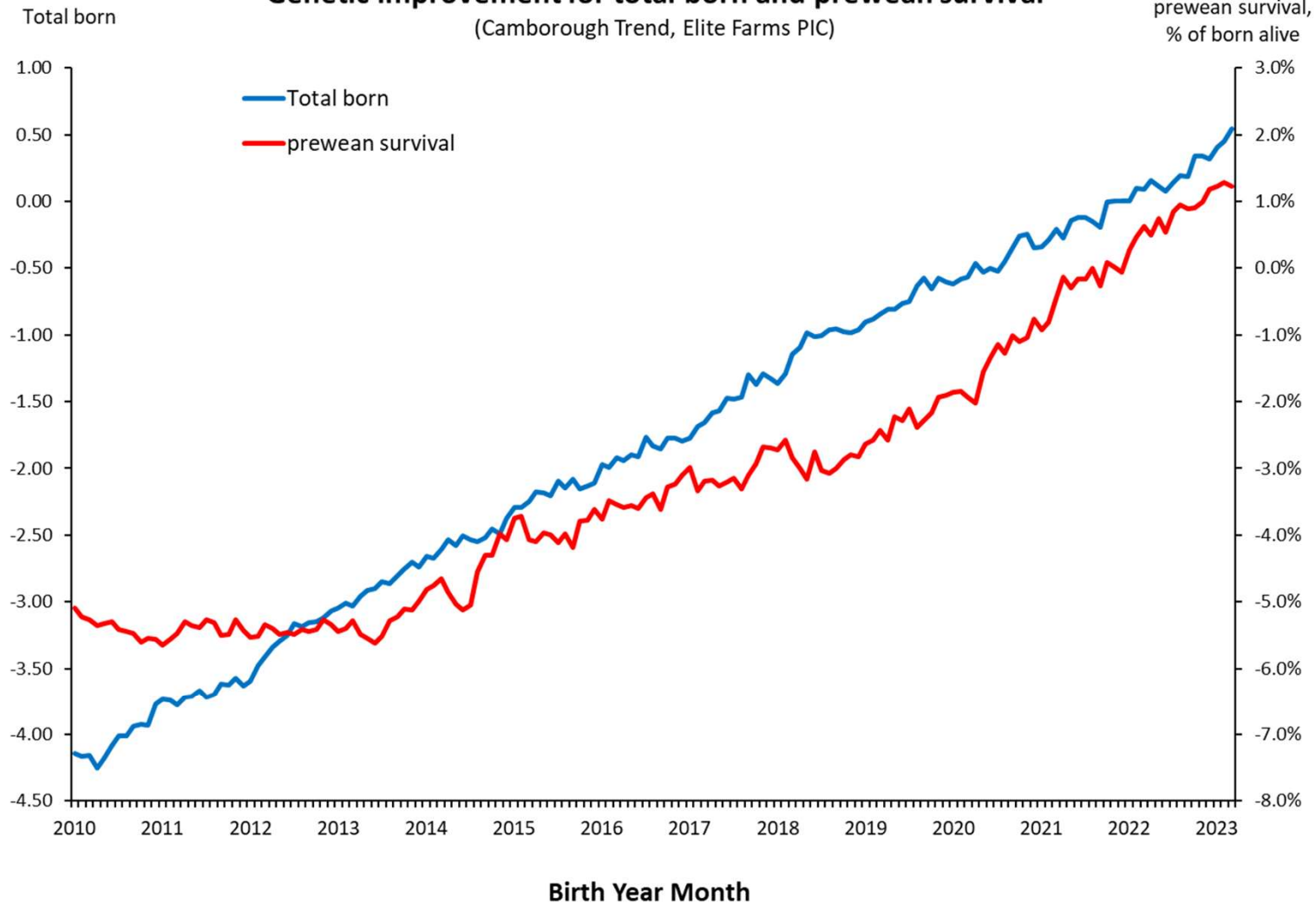
zaměření na produkci, odolnost, a
produkční efektivitu zvyšuje
potenciál pro zisk

Trend:
Genetic improvement for total born and birth weight
(Camborough trend - Elite Farms PIC)

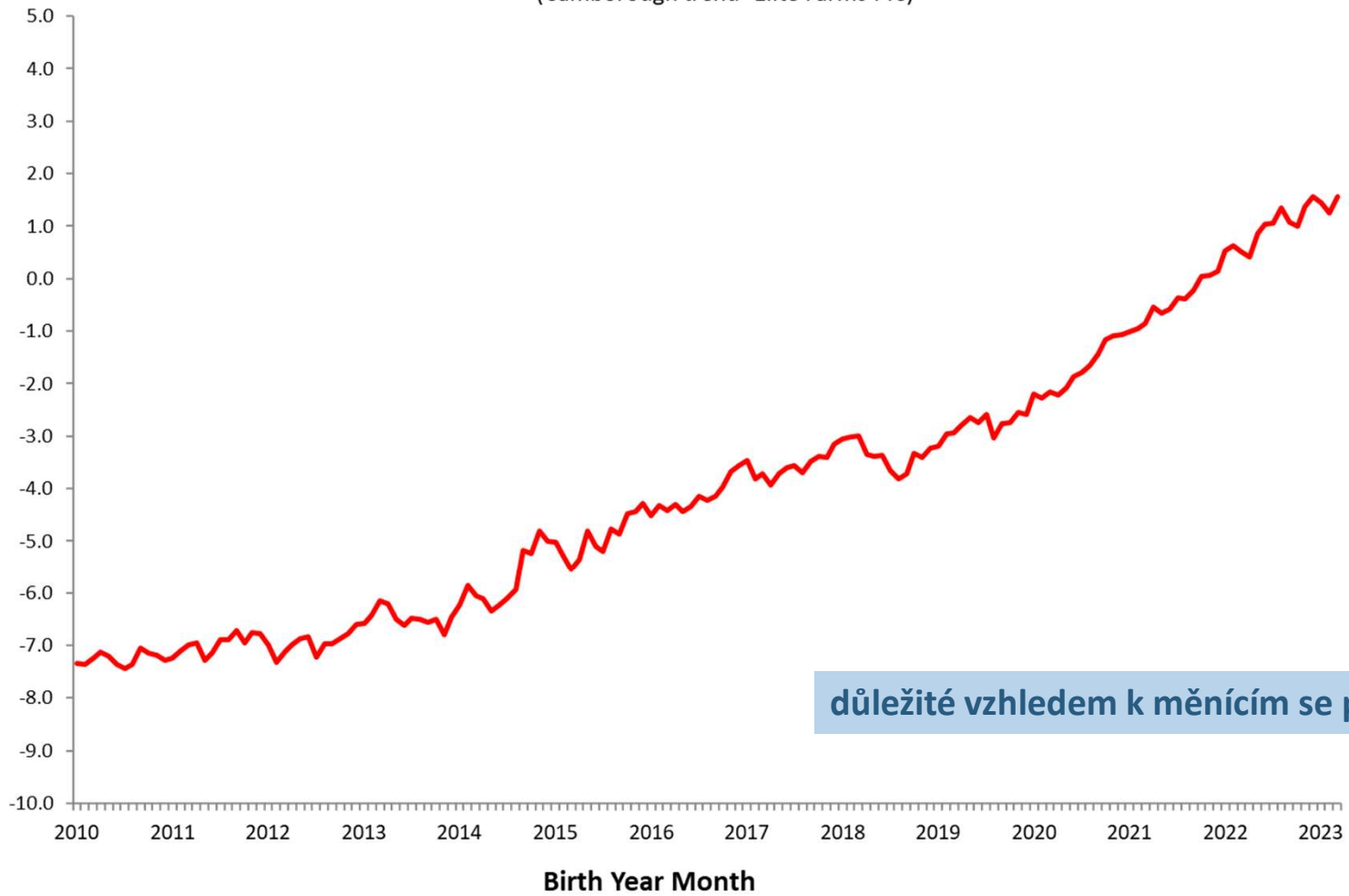




Trend:
Genetic improvement for total born and prewean survival
(Camborough Trend, Elite Farms PIC)



Trend:
Genetic improvement for litter weaning weight in kg
(Camborough trend- Elite Farms PIC)

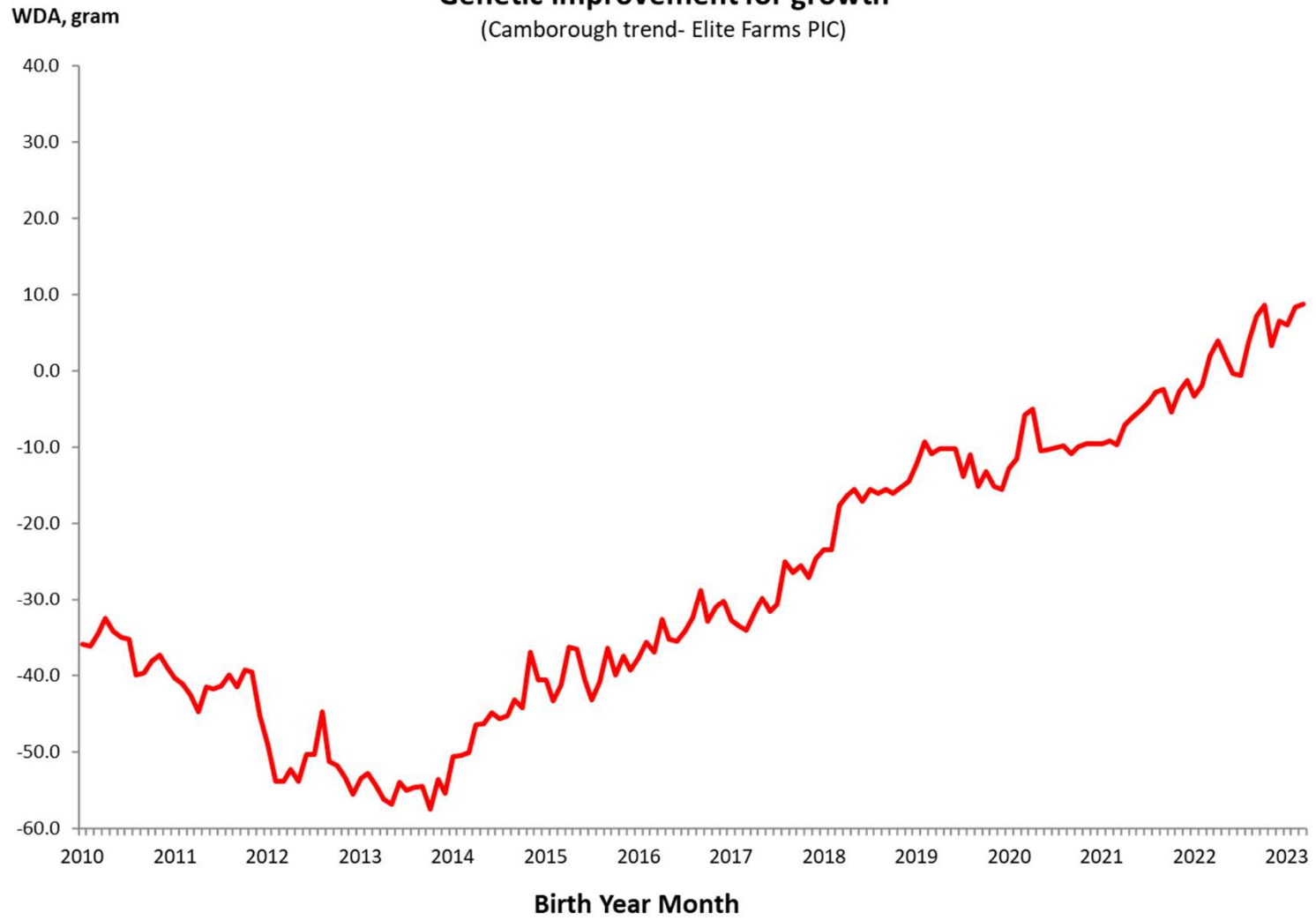


důležité vzhledem k měsíčním se předpisům



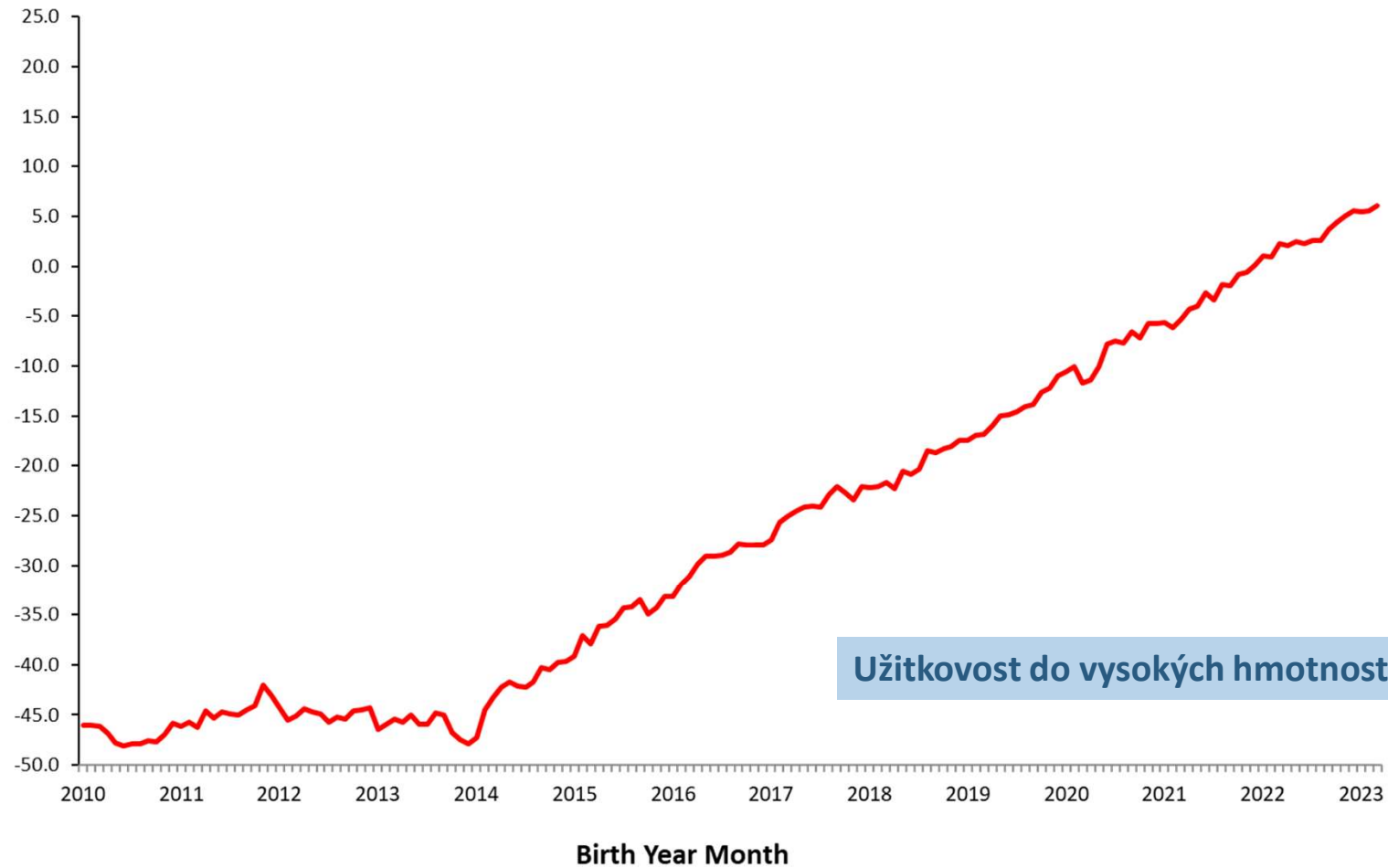


Trend:
Genetic improvement for growth
(Camborough trend- Elite Farms PIC)



Trend:
Genetic improvement for growth
(Terminal lines - Elite Farms PIC)

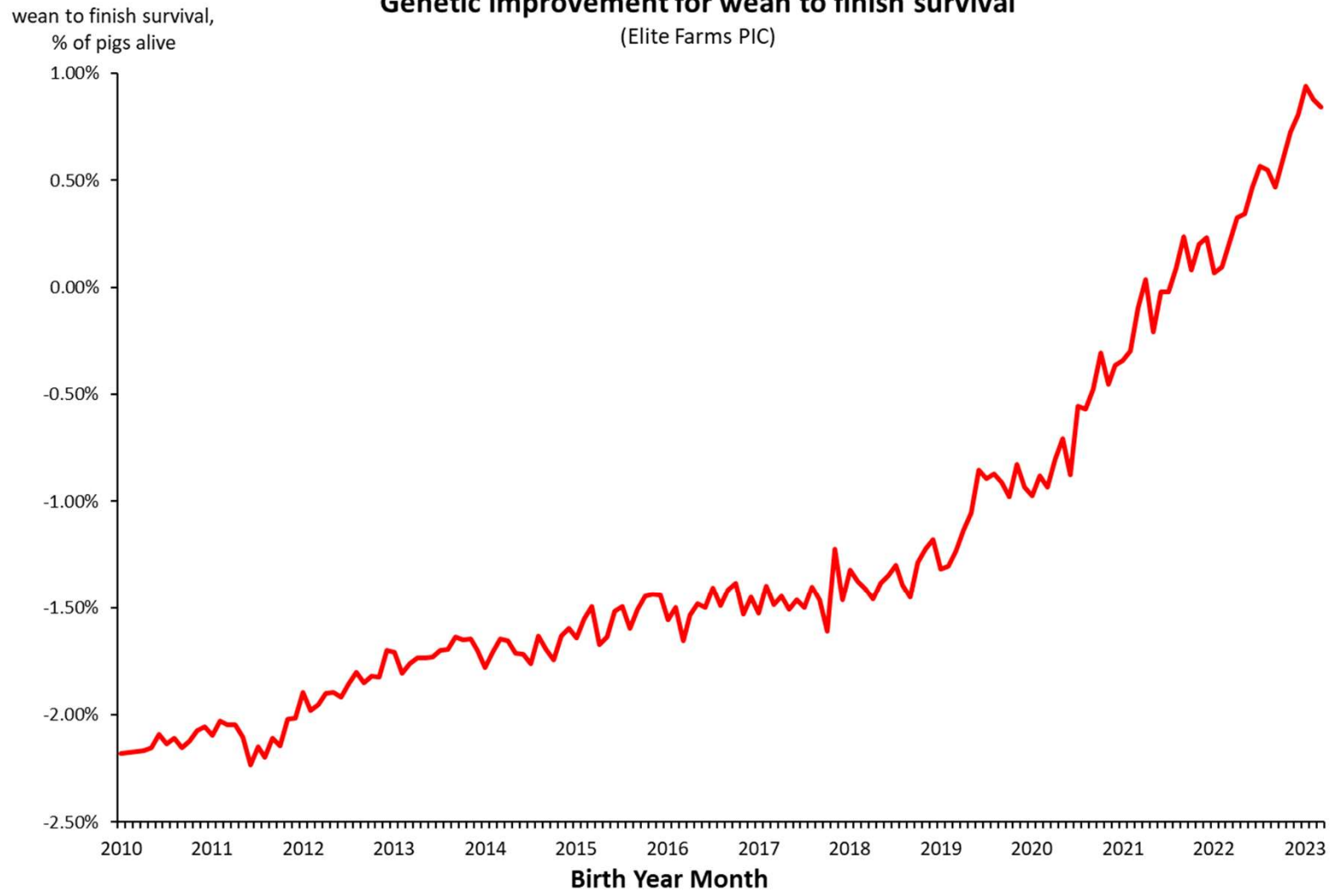
Carcass growth, gram



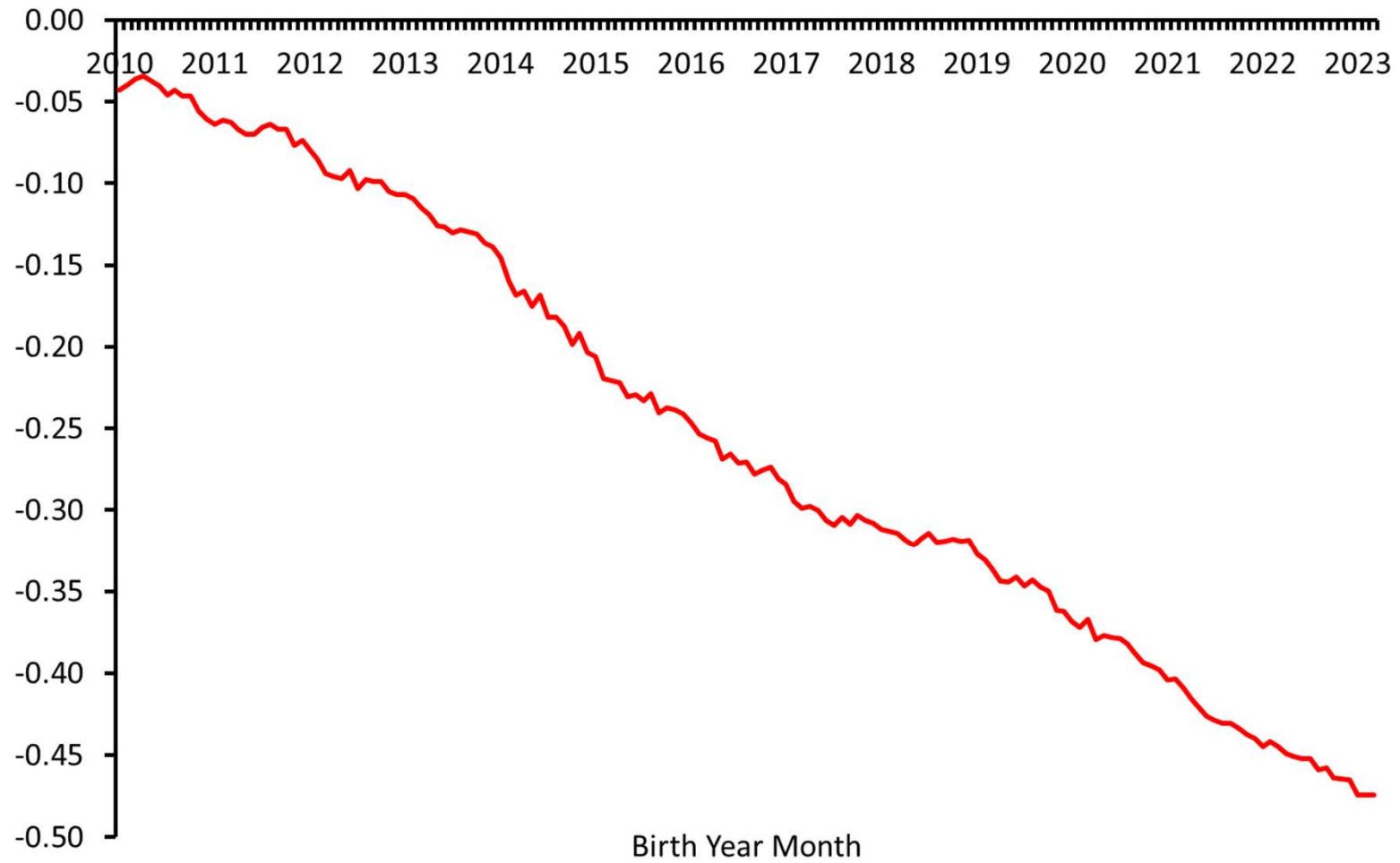
Užitkovost do vysokých hmotností je nezbytností!



Trend:
Genetic improvement for wean to finish survival
(Elite Farms PIC)

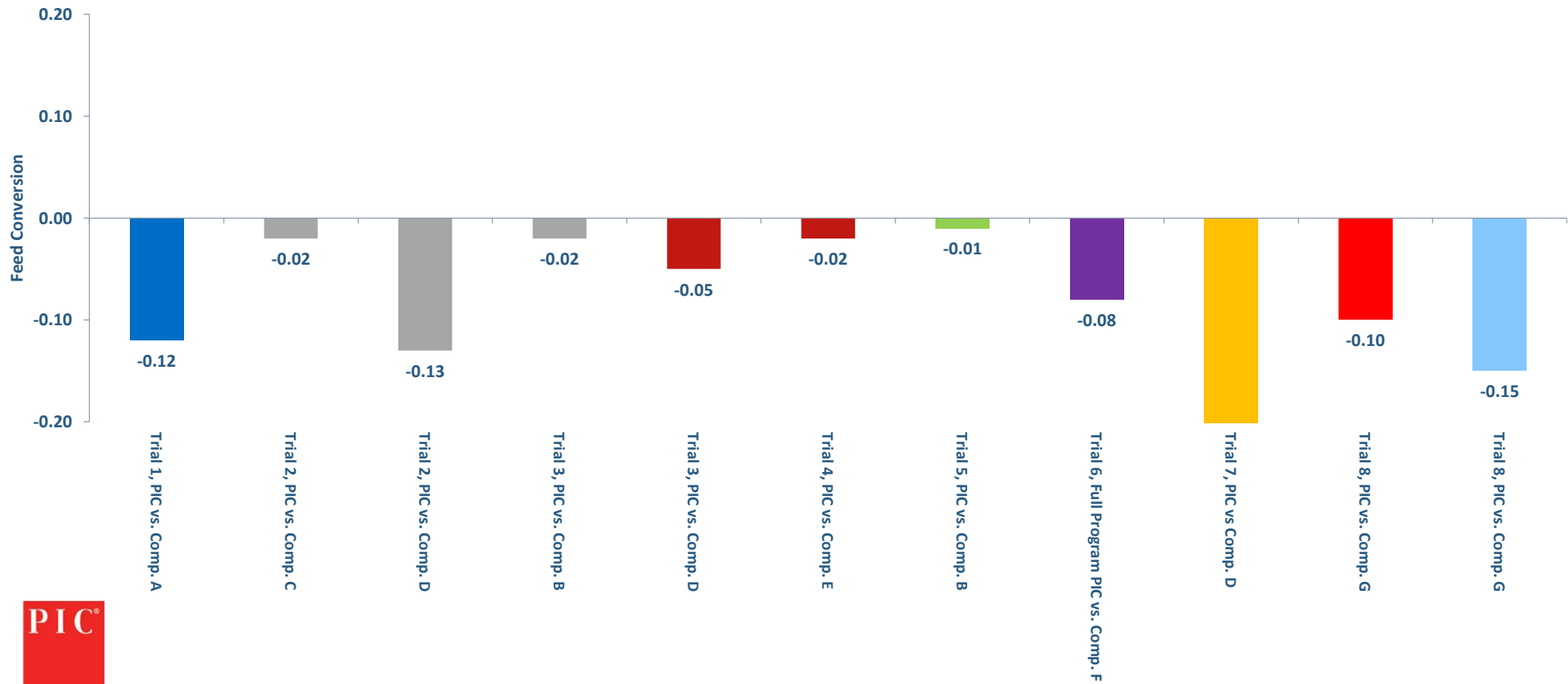


Trend:
Genetic Improvement for Whole System Feed Efficiency
Commercial Pig - PIC Elite Farms



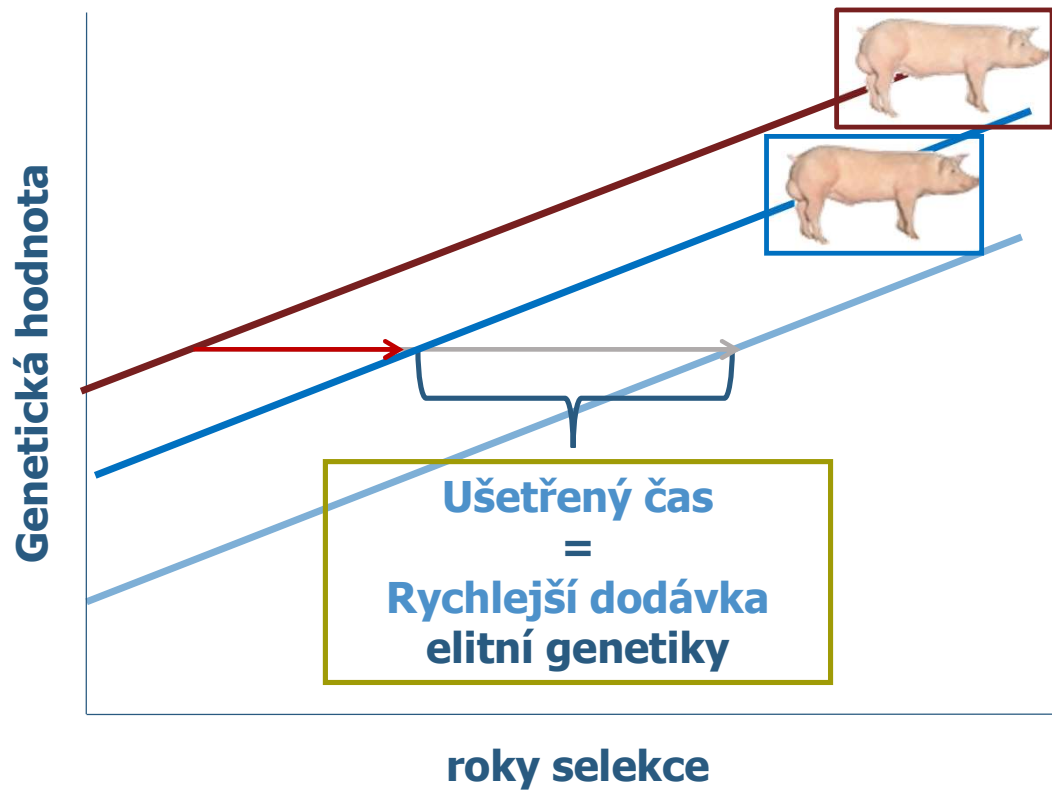
PIC srovnávací výsledky v konverzi krmiva

PIC kanec vs konkurent (záporná hodnota je v konverzi výhodou)

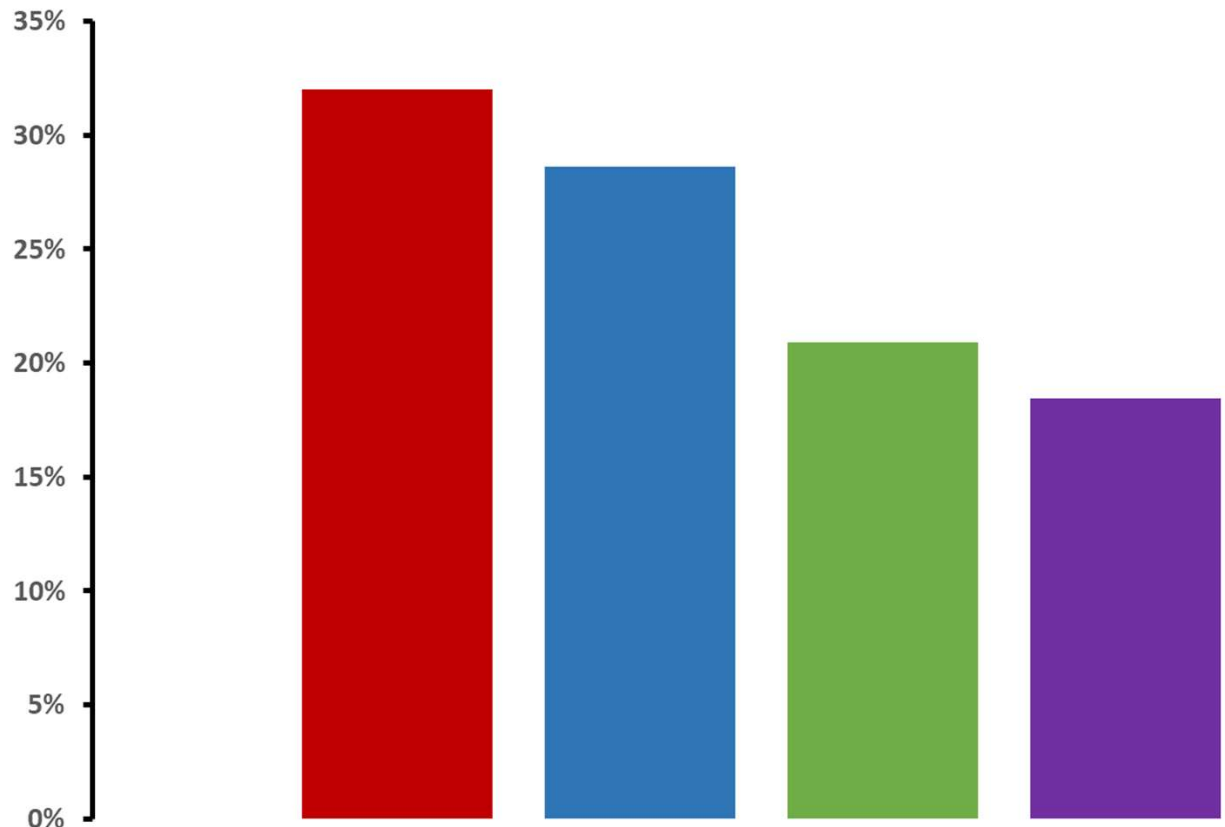


Rozmnožení Elitních Genů

Rychlejší přenos genetického pokroku



- GGP sire index
- PN Sow Replacement Rate
- Selection of PN Females Bred Pure (Multiplication size and Opportunity Loss)
- Accuracy of indexes



Transparentnost a podpora...



Nestetice L3 Genetický report 2023/3

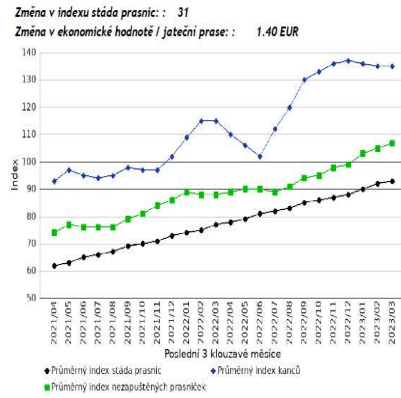
Pokud máte jakékoliv otázky a nebo pochybnosti, prosím kontaktujte svého konzultanta Lumir Boscik na telefonu lumir.boscik@ceskagic.cz

Klíčové genetické ukazatele (KGU)

Popis	Cíl	Výsledek
KPI 1 Genetický trend stáda prasnic, zlepšení indexu/rok	> 15	16 pts
KPI 2 Průměrný index stáda vzhledem k regionálnímu průměru indexu dané linie	80	95
KPI 3.1 Průměrný index kančů použitých pro čistokrevnou plemenitbu, index v době zapuštění v minulém kalendářním měsíci	> 130	140.8 pts
KPI 3.2 Index v době zapuštění za poslední tři klouzavé měsíce	> 130	140 pts
KPI 4.1 Průměrný index prasnic použitých pro čistokrevnou plemenitbu, index	116.0	115.0
KPI 4.2 Ztracená příležitost při čistokrevném zapuštění, ekonomická hodnota na jateční prase	< 0.09 EUR	0.05 EUR
KPI 5.1 Index zapuštěných prasniček vzhledem ke stádu prasnic, vyjádřeno jako rozdíl indexů	> 7	11.7 pts
KPI 5.2 Index vyřazených prasnic vzhledem k stádu prasnic, vyjádřeno jako rozdíl indexů	> 7	13.7 pts
KPI 6.1 Roční obměna stáda, 12m, %	> 65	68.2 %
KPI 6.2 Přepočtená roční obměna stáda, 6m, %	> 65	66.2 %
KPI 7.1 PICTraQ @ Aktuálnost dat, %	> 95	99.9 %
KPI 7.2 PICTraQ @ Včasnost zadávání dat, dny	< 10	4 days
KPI 7.3 PICTraQ @ Včasnost vytvoření selat, dny	< 10	6.9 days
KPI 8.1 Prasnice bez původu %	0	0.00 %
KPI 8.2 % čistokrevných zapuštění prasnic bez původu	0	0.00 %
KPI 8.3 % Prasniček bez původu	0	0.00 %



Trend indexu pro L3 stáda prasnic, kančů a zapuštěných prasniček za poslední klouzavé dva roky vyhodnocované po 3 klouzavých měsících na Nestetice



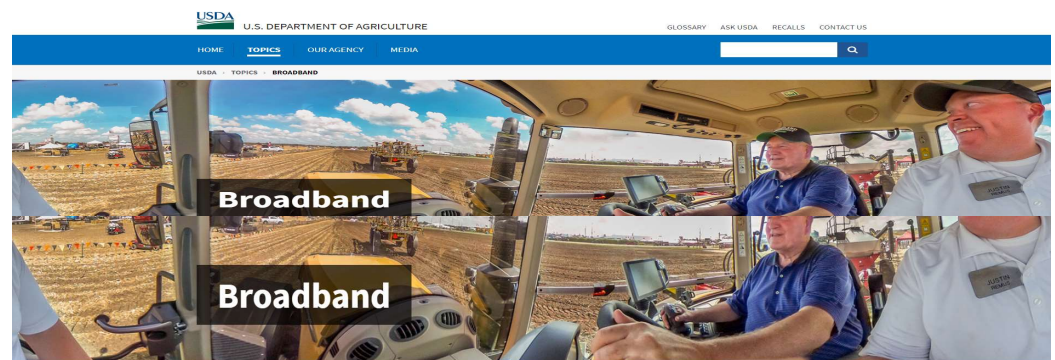
© PIC 2019



Produkt	ISK ID	Tetování	Datum dodání	Věk	Index	Kategorie	Doporučení	Týdny po max profitu	Pořadí při vyřazování	Zisk/Ztráta
337										
337	37598	325ACA	26.10.2019	1539	73	AI	Vyřadte nyní!	54		1 €3418
337	42464	910AEB	23.04.2021	954	79	AI	Vyřadte nyní!	32		2 €1895
337	4017	AAA41420	26.10.2019	1507	83	AI	Vyřadte nyní!	39		3 €837
337	42409	2399	01.04.2021	1013	101	PLUS	Vyřadte mezi 14 a 26 týdnem			4
337	42469	911ACA	23.04.2021	953	103	PLUS	Vyřadte mezi 14 a 26 týdnem			5
337	42068	2284	21.01.2021	1036	103	PLUS	Vyřadte mezi 14 a 26 týdnem			6
337	7854	AAA55585	09.12.2021	749	105	PLUS	Vyřadte mezi 27 a 39 týdnem			7
337	42602	037ABA	10.09.2021	827	108	PLUS	Vyřadte mezi 27 a 39 týdnem			8
337	7853	AAA55534	09.12.2021	751	109	PLUS	Vyřadte mezi 27 a 39 týdnem			9
337	42603	037AAB	10.09.2021	827	111	PLUS	Vyřadte mezi 40 a 52 týdnem			10
337	42620	047ABC	10.09.2021	817	111	PLUS	Vyřadte mezi 40 a 52 týdnem			11
337	42907	244AAD	13.06.2022	620	121	PLUS				12
337	42892	243AAH	13.06.2022	621	121	PLUS				13
337	6801	AAA52920	16.08.2021	889	133	PLUS				14
337	42604	034AAB	10.09.2021	830	134	PLUS				15
337	19064	IEZJ032AFTA04765	03.11.2022	432	138	PLUS				16
337	42929	270ADE	13.06.2022	594	139	PLUS				17
337	19647	IEZJ032AFTA06270	13.04.2023	268	141	PLUS				18
337	42212	414AAB	03.11.2022	450	142	PLUS				19
337	43046	603AAC	01.03.2023	261	144	PLUS				20
337	43020	582AHA	01.03.2023	282	144	PLUS				21
337	43031	603AAB	01.03.2023	261	145	PLUS				22
337	42915	268ABE	13.06.2022	596	145	PLUS				23
337	7630	AAA58644	13.06.2022	587	146	PLUS				24
337	7628	AAA58634	13.06.2022	587	148	PLUS				25
337	19641	IEZJ032AFTA06483	13.04.2023	249	151	PLUS				26
337	43061	626ABC	01.03.2023	238	152	PLUS				27
337	42265	477AAB	03.11.2022	387	160	PLUS				28

© PIC 2019

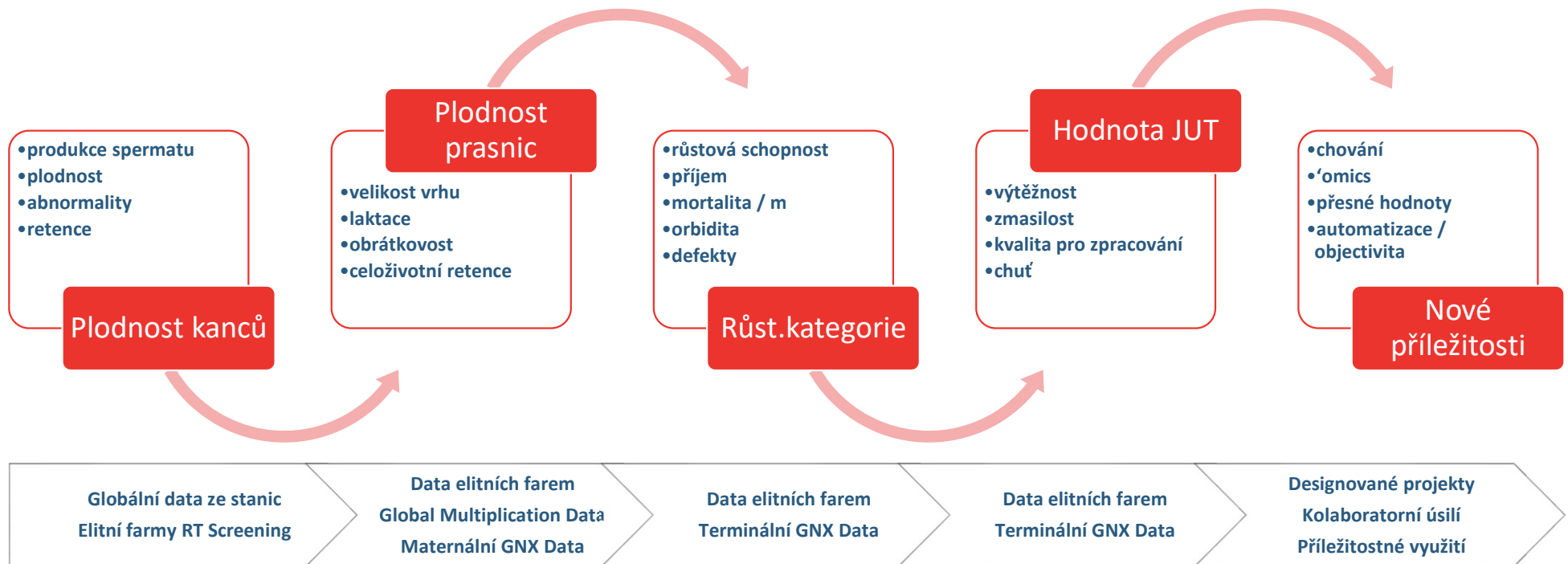
Tempo inovací se zvyšuje



e-Connectivity for all rural Americans is a modern-day necessity.



Sběr dat



09-04-2020 11:59:59

Avg: ???
Scale: 85

Avg: ???
Scale: 95
Avg: ???
Scale: 96

Image: 118
Avg: 118
Scale: 111

Avg: ???
Scale: 101

Avg: ???
Scale: 109

Image: 110
Avg: 110
Scale: 103

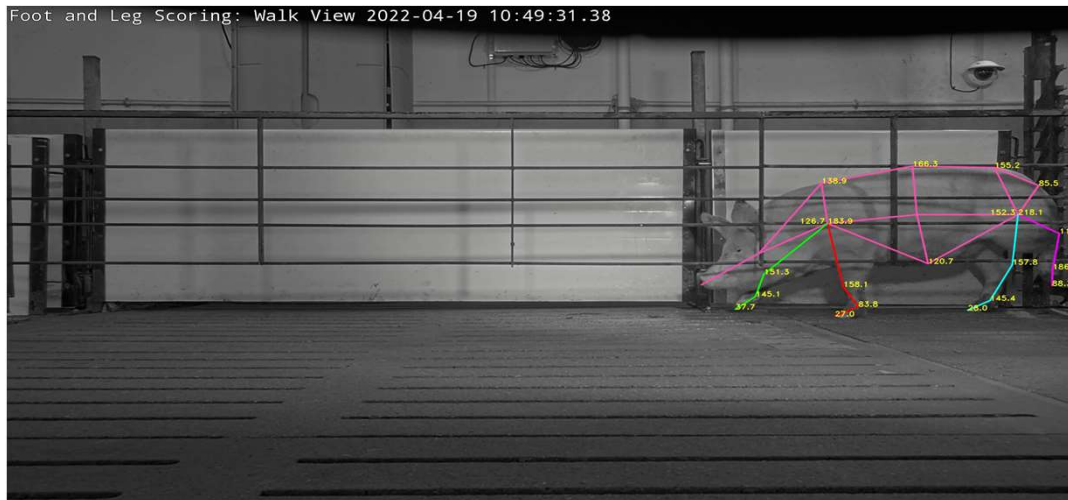
Avg: ???
Scale: 93

Avg: ???
Scale: 97

station



Automatizované posouzení konstituce a detekce chůze



Digitální selekce

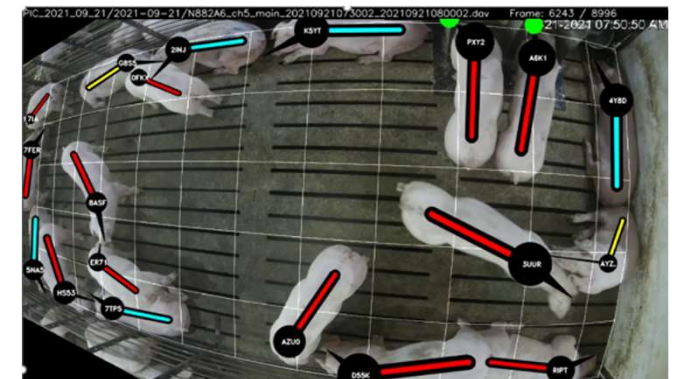
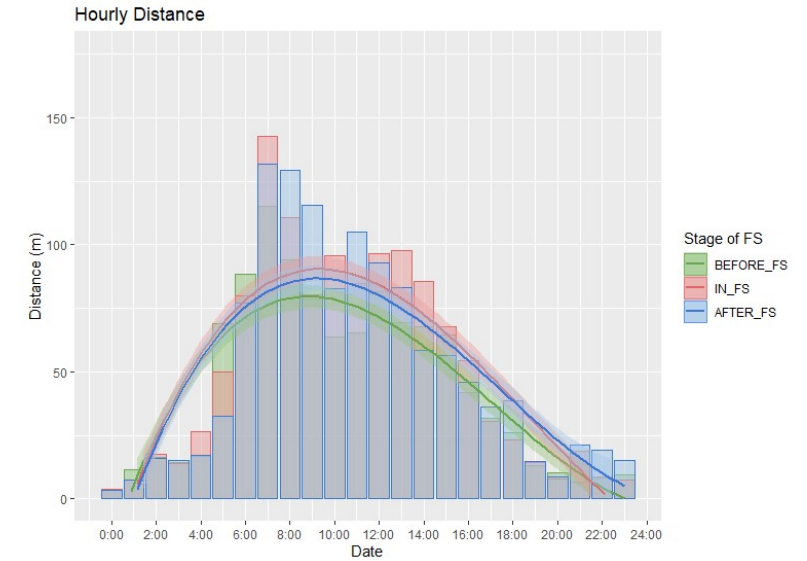
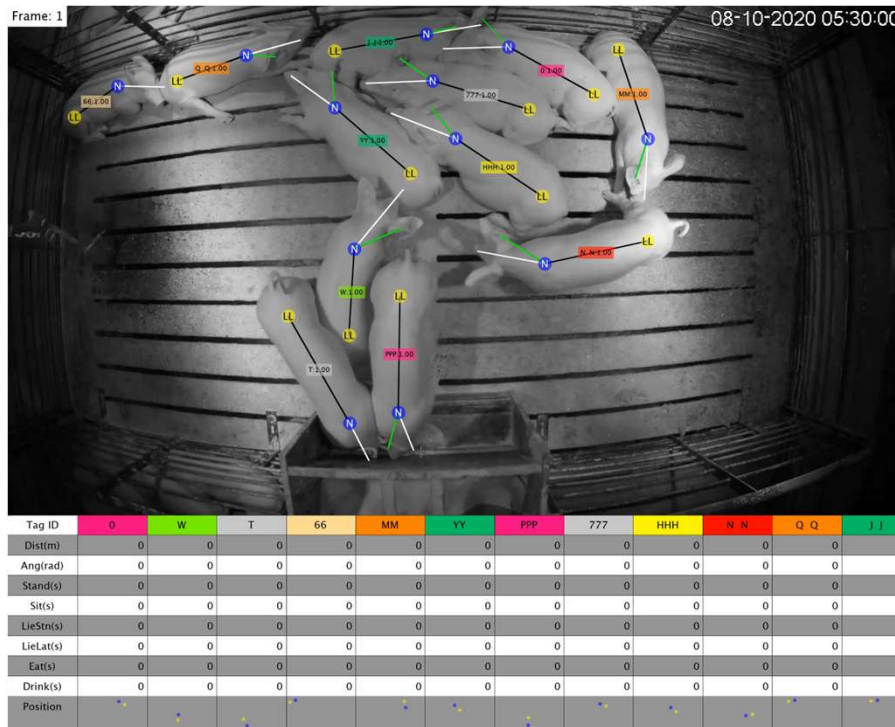
- Vývoj softwaru, který vyhodnotí video
- Software pracuje s algoritmy, které vychází ze schopností nejlepších selektérů
- Chůze a pohyb vyhodnocuje mnoho bodů na zvířeti

Budoucí výzvy:

- Logistika pro používání na elitních farmách a v rozmnožovacích chovech
- Vyhodnotit souvislost mezi pohybem a dlouhověkostí

Chování prasat

Čas pro ležení, stání, příjem krmiva, pití...a všechny ostatní projevy chování



©Pig Improvement Company. | 37



Psota, E.; Schmidt, T.; Mote, B.; C. Pérez, L. Long-Term Tracking of Group-Housed Livestock Using Keypoint Detection and MAP Estimation for Individual Animal Identification. *Sensors* **2020**, *20*, 3670.

Genetický přenos – nové hranice?

- Genetické editování – PRRS rezistence
- Vyvinuto s Missouri and pokračuje s Roslin
- Minoritní editace CD163 – žádná cizí DNA

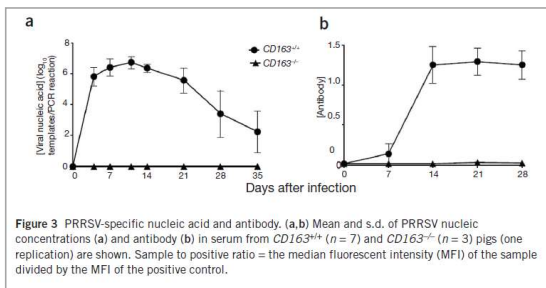


Figure 3 PRRSV-specific nucleic acid and antibody. (a,b) Mean and s.d. of PRRSV nucleic acid concentrations (a) and antibody (b) in serum from CD163^{+/+} (n = 7) and CD163^{-/-} (n = 3) pigs (one replication) are shown. Sample to positive ratio = the median fluorescent intensity (MFI) of the sample divided by the MFI of the positive control.



External collaborations

CORRESPONDENCE

Gene-edited pigs are protected from porcine reproductive and respiratory syndrome virus

To the Editor: Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) is the most economically important disease of swine in North America, Europe and Asia, costing producers in North America more than \$600 million annually¹. The disease syndrome was first recognized in the United States in 1987 and described in 1989 (ref. 2). The causative agent, porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), was subsequently isolated and characterized in Europe in 1991 (ref. 3). Vaccines have been unable to control the disease. It has been suggested that disease syndrome and porcine circovirus-associated disease, and can establish a lifelong subclinical infection⁴. In 2006, a more severe form of the disease, called highly pathogenic PRRS, decimated pig populations throughout China⁵. Although genetic selection for natural resistance is an option, success to date has been limited, possibly due to the genetic diversity of the virus⁶. It had been proposed that PRRSV infects alveolar macrophages using the surface protein NKG2C1 (CD169) as the primary viral receptor⁷. In this proposed model, after binding to CD169 and being taken up by endocytosis, the virus uses homologous recombination and somatic cell nuclear transfer) were infected with PRRSV and compared with infected wild-type pigs, no difference in virus replication was found⁸. To test the role of CD163 in infection, we previously created 45 live-born piglets with insertions ranging from 1 bp to 2 kb, deletions from 1 bp to 1.7 kb, as well as a partial domain swap in CD163 using CRISPR-Cas9 technology⁹. One founder male and one founder female, both of whom had mutations in exon 7 of CD163, were bred to produce offspring (Supplementary Methods). The founder

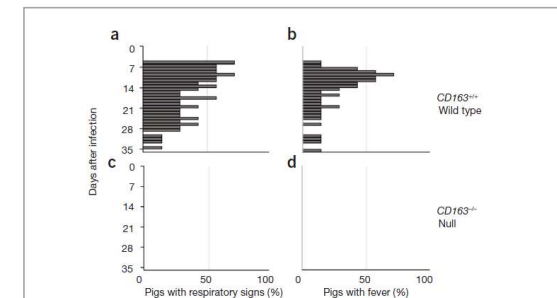


Figure 1 Clinical signs during acute PRRSV infection. (a-d) Results shown are compiled daily assessments for the presence of respiratory signs and fever for CD163^{+/+} (n = 7) and CD163^{-/-} (n = 3) pigs. The percentage of pigs with respiratory signs (a,c). The percentage of pigs with a fever (b,d). Fever was considered positive if it was ≥ 104 °F (normal body temperature, 101.6–103.6 °F). Respiratory scores ranged from 0: normal, to 1: mild dyspnea and/or tachypnea when stressed (when handled), 2: mild dyspnea and/or tachypnea when at rest, 3: moderate dyspnea and/or tachypnea when stressed (when handled), 4: moderate dyspnea and/or tachypnea when at rest, 5: severe dyspnea and/or tachypnea when stressed (when handled), 6: severe dyspnea and/or tachypnea when at rest. The percentage of piglets that had a fever or any sign of respiratory stress (a score of ≥ 1) at the various days of the challenge are shown. Note that the CD163^{-/-} piglets displayed no signs of either respiratory stress or fever.

Genetický přenos – pokrok

Aktivity po prvním oznámení

Technologie

- *Objevy University Missouri potvrzeny v akademických studiích*
- *Optimalizace editování pro efektivitu & proces schvalování*
- *První prasata narozená z editovaných embryí*

Regulace

- *Spolupráce s FDA pro schválení v USA*
- *První kontakty s mezinárodními regulačními orgány*
- *Spolupráce s advokátními skupinami*

Akceptace trhem

- *Založení Koalice pro genetické editování (CFI)*
- *Podpora veřejné diskuse, např. CRISPRCon*
- *Pokračuje výzkum: produkce & zákazník*
- *Smlouva s čínským partnerem pro využití v Číně*



Shrnutí

- Posouvat se ve skocích!
- Odvětví se mění a konsoliduje – efektivita a náklady jsou klíčové
- Data jsou kritickým krokem; fenotypy & genotypy & jiné(?)!
- Na mysli vždy konečný cíl... Vytvořit nejlepší prase pro chovatele i pro celý řetězec výroby

Shrnutí – vytvořit lepší prase

Perfektní prase dnes neexistuje, ale každý den se ho snažíme vytvořit!

Globální systém: velikost, technologie, podpora, systémové zaměření

Genetický přenos: nejlepší prase musí být ve vašich rukou

Podpora zákazníkovi: rozumět vaší produkci a konat

Vědomí budoucnosti: zajistit pro vás konkurenceschopnost dnes & zítra