

Onderzoek bij varkens gericht op genetica

Dr. ir. Steven Janssens
Onderzoeksgroep Huisdierengenetica
KU Leuven, 12/01/2017



Onderzoeksprioriteiten voor de fokkerij van varkens...het kader

- Genetica-aanbod is divers zowel qua zeugen als beren...
Zeugen...Topigs, Danbred, PIC
Eindberen ...VPF, Belpi, Duitse Pi, enz.
en in handen van concurrerende bedrijven
 - Zeugenhouder is **vrij** om zich te **binden** met een totaal pakket (genetica+voer+management)
- => Weinig vragen van zeugenhouders naar specifiek onderzoek in genetica. Benieuwd naar uw inbreng

Recent onderzoek in vogelvlucht....

- Berengeur (afwijkende smaak bij % intacte beren)
- Keuze van individuele eindbeer (Pietrain) (gebruik fokwaardeschattingen)
- Verschillen tussen zeugenlijnen (beste zeug voor wat ?)

Cassel (CAStratie SElectie)

Project CASSEL als samenwerking ILVO – KU Leuven – Ugent

Zijn er bepaalde mutaties die geassocieerd zijn met meer of minder berengeur?

=> stalen van >8000 (mannelijke) vleesvarkens en testen op varianten van genen die betrokken zijn in berengeur

MC4R, G→A missense mutatie => heeft effect op groeisnelheid en vet dispositie maar ook op berengeur

Cassel

MC4R gen interessante merker voor berengeur

GG minder berengeur

AG meer berengeur:
intermediair fenotype??

AA: hypothese: hoogste kans op berengeur

=> Validatie in een kruisingsproef...

Genotype	Positief voor berengeur	Negatief voor berengeur
GG	8	26
AG	35	18
AA	7	9

Cassel

Animal paper 1 of 10 © The Animal Consortium 2015
doi:10.1017/S1757175115008135



The effect of the *MC4R* gene on boar taint compounds, sexual maturity and behaviour in growing-finishing boars and gilts

A. Van den Broeke¹, M. Aluwé^{1*}, S. Janssens², J. Wauters³, L. Vanhaecke³, N. Buys², S. Millet⁴ and F. A. M. Tuytens¹

¹ILVO Institute for Agricultural and Fisheries Research, Animal Science Unit, Scheldeweg 68, 3000 Melle, Belgium; ²Leuven Genetics, Department of Biometrics, KU Leuven, 3000 Leuven, Belgium; ³Laboratory of Chemical Analysis, Department of Veterinary Public Health and Food Safety, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan 133, 9000 Ghent, Belgium

(Received 27 January 2015; Accepted 5 May 2015)

Conclusions

In conclusion, the polymorphism in the *MC4R* gene reduces the prevalence of boar taint by reducing the levels of skatole and a tendency to reduce the levels of indole in the plasma. It did not affect the androstene or testosterone production during the lifetime of fattening boars, thus reproduction characteristics are not negatively affected in boars. A higher percentage of gilts may be in puberty at slaughter age when selecting towards lower prevalence of boar taint. Moreover, activity level and skin lesions in boars and gilts may increase due to selection.

Fokwaardeschattingen van Pietrain beren



De fokwaarde van beren wordt geschat op basis van 21 nakomelingen die in selectiemesterijen worden getest.

*Zijn deze resultaten toepasbaar op alle praktijkbedrijven?
...zijn goede beren altijd de beste?*

=> project BEERFOK (ILVO en KU Leuven)

Gebruik van dezelfde beren op:

- 2 voerniveaus
- 5 proefbedrijven (ILVO, ZTC, Bocholt, selectiemest.)
- 10 praktijkbedrijven

KU LEUVEN

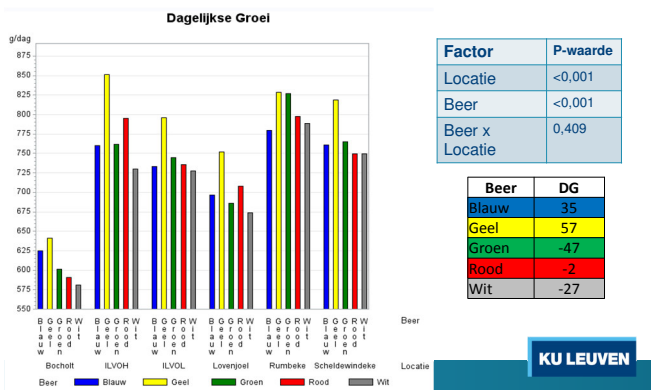
Beer x Voeder

- Effect van beer en van voer
- Geen significante interacties tussen voer en beer dus:
Geen herrangschikking van beren op verschillende voederniveaus

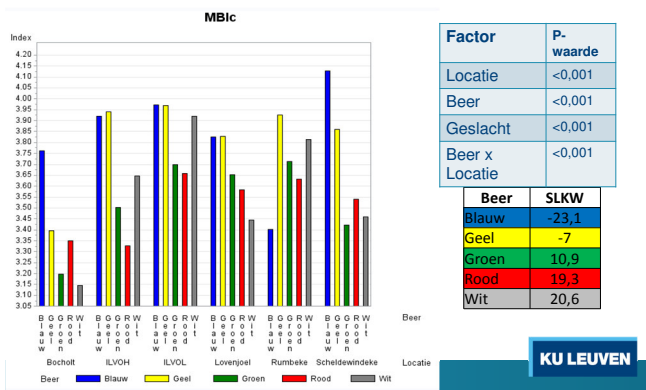
- Fokwaardeschatting is goed cijfer om beer te kiezen bij hoog en laag energ. voer



Beer x Locatie



Beer x Locatie



Beer x Locatie

- Verschillen tusse beren en tussen locaties
- Geen significante interacties voor groei en voederconversie
- Significante interactie en herrangschikking van beren voor slachtkwaliteit (typegetal, vlees%, vleesdikte, slachttrendement & MBic)
- FWS geeft globaal een goede indicatie, maar effect van beer qua slachtkwaliteit kan variëren per locatie

KU LEUVEN

Opinie over de fokwaardeschatting?

	Before exp.	Birth first piglets	Before first slaughter	After exp.
Farmer 1	Unknown	Useful	Useful	Reliable and Useful
Farmer 2	Known	Unreliable	Unreliable	Markedly Reliable
Farmer 3	Known	Unreliable	Unreliable	Reliable
Farmer 4	Unknown	Unuseful	Unuseful	Important
Farmer 5	Known	Important	Important	Important
Farmer 6	Known	Reliable	Reliable	Markedly Reliable
Farmer 7	Known	Not interesting	Not interesting	Markedly Reliable
Farmer 8	Useful but Unreliable	Useful but Unreliable		

KU LEUVEN

EBV Purpose M&M Results Conclusi

Na eigen ervaring met specifieke beerkeuze is men positief...

3.4 → Algemeen besluit hoofdstuk 3

Hoewel varkenshouders in het algemeen weinig vertrouwd zijn met fokwaarde, schatten ze het belang van genetica hoog in. Varkenshouders die bewust leren omgaan met beerkeuze gaan het belang ervan steeds hoger inschatten en krijgen tevens meer vertrouwen in de fokwaardeschatting. Afgaande op de resultaten van dit luik is voor de tool die binnen dit project wordt ontwikkeld voornamelijk een sensibiliserende functie weggelegd.

KU LEUVEN

Effect zeugenlijn (Danbred-Topigs)

Eigenschap	Ras A		Ras B	
	Gemiddelde	STDEV	Gemiddelde	STDEV
Worpgrootte	18,9	3,0	17,1	3,4
# levend geboren biggen	17,7	0,9	15,6	0,9
Gemiddeld gewicht levend geboren big	1,2	0,2	1,6	0,2
Toomgewicht levend geboren biggen	21,7	3,7	19,3	2,6
# gespeende biggen	14,9	3,0	13,1	2,2
Totaal gewicht gespeende biggen	78,7	18,6	74,9	11,3
Gemiddeld gewicht gespeende big	5,3	0,6	5,7	0,6

KU LEUVEN

Effect van beer en van ras van zeug

	Fase (kg)	Beer	RasZeug	Beer x Raszeug
Groei / dag (in g)	20 – 40	0,002**	NS	NS
Groei / dag (in g)	40 – 70	0,002**	0,000***	NS
Groei / dag (in g)	70 – 110	0,002**	0,002**	NS
Groei / dag (in g)	20 – 110	0,000***	0,001**	0,066 .
Voederopname / dag (in kg)	20 – 40	0,000***	0,079 .	NS
Voederopname / dag (in kg)	40 – 70	NS	NS	NS
Voederopname / dag (in kg)	70 – 110	0,027*	NS	NS
Voederopname / dag (in kg)	20 – 110	0,000***	0,031*	NS
Voederconversie	20 – 40	0,093 .	0,004**	NS
Voederconversie	40 – 70	0,007***	0,000***	NS
Voederconversie	70 – 110	NS	0,000***	NS
Voederconversie	20 – 110	0,009**	0,000***	NS

***=p<0,001; **=p<0,01; *=p<0,05, =p<0,1

KU LEUVEN

Resultaten van genetica onderzoek

- Beperkte impact op probleem van berengeur via fokkerij (genetische test MC4R)
- Fokwaardeschattingen zijn bruikbaar op verschillende bedrijven en zijn representatief...MAAR de zeugenhouder heeft wat anders aan zijn hoofd (kent of gebruikt de informatie niet)...tot hij/zij het met eigen ogen ziet!!!
- Verrassende verschillen tussen zeugenlijnen én geen interactie met de beren
=> officiële benchmarking nodig?

KU LEUVEN

Opportunities onderzoek

- "BOOM" in genomische tools
- Digitalisering "internet of things" met ontwikkeling van allerlei sensoren
- Monopolisering van de know-how
weinig bedrijven zullen heel veel weten

KU LEUVEN

Spectaculaire toename van kennis van genoom

- Erfelijk materiaal volledig in kaart
- Testen worden goedkoper per dier
- Zoeken van associaties tussen varianten van genen en bepaalde aandoeningen (defecten,..) of vleeskwiteit

datacollectie is de flessenhals

- Gene-editing tools



Genomics

Table 1 | Overview of genome structure and genotyping platforms of the main livestock species.

Species	Ploidy	Genome size [Mb]	Number of genes	Genome structure	Linkage disequilibrium	Commercial arrays
Cattle (<i>Bos taurus</i>)	Diploid (2n = 60)	~2870	~26835	3000000 SNP identified	Highly variable extent of LD	Illumina: 54609 SNP Affymetrix: 640000 SNP
Pig (<i>Sus scrofa</i>)	Diploid (2n = 38)	~2596	~21640	510000 SNP identified	Higher LD (than some Holstein cattle)	Illumina: 64232 SNP
Chicken (<i>Gallus gallus</i>)	Diploid (2n = 78)	~1000	20000-23000	1800000 SNP identified	Difference of LD between layer lines	Affymetrix: 580000 SNP
Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>)	Diploid (2n = 58)	~6000	33709 (identified in 2010)	Many chromosomal rearrangements	Moderate LD	iSelect Atlantic salmon 16,500 SNP

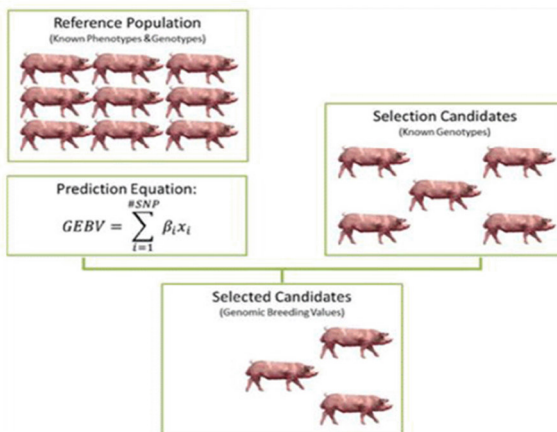
SNP, single nucleotide polymorphism; LD, linkage disequilibrium; BAC, bacterial artificial chromosome.

KU LEUVEN

Genomic Selection zou selectie 20 tot 50% versnellen

Species	Additional genetic gain	Source
Dairy cattle	60 – 120%	Pryce, 2011
Sheep	20 - 40%	Van der Werf, 2009
Beef cattle	29 – 158%	Van Eenennaam, 2011
Swine	20 – 50%	Albers, 2010
Layers	40 – 100%	Dekkers, 2009; Wolk, 2011
Broilers	20%	Dekkers, 2009
Turkeys	15%	

KU LEUVEN



www.thepigsite.com

GS in praktijk...JA!

- alle (grote) fokbedrijven
- Eerste in 2011
- genotyperingskosten dalen
- belang van (meer) fenotypes



Effect op betrouwbaarheid

Line	Trait	Accuracy		
		Pre-Genomics	Post-Genomics	% Increase
Sire Line	Scrotal Hernia	0.239	0.332	38.9%
Sire Line	Mortality	0.215	0.340	58.1%
Dam Line (LR)	Total Born	0.560	0.787	40.5%

(Forni, 2012)



KU LEUVEN

Big data

- Meer en meer automatisch verzamelen van data
- Sensoren
- 'Cough' meter => hoesten van varkens voorspelt ziekte-uitbraak
- Beeldherkenning individuele varkens
- => Gebruik van Big Data in fokkerij??

KU LEUVEN

Uitdagingen...door consolidatie

- (bio)technologie in handen van slechts enkele wereldspelers + rol van "ethiek" in EU versus China
- Verdwijnen van lijnen en rassen (BL,)
- De huidige toestand van Pietrain is momenteel niet gekend (wordt onderzocht)

Wat moet er gebeuren? Moet wij, als maatschappij, een tegengewicht bieden?

KU LEUVEN

Met dank aan

ILVO

(Sam Millet, Marijke Aluwé, Alice Van den broecke, Jef Van Meensel, Sofie Tanghe..)

Ugent

(Lynn Vanhaecke, Jella Wauters)

KU Leuven

(Nadine Buys, Sander Palmans, Martine Schroyen, ...)

KU LEUVEN