Session ouverte de l'industrie/ Open Industry Session
23/02/2023

Vers des évaluations génétiques visant à réduire les maladies des veaux

Looking Towards Genetic Evaluations to Reduce Calf Disease

Colin Lynch

Centre for Genetic Improvement of Livestock, Department of Animal Biosciences, University of Guelph, Guelph, ON, Canada

1

1

Valeur de la santé du veau

Taux d'incidence signalés :

- Diarrhée : 25-45 %
- Problèmes respiratoires : 10-25 %

(Windeyer et al. 2014;USDA 2018; Urie et al. 2018; Haagan et al. 2021)

Value in Calf Health

Reported incidence rates:

- Diarrhea: 25-45%
- Respiratory problems: 10-25%

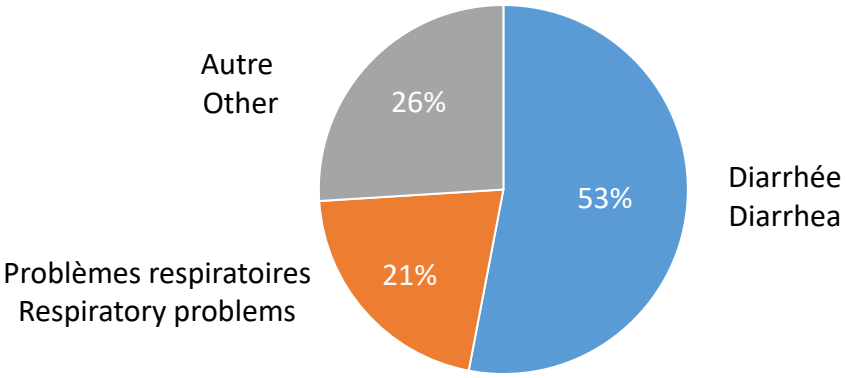
(Windeyer et al. 2014;USDA 2018; Urie et al. 2018; Haagan et al. 2021)

2

2

Valeur de la santé du veau | Value in Calf Health

Causes de mortalité avant le sevrage
Causes of pre-weaning mortality



Murray, 2011

3

3

Valeur de la santé du veau | Value in Calf Health

Valeur :

- Économie
- Rendement à vie
- Opinion de la société

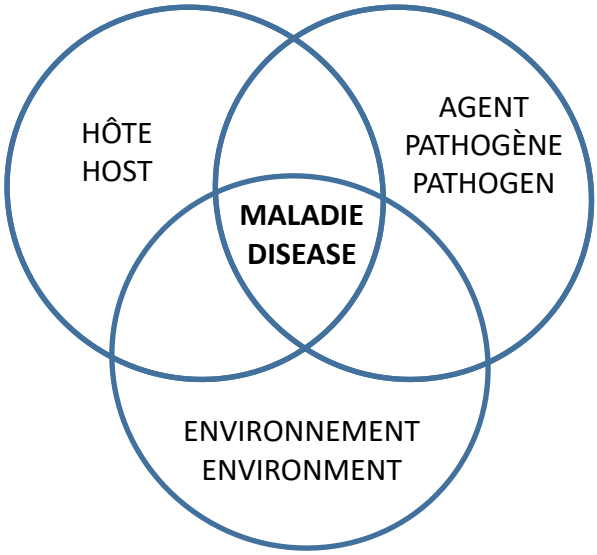
Value:

- Economics
- Lifetime performance
- Societal opinions

4

4

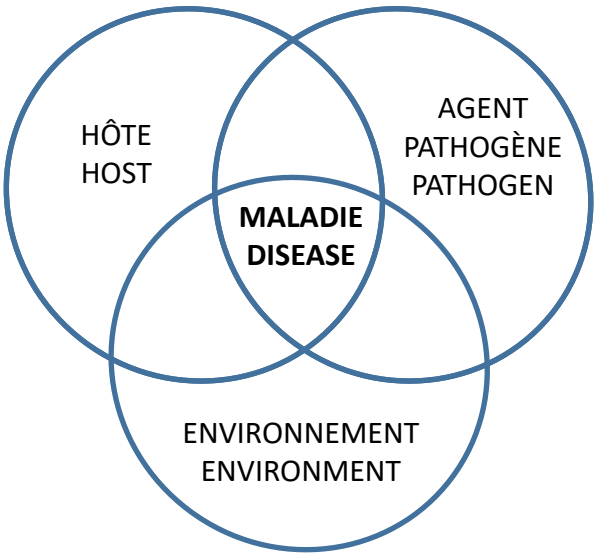
Valeur de la sélection génétique | Value in Genetic Selection



5

5

Valeur de la sélection génétique | Value in Genetic Selection



Héritabilité estimée :
Estimated heritability:

Diarrhée/ Diarrhea: 0.04-0.10
(McCorquodale et al. 2013; Mahmoud et al. 2017; Gonzalez-Peña et al. 2019; Haagan et al. 2021)

Problèmes respiratoires/ Respiratory problems: 0.04- 0.10
(Henderson et al. 2011; Vukasinovic et al. 2018; Gonzalez-Peña et al. 2019; Haagan et al. 2021)

6

6

Aperçu des données

- 69 695 relevés de maladies de veaux Holstein
- 1 617 troupeaux laitiers (2006-2021)
- Fichier d'inventaire du troupeau utilisé pour identifier les veaux en bonne santé

Data Overview

- 69,695 Holstein calf disease records
- 1,617 dairy herds (2006-2021)
- Herd inventory file used to identify healthy calves

7

7

Aperçu des données

Modifications :

- Âge à l'apparition :
  - <60 jours pour la diarrhée
  - <180 jours pour les problèmes respiratoires
- Les troupeaux devaient tenir des relevés pendant trois années consécutives
- Deux ensembles de données créés avec des troupeaux-années nécessitant une incidence minimale de 1 % ou 5 %

Data Overview

Edits:

- Age of occurrence:
  - <60 days for Diarrhea
  - <180 days for Respiratory Problems
- Herds required three consecutive years of records
- Two datasets created with herd-years requiring a minimum of 1% or 5% incidence

8

8

Aperçu des données | Data Overview

Analyse Analysis		Caractère Trait	Malade Diseased	En bonne santé Healthy	Données (troupeaux) Records (Herds)
Un seul caractère Single Trait	1%	DIAR	12,662	52,980	65,642 (122)
		RESP	29,388	128,885	158,273 (288)
	5%	DIAR	11,058	28,907	39,965 (61)
		RESP	26,307	76,131	102,438 (180)

DIAR= Diarrhée/ Diarrhea; RESP= Problèmes respiratoires/ Respiratory problems

9

9

Aperçu des données | Data Overview

Analyse Analysis		Caractère Trait	Malade Diseased	En bonne santé Healthy	Données (Troupeaux) Records (Herds)
Plusieurs caractères Multiple Trait	1%	DIAR	6,161	33,756	53,683 (96)
		RESP	8,868		
		BOTH	4,898		
	5%	DIAR	4,797	16,164	31,103 (45)
		RESP	5,659		
		BOTH	4,483		

DIAR= Diarrhée/ Diarrhea; RESP= Problèmes respiratoires/ Respiratory problems; BOTH= Les deux maladies/ Both diseases

10

10

Aperçu des données

Sur la base d'ensembles de données de caractères multiples, deux caractères de morbidité ont également été analysés :

- Morbidité
  (0= en bonne santé; 1= malade)
- Morbidité+
  (0= en bonne santé; 1= une maladie; 2= les deux maladies)

Data Overview

Based on multiple trait datasets two morbidity traits were also analyzed:

- Morbidity
  (0= Healthy; 1= Diseased)
- Morbidity+
  (0= Healthy; 1= One disease; 2= Both diseases)

11

11

Taux d'incidence

Incidence Rates

Année Year	% médian Diarrhée (troupeaux) Median Diarrhea % (Herds)			% médian Problèmes respiratoires (troupeaux) Median Respiratory Problems % (Herds)		
	Données complètes Full data	1 % données 1% Data	5 % données 5% Data	Données complètes Full data	1 % données 1% Data	5 % données 5% Data
2010	6 (110)	11 (43)	18 (21)	6 (237)	9 (141)	17 (77)
2011	6 (115)	12 (49)	15 (28)	7(297)	10 (172)	20 (96)
2012	6 (129)	12 (57)	19 (31)	7 (300)	9 (185)	18 (108)
2013	6 (145)	10 (60)	18 (37)	7 (355)	11 (212)	16 (124)
2014	6 (132)	11 (62)	20 (39)	7 (408)	11 (224)	18 (134)
2015	6 (148)	13 (65)	21 (39)	9 (371)	9 (230)	18 (141)
2016	6 (109)	7 (63)	13 (32)	7 (320)	10 (214)	14 (128)
2017	5 (122)	6 (79)	17 (35)	7 (375)	11 (234)	16 (148)
2018	7 (163)	10 (90)	16 (49)	9 (469)	12 (300)	18 (188)
2019	7 (213)	10 (127)	15 (75)	9 (499)	12 (341)	19 (226)
2020	9 (176)	12 (112)	20 (68)	9 (404)	13 (275)	18 (184)

12

Estimation de l'héritabilité | Heritability Estimation

Ensemble de données Dataset	Caractères Traits	Un seul caractère Single Trait	Plusieurs caractères Multiple Trait	Corrélation génétique Genetic Correlation
1% données 1% Data	DIAR	0.043	0.044	0.53 (0.07)
	RESP	0.027	0.043	
5% données 5% Data	DIAR	0.060	0.066	0.62 (0.07)
	RESP	0.037	0.071	

DIAR= Diarrhée/ Diarrhea; RESP= Problèmes respiratoires/ Respiratory problems; BOTH= Les deux maladies/ Both diseases
Toutes les erreurs standard d'héritabilité/ All heritability standard errors < 0.01

13

13

Estimation de l'héritabilité | Heritability Estimation

Ensemble de données Dataset	Caractères Traits	Un seul caractère Single Trait
1% données 1% Data	MORB	0.040
	MORB+	0.057
5% données 5% Data	MORB	0.059
	MORB+	0.083

MORB= Morbidité/ Morbidity; MORB+= Morbidité+/ Morbidity+;
Toutes les erreurs standard d'héritabilité/ All heritability standard errors < 0.01

14

14

Diarrhée | Diarrhea

Analyse Analysis	Données Data	Taureaux Sires	Pourcentage de filles malades Percentage of diseased daughters		
			Meilleur 10% Top 10%	10% inférieur Bottom 10%	Différence Difference
Un seul caractère Single Trait	1%	737	14%	20%	1.4x
	5%	466	20%	30%	1.5x
Plusieurs caractères Multiple Traits	1%	629	15%	21%	1.4x
	5%	363	24%	36%	1.5x

15

15

Problèmes respiratoires | Respiratory Problems

Analyse Analysis	Données Data	Taureaux Sires	Pourcentage de filles malades Percentage of diseased daughters		
			Meilleur 10% Top 10%	10% inférieur Bottom 10%	Différence Difference
Un seul caractère Single Trait	1%	1,607	14%	19%	1.4x
	5%	1,083	21%	27%	1.3x
Plusieurs caractères Multiple Traits	1%	629	19%	29%	1.5x
	5%	363	24%	36%	1.5x

16

16

Morbidité/ Morbidité+ | Morbidity/ Morbidity+

Analyse Analysis	Trait	Données Data	Taureaux Sires	Pourcentage de filles malades Percentage of diseased daughters		
				Meilleur 10% Top 10%	10% inférieur Bottom 10%	Différence Difference
Un seul caractère Single Trait	MORB	1%	629	31%	39%	1.3x
	MORB+	1%	629	32%	40%	1.3x
	MORB	5%	363	41%	55%	1.3x
	MORB+	5%	363	39%	56%	1.4x

MORB= Morbidité/ Morbidity; MORB+= Morbidité+/ Morbidity+

17

17

Recommandations de l'industrie | Industry Recommendations

Utilisation d'un modèle à caractères multiples, compte tenu de la corrélation génétique modérée/forte et avantage pour les estimations d'héritabilité

Use of a multiple trait model, given the moderate/strong genetic correlation and benefit to heritability estimates

La collecte d'informations spécifiques sur les veaux et les maladies

The collection of specific calf and disease information

Approche collaborative pour fournir des recommandations claires sur les pratiques d'enregistrement et le développement d'un pipeline de données

Collaborative approach to provide clear recommendations around recording practices and development of a data pipeline

18

18

Prochaines étapes

Comprendre la relation entre les caractères liés aux maladies des veaux et d'autres caractères économiquement importants

Incorporer des renseignements génomiques et étudier l'architecture génétique des caractères liés aux maladies des veaux

Étudier l'incorporation des effets génétiques indirects dans les modèles

Next Steps

Understand the relationship between calf disease traits and other economically important traits

Incorporate genomic information and investigate the genetic architecture of calf disease traits

Investigate the incorporation of indirect genetic effects into models

19

19

Remerciements

20

20