Concepts for New Lactanet Services Aimed at Maintaining Genetic Diversity in Canadian Herds

Concepts en vue de nouveaux services de Lactanet visant à maintenir la diversité génétique dans les troupeaux canadiens

Brian Van Doormaal

Open Industry Session / Session ouverte de l'industrie
9/06/2022

1

Introduction

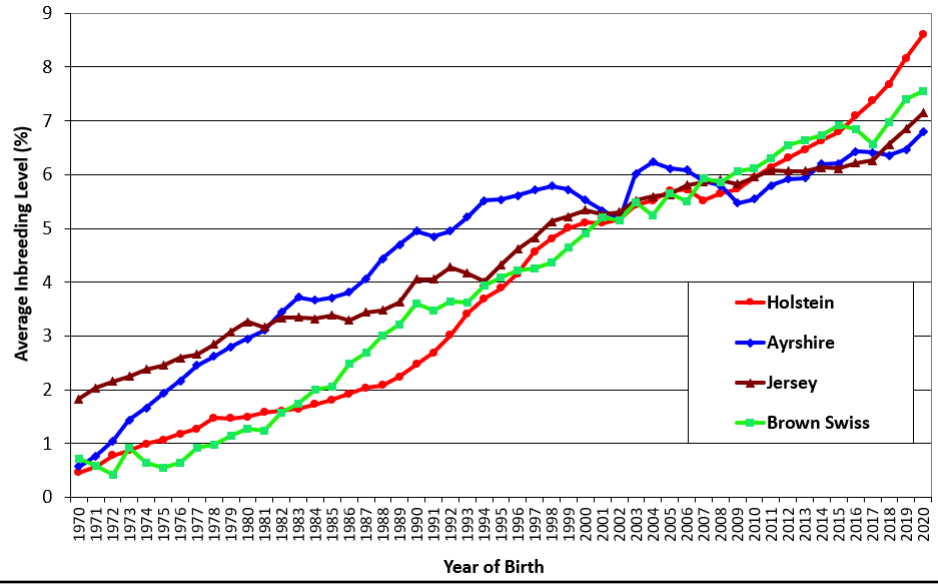
- Les producteurs ont exprimé deux préoccupations prioritaires :
  1. Les niveaux moyens de consanguinité continuent d'augmenter dans chaque race
     - Le taux d'augmentation est > 1 % en 4 ans pour la race Holstein
  2. Difficile de trouver des taureaux croisés d'intérêt avec un mérite génétique élevé

Introduction

- Farmers have expressed two concerns of priority:
  1. Average inbreeding levels continue to rise in each breed
     - Rate of increase is >1% in 4 years for the Holstein breed
  2. Difficult to find outcross sires of interest with high genetic merit

2

Tendances de consanguinité — Inbreeding Trends



3

Observations — Observations

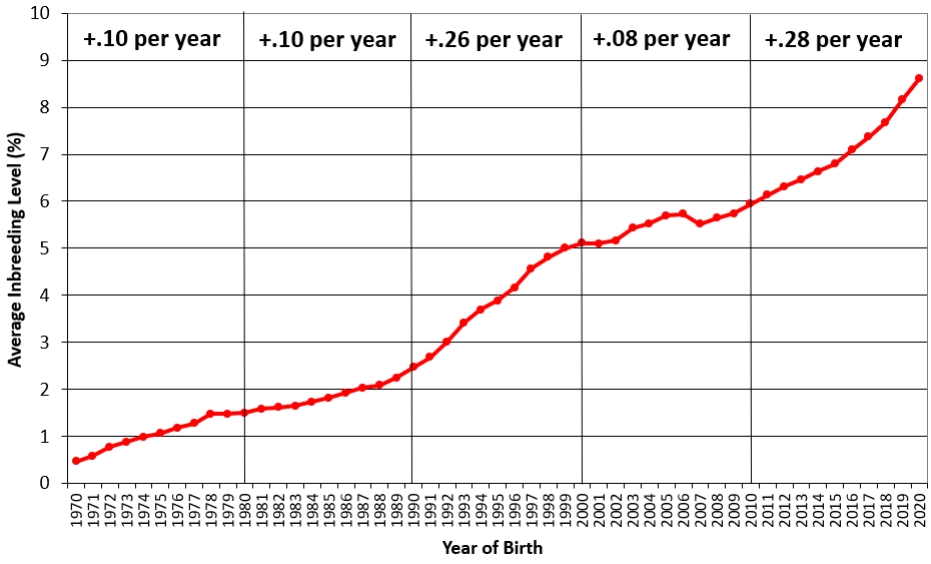
- Les niveaux moyens de consanguinité augmentent, ce qui est un résultat attendu d'une sélection directionnelle intense
- Les valeurs de consanguinité basées sur l'arbre généalogique ne sont qu'une mesure de la parenté génétique
  - Dépend fortement de l'exhaustivité du pedigree disponible
- Le taux annuel d'augmentation de la consanguinité est plus important à prendre en compte que le niveau moyen

- Average inbreeding levels are increasing, which is an expected outcome from intense selection
- Pedigree-based inbreeding values are only one measure of genetic relatedness
  - Highly dependent upon completeness of available pedigree
- The annual rate of increase in inbreeding is more important to consider than the average level

4

Taux de consanguinité chez les Holstein

Inbreeding Rate in Holsteins



5

Observations

- De nombreux producteurs/éleveurs estiment encore qu'ils doivent éviter d'utiliser des taureaux à haute valeur de consanguinité (ex : >15 %)
  - Malentendu courant mais la consanguinité n'est pas héritée comme la génétique (ex: Moyenne des parents)
- Les taureaux qui sont plus consanguins sont très probablement aussi plus homozygotes
  - Peut-être pour de bons ou de mauvais gènes
- À mesure que la consanguinité augmente, le risque de propagation d'anomalies génétiques augmente également

Observations

- Many producers/breeders still feel they need to avoid using sires with a high inbreeding value (ex: >15%)
  - Common misunderstanding but inbreeding is not inherited like genetics (ex: Parent Average)
- Sires that are more inbred are most likely also more homozygous
  - Could be for good or bad genes
- As inbreeding increases so does the risk of spread of genetic abnormalities

6

Réalités

- Connaître le niveau de consanguinité d'une femelle et des reproducteurs potentiels contribue peu à contrôler le taux de consanguinité dans votre troupeau
- Deux points de décision importants pour maintenir la diversité génétique dans une population :
  1. La diversité génétique des jeunes taureaux achetés par A.I. entreprises
  2. La sélection des taureaux lors de l'accouplement d'une femelle dans votre troupeau

Realities

- Knowing the inbreeding level of a female and of potential mating sires contributes little to controlling the rate of inbreeding in your herd
- Two important decision points for maintaining genetic diversity in a population:
  1. The genetic diversity of young bulls purchased by A.I. companies
  2. The selection of sires when mating a female in your herd

7

Réalités

- Pour avoir un impact sur la diminution du taux croissant de consanguinité, nous avons besoin de nouveaux outils pour :
  - Aide les éleveurs à identifier les taureaux qui ajouteront la diversité génétique dans leur troupeau
  - Une manipulation correcte au sein du troupeau devrait se traduire par des taux de consanguinité plus lents dans la race
- Des outils pour aider à identifier les meilleurs taureaux à utiliser dans un troupeau de génotypage pourraient profiter des informations de la génomique

Realities

- To make any impact to decrease the increasing rate of inbreeding, we need new tools to:
  - Help farmers identify sires that will add genetic diversity in their herd
  - Correct handling on a within herd basis should translate to slower rates of inbreeding in the breed
- Tools to help identify the best sires to use within a genotyping herd could take advantage of information from genomics

8

Idée actuelle

- Compass est un outil logiciel de gestion génétique disponible gratuitement pour tous les producteurs canadiens
  - Optimal pour les troupeaux sous contrôle laitier
  - Sinon, basé sur le préfixe du propriétaire
- Seul outil accessible au public basé sur l'inventaire des animaux du troupeau
- Concept : Enrichir l'outil pour fournir à chaque utilisateur une liste de taureaux « Diversité » pour son troupeau
  - Tout taureau d'intérêt peut ensuite être ajouté à sa liste "Mes taureaux"

Current Idea

- Compass is a genetics management software tool freely available to all Canadian producers
  - Optimal for herds on milk recording
  - Otherwise, based on Owner Prefix
- Only publicly available tool that is based on the herd's animal inventory
- Concept: Expand the tool to provide each user with a list of "Diversity" sires for their herd
  - Any bull of interest can then be added to their "My Bulls" list

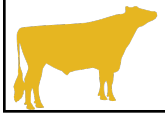
9

Liste des taureaux

- Liste des taureaux activement commercialisés avec des capacités de filtre et de tri
- Inclut des taureaux génomiques, éprouvés et MACE
- Tient une liste personnelle des taureaux qui vous intéressent
- Personnalisez les caractères qui sont affichés

Bull List

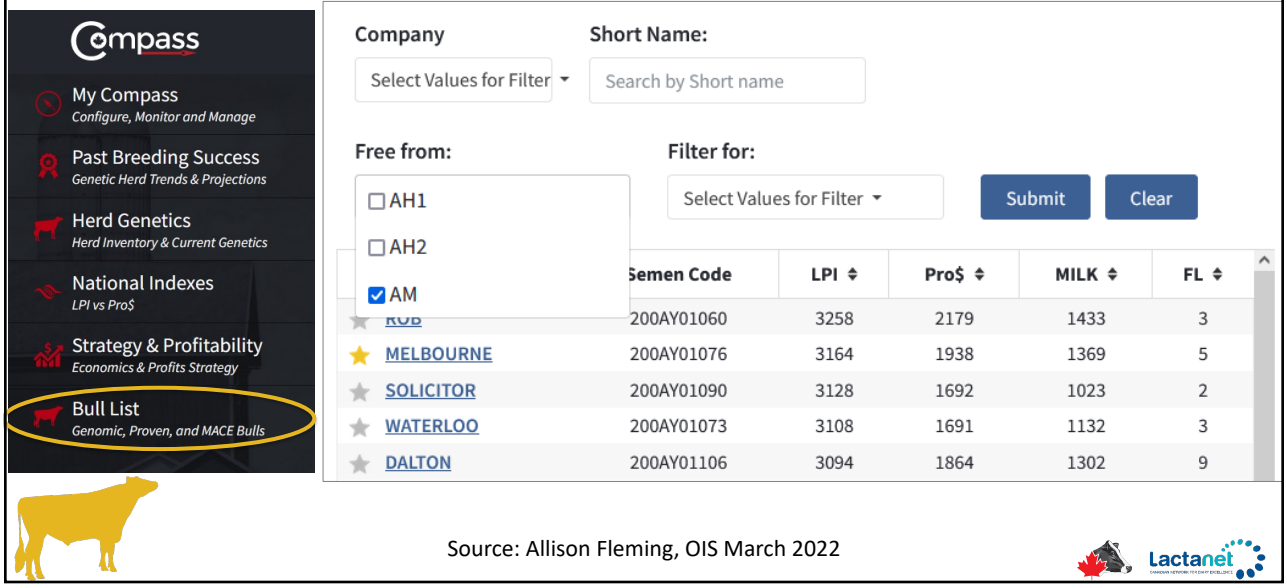
- List of actively marketed bulls with filtering and sorting capabilities
- Includes Genomic, Proven and MACE bulls
- Maintain a personal list of "My Bulls" you are interested in
- Customize the traits that are displayed



Source: Allison Fleming, OIS March 2022

10

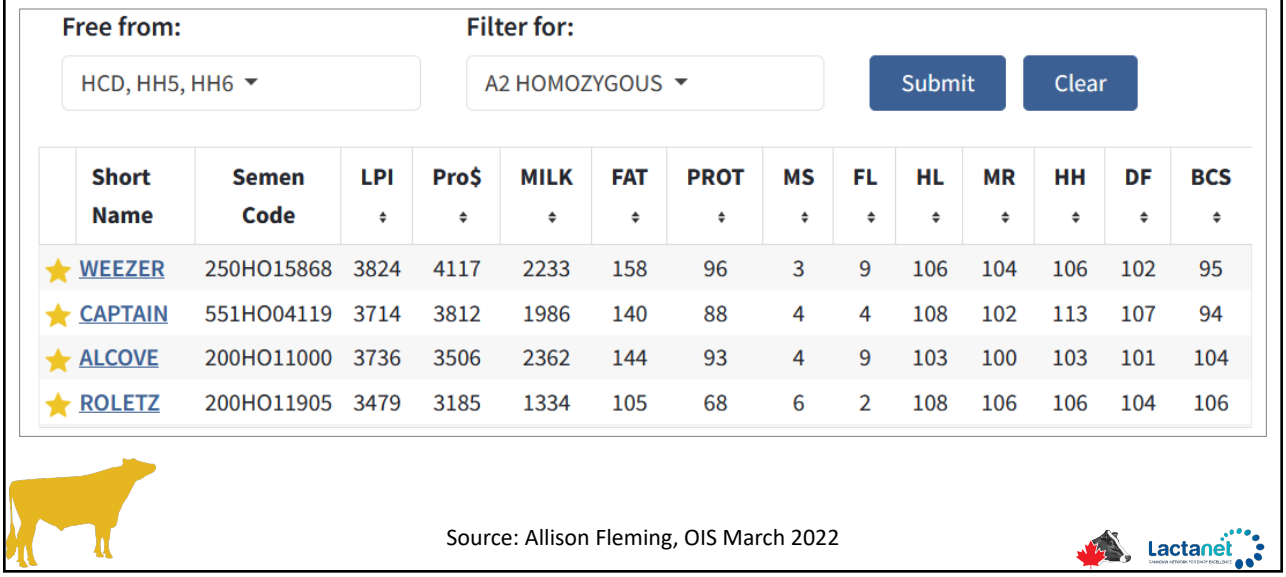
Liste des taureaux — Bull List



Source: Allison Fleming, OIS March 2022

11

Mes taureaux — My Bulls



Short Name	Semen Code	LPI	Pro$	MILK	FAT	PROT	MS	FL	HL	MR	HH	DF	BCS
WEEZER	250HO15868	3824	4117	2233	158	96	3	9	106	104	106	102	95
CAPTAIN	551HO04119	3714	3812	1986	140	88	4	4	108	102	113	107	94
ALCOVE	200HO11000	3736	3506	2362	144	93	4	9	103	100	103	101	104
ROLETZ	200HO11905	3479	3185	1334	105	68	6	2	108	106	106	104	106

Source: Allison Fleming, OIS March 2022

12

Idée actuelle

- Ajoutez une section avec "Mes taureaux" qui répertorie un groupe de 5 à 10 "candidats de la diversité«
  - La liste changerait avec le temps
- Trié par l'indice préféré de l'utilisateur Compass de LPI ou Pro $
  - Inclure les mêmes colonnes que celles personnalisées par l'utilisateur
- Autoriser l'utilisateur à ajouter n'importe lequel d'entre eux à sa liste "Mes taureaux"
- Les mêmes taureaux peuvent être fournis à l'A.I. entreprise offrant des services d'accouplement génétique

Current Idea

- Add a section with “My Bulls” that lists a group of 5-10 “Diversity Candidates”
  - List would change over time
- Sorted by the Compass user’s preferred index of LPI or Pro$
  - Include the same columns as customized by the user
- Allow the user to add any of them to their “My Bulls” list
- The same bulls can be provided to the A.I. company offering genetic mating services

13

Avantages

- Compass est ouvertement accessible et met l'accent sur les services aux producteurs/éleveurs canadiens
- Une fois que de nouveaux outils pour identifier les taureaux « diversité » sont introduits, Lactanet peut facilement mettre en œuvre des améliorations au fil du temps.
- Aide à résoudre le problème au niveau du troupeau en trouvant d'abord des taureaux « Diversité » à considérer
  - La liste des taureaux varierait varier d'un troupeau à l'autre en fonction de la génétique existante

Benefits

- Compass is openly accessible with focus on services to Canadian producers/breeders
- Once new tools to identify “Diversity” sires are introduced, Lactanet can easily implement improvements over time
- Helps to address the issue at a herd level by first finding “Diversity” sires to consider
  - Sire list would vary across herds depending on the existing genetics

14

Phase 2

- À ce jour, il y a eu peu d'avantages pour les entreprises d'I.A. à acheter plus de taureaux croisés, qui viennent normalement avec une offre génétique inférieure
  - Faible demande pour leur semence
- L'accent continue d'être mis sur le mérite génétique le plus élevé
- Il faut encore développer d'autres outils pour aider les entreprises d'I.A. à identifier et à acheter des taureaux « Diversité » après avoir génotypé de nouveaux jeunes taureaux candidats

Phase 2

- To-date, there has been little advantage for A.I. companies to buy more outcross sires, which normally come with a lower genetic offering
  - Poor demand for their semen
- Focus continues to be on highest genetic merit
- Still need to develop other tools to help A.I. companies identify and purchase "Diversity" sires after genotyping new young bull candidates

15

Lequel vient en premier?

Which comes first?

Source: Christine Baes, 42nd ADSA DISCOVER Conference, April 2022

16

Autres points

- Le message clé est que nous devrions nous éloigner de l'attention actuelle sur les tendances de consanguinité [généalogique]
- À l'ère de la génomique, nous avons d'autres outils pour aider à contrôler certaines des conséquences négatives
  - Nouveaux haplotypes
  - Tests génétiques et gestion des gènes récessifs
  - Sélection génomique pour les caractères liés à la reproduction, la forme physique, la survie, etc.

Other Points

- Key message is that we should move away from the current focus on [pedigree] inbreeding trends
- In the genomics era, we have other tools to help control some of the negative consequences
  - New haplotypes
  - Gene testing and management of genetic recessives
  - Genomic selection for traits related to reproduction, fitness, survival, etc.

17

18