

О. В. Смирнова

Селекция на устойчивость к заболеваниям копыт в популяциях молочного скота в странах Северной Европы

Аннотация. Накопленный за несколько десятилетий огромный массив информации о здоровье животных благодаря аккуратному ведению как зоотехнического, так и ветеринарного учета в единой базе данных позволил к настоящему времени вывести местные популяции всех молочных пород в абсолютные лидеры по генетическим показателям здоровья коров.

Рассчитанный на основе уникальных сведений по коровам первых трех лактаций новый индекс здоровья копыт, впервые в мире появившийся в системе NTM, описывает генетическую устойчивость дочерей быков к 10 болезням копыт.

В странах VikingGenetics ежегодно собирают информацию о состоянии копыт от 400 тысяч коров, что составляет почти половину общей молочной популяции. Анализ данных за время, прошедшее с введения индексов в общую оценку NTM, показывает, что постепенное повышение генетического уровня здоровья копыт в популяции происходит одновременно со значительным ростом продуктивности, то есть селекция по этому важному направлению происходит не за счет снижения продуктивности, а вместе с ее ростом.

При расчетах индексов учитывается степень наследуемости, так как устойчивость к заболеваниям копыт является низкой, что затрудняет быстрый генетический прогресс и требует оценки на больших группах животных.

В индексной системе NTM положительную связь имеют, например, корреляция индекса здоровья копыт с индексом продуктивного долголетия — +0.38, с индексом фертильности — +0.23 и с индексом здоровья вымени — +0.11. Таким образом генетическое улучшение здоровья копыт способствует одновременному общему повышению ценности животного с учетом других экономически-важных признаков.

Индекс здоровья копыт по системе NTM является в настоящее время не только самым надежным и полным, но и вообще единственным в мире для красных молочных и джерсейской пород.

Ключевые слова: индексная селекция, айрширская порода, здоровье копыт, устойчивость к заболеваниям, NTM, генетический потенциал, наследуемость, корреляция.

Автор:

Смирнова Ольга Владимировна — начальник отдела экспорта, Ассоциация FABA, Финляндия.

Главным инструментом современной селекции в странах высокоразвитого молочного скотоводства является индексная система. Такой принцип селекционно-племенной работы позволяет улучшать генетический уровень поголовья по целому ряду признаков одновременно с учетом их взаимосвязей, степени наследуемости и экономической важности в каждой конкретной популяции. Многим известны такие национальные селекционные индексы как канадский LPI, голландский NVI, американские NM\$ и TPI, французский ISU, немецкий RZG или североευропейский NTM. Все они включают в себя селекционные параметры по-разному, с учетом местных условий молочного бизнеса, предпочтений и традиций. Принцип же такого подхода остается один — можно и нужно улучшать генетический уровень популяции по большому спектру признаков одновременно.

Традиционная селекция ценила в коровах прежде всего продуктивность, со временем стали учи-

тывать признаки экстерьера, как косвенные показатели качества животного. Параметры здоровья, то есть прямые фенотипические показатели, начали учитывать в селекционных индексах сравнительно недавно. Пионерами в этой области стали страны Северной Европы. За несколько десятилетий накоплен огромный массив информации благодаря аккуратному ведению как зоотехнического, так и ветеринарного учета в единой базе данных. Впоследствии североευропейская модель получила всеобщее признание, и в последние годы ведущие племенные организации мира стали постепенно включать параметры здоровья в свои селекционные индексы. Богатый опыт североευропейцев к настоящему времени вывел местные популяции всех молочных пород в абсолютные лидеры по генетическим показателям здоровья коров.

Селекционные параметры, учитываемые в индексе NTM как показатели устойчивости дочерей быка к заболеваниям по сравнению со средними

значениями по популяции, можно разделить на три большие группы. Так здоровье вымени рассчитывают, в первую очередь, на основании данных по клиническим маститам (то есть исходя из прямой информации о здоровье вымени), также учитываются функциональный экстерьер вымени и уровень соматических клеток, как косвенные индикаторы возможных проблем. Большая группа признаков, входящая в систему оценки NTM, объединена под названием «другие болезни». В нее входят четыре подгруппы учитываемых параметров — ранние репродуктивные нарушения, поздние репродуктивные нарушения, болезни конечностей и болезни метаболизма.

Новым индексом, появившимся в системе NTM впервые в мире, является индекс здоровья копыт. Как известно, болезни копыт являются большой проблемой и причиной выбраковки высокопродуктивных животных во многих стадах. Промышленное содержание современных молочных коров, отсутствие достаточного моциона, неудачные покрытия полов в коровниках и другие причины выводят проблему сохранения здоровья копыт на первый план, когда речь заходит о ветеринарных затратах. Как известно, такие болезни требуют довольно серьезных вложений. Несомненно в этом случае важно, прежде всего, уделить особое внимание вопросам содержания животных. Но даже учитывая приоритет факторов внешней

среды в профилактике, генетика может и должна вносить свой вклад в решение проблемы.

Данные о болезнях копыт в Северной Европе начали собирать с целью использования их в селекции еще в 1995 году в рамках пилотного проекта, а в 2003 году сбор таких данных в Финляндии, Швеции и Дании стал повсеместным. С 2011 года, когда массив накопленной информации стал достаточным для достоверного расчета племенной ценности, индекс здоровья копыт был введен в систему оценки NTM.

Расчитанный на основе уникальных сведений по коровам первых трех лактаций индекс здоровья копыт североευропейской системы NTM описывает генетическую устойчивость дочерей быков к 10 болезням копыт и включает племенные оценки по семи группам:

- Язва подошвы (язва Рустерхольца);
- Кровоизлияние в копытном роге — пододерматит;
- Эрозия мякиша;
- Пальцевый и межпальцевый дерматит;
- Веррукозный дерматит и Лимахс (Тилома);
- Двойная подошва и отделение копытной стенки;
- Деформация копыт.

В странах VikingGenetics ежегодно собирают информацию о состоянии копыт от 400 тысяч ко-

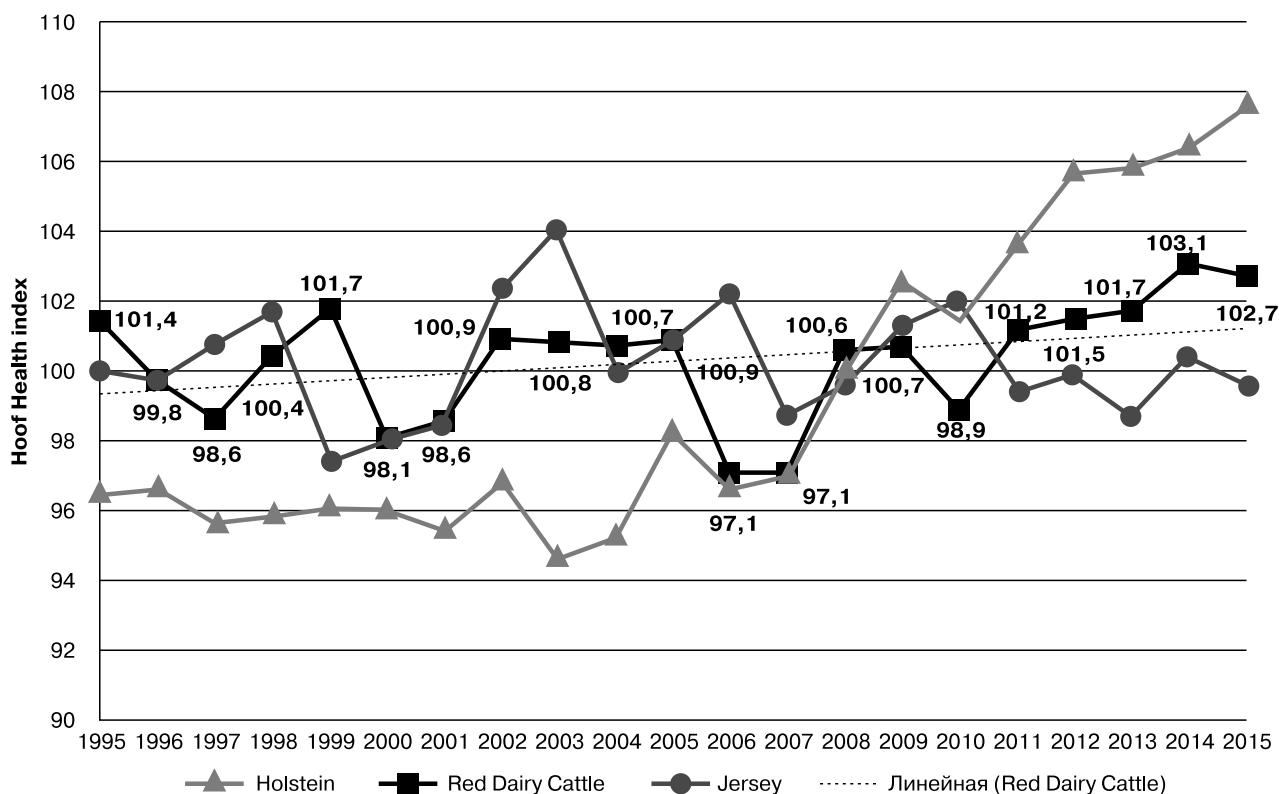


Рис. 1. Изменение генетического потенциала североευропейской популяции по параметрам здоровья копыт с 1995 по 2015 год (красным пунктиром обозначен линейный тренд изменений по породам группы VikingRed)

ров, что составляет почти половину общей молочной популяции. Анализ данных за время, прошедшее с введения индексов в общую оценку NTM, показывает, что постепенное повышение генетического уровня здоровья копыт в популяции происходит одновременно со значительным ростом продуктивности, то есть селекция по этому важному направлению происходит не за счет снижения продуктивности, а вместе с ее ростом (рис. 1 и 2). Особенного прогресса достигла популяция голштинской породы, для которой проблема стояла особенно остро. Улучшение заметно и в популяции красных молочных пород, включая финского айршира, что немаловажно — в условиях усиливающейся индустриализации производства молока за указанный период. Джерсейская порода сохранила свой изначально высокий уровень здоровья копыт при значительном росте продуктивности.

Очевидно, что болезни различного генеза имеют разную степень наследуемости, что учитыва-

ется при расчетах индексов. Наследуемость устойчивости к заболеваниям копыт является низкой (табл. 1), а это затрудняет быстрый генетический прогресс и требует оценки на больших группах животных. Корреляция устойчивости к различным болезням копыт с общим индексом также различна (рис. 3), у красных молочных пород наиболее тесную связь с индексом имеют пододерматит и веррукозный дерматит с тиломой.

Экономическое значение каждого заболевания в условиях стран Северной Европы как основной принцип расчета индексов племенной ценности также занимает свое место в математической модели. Например, вес различных болезней в общем индексе по голштинской породе показан на рисунке 4.

В традиционной селекции здоровье конечностей, в том числе копыт, рассматривали опосредованно — через экстерьер. Считалось, что существует связь между опеределенными параметрами

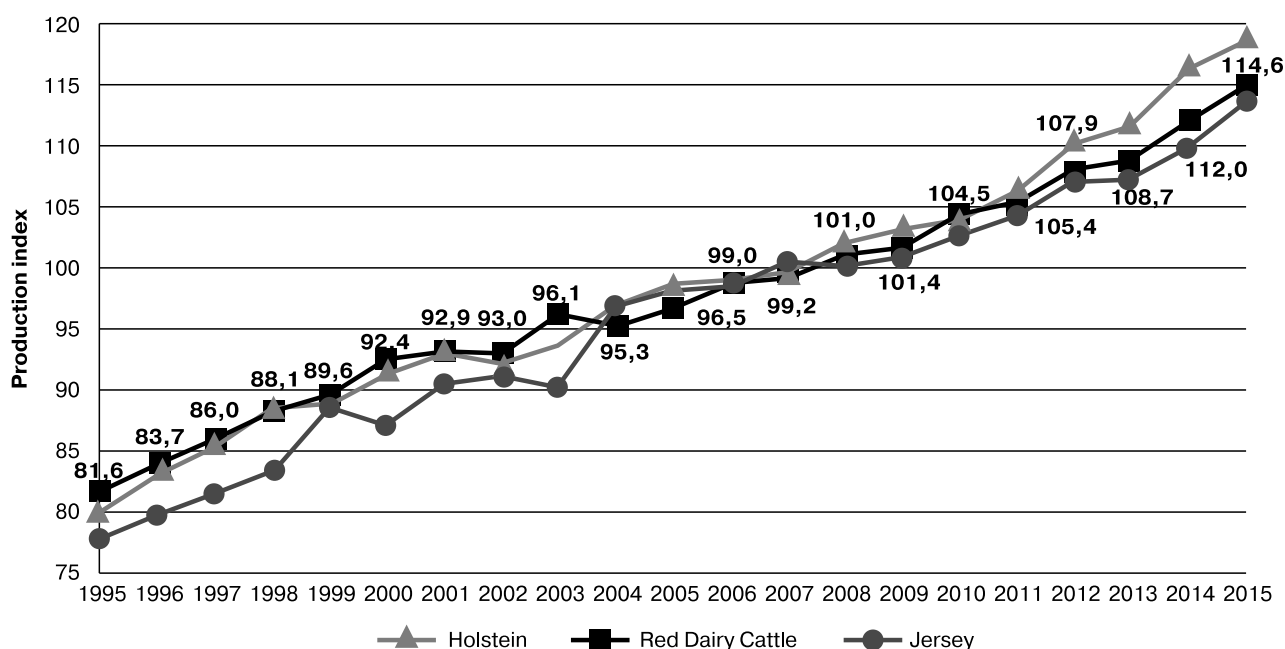


Рис. 2. Изменение генетического потенциала североамериканской популяции по молочной продуктивности с 1995 по 2015 год

Таблица 1. Степень наследуемости болезней копыт

Индекс и субиндексы	Наследуемость
Индекс здоровья копыт	0.04
Язва подошвы (язва Рустерхольца)	0.04
Кровоизлияние в копытном роге (пододерматит)	0.04
Эрозия мякоти	0.05
Двойная подошва и отделение копытной стенки	0.01
Пальцевый и межпальцевый дерматит	0.04
Веррукозный дерматит + Лимахс (Тилома)	0.04
Деформация копыт	0.02

экстерьера и здоровьем конечностей. Анализ данных, накопленных в процессе сбора информации о здоровье копыт, свидетельствует о недостаточности такого подхода. Установлено, что сильной корреляции между строением конечностей и здоровьем копыт нет, к тому же она в некоторых случаях может быть отрицательной (табл. 2).

Что касается взаимоотношений индекса здоровья копыт с другими селекционными параметрами коровы, то они, напротив, показывают в индексной системе NTM положительную связь — например, корреляция индекса здоровья копыт с индексом продуктивного долголетия составляет +0.38, есть также связь с индексом фертильности — +0.23 и с индексом здоровья вымени — +0.11. Таким образом, генетическое улучшение здоровья копыт способствует одновременному общему повышению ценности животного с учетом других экономически важных признаков.

Быки с высоким индексом здоровья копыт пользуются большой популярностью у фермеров, столкнувшихся с такими проблемами. В фенотипическом выражении, в зависимости от степени наследуемости и связи с другими селекционными признаками, быки, передающие дочерям хорошую устойчивость к болезням копыт, могут уменьшить заболеваемость по некоторым недугам даже на 75% относительно среднего по популяции (табл. 3).

Как видно из таблицы 3, дочери быка группы VikingRed с индексом здоровья копыт от 120, болеют веррукозным дерматитом или Тиломой на 75% реже, чем их среднестатистические сверстницы из североевропейской популяции красных молочных пород. А, например, один из самых лучших в этой категории быков голштинской породы VH Clark, имеющий индекс здоровья копыт 130 при надежности оценки 98%, показал во многих стадах впечатляющие результаты — у его дочерей на 53% реже встречается пальцевый дерматит и на 49% — язва Рустерхольца.

В таблице 4 представлены быки с общей оценкой по NMT, которые на 4 апреля 2017 года оцениваются как лучшие по индексу здоровья копыт.

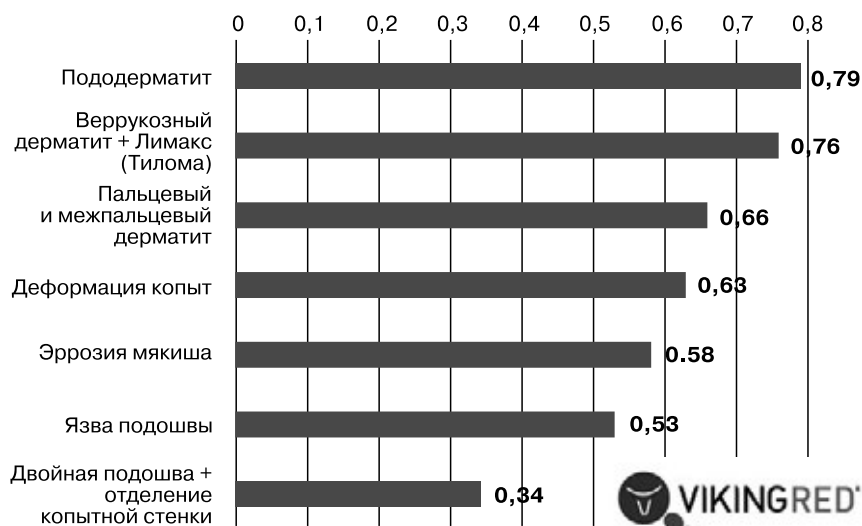


Рис. 3. Корреляция учитываемых болезней копыт с общим индексом здоровья копыт NTM по группе пород VikingRed

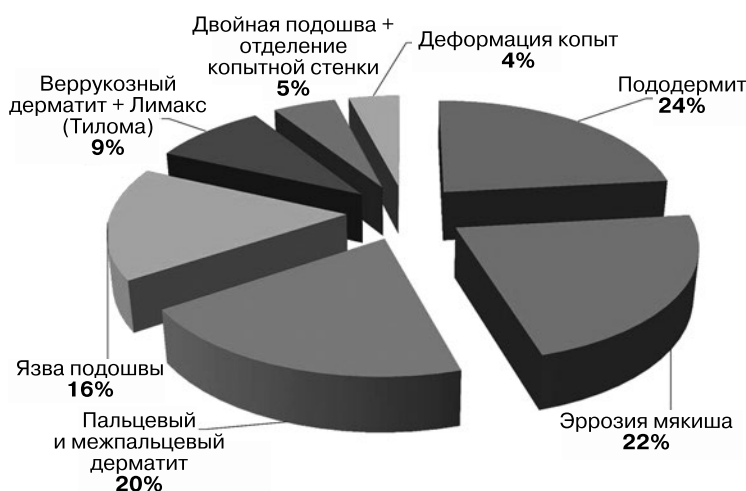


Рис. 4. Вес различных показателей в индексе здоровья копыт по голштинской породе

Таблица 2. Корреляция между экстерьером конечностей и индексом здоровья копыт (расчет по голштинской породе, Ugglä et al., 2008, Interbull Bull)

Болезни копыт	Постановка задних конечностей, вид сбоку	Постановка задних конечностей, вид сзади	Качество скакат. сустава	Сухость костяка	Угол постановки копыта
Дерматит	0.13	0.12	-0.04	-0.02	0.15
Эрозия мякиша	0.23	-0.03	-0.01	-0.07	0.07
Пододерматит	0.18	-0.08	-0.08	-0.02	-0.03
Язва подошвы	0.28	0.16	-0.08	-0.10	-0.03

Таблица 4. 10 самых лучших быков группы пород VikingRed, передающих дочерям высокий генетический потенциал по здоровью копыт (по результатам оценки NAV от 04.04.2017)

Ранг	Кличка	Индекс здоровья копыт	NTM
1	R Haslev	126	+11
2	VR Bentley	125	+21g
3	VR Borse	121	+13
4	VR Fillari	121	+11g
5	VR Edison	119	+22g
6	VR Fair	119	+14g
7	VR Perenna	118	+25g
8	VR Gallas	118	+24g
9	VR Folmer	118	+22g
10	VR Hobby	117	+21g

Важно отметить, что индекс здоровья копыт по системе NTM является на настоящее время не только самым надежным (за счет наибольшей референтной популяции и объема собранных для анализа данных) и полным (за счет числа включенных в индекс болезней), но и вообще единственным в мире для красных молочных (айрширской, красной датской, шведской красной) и джерсейской пород.

Необходимость использования параметров здоровья в селекционно-племенных программах увеличивается с повышением нагрузки на животных, вызванной промышленным производством молока и ростом продуктивности. Как показала практика, в селекции можно учитывать целый спектр параметров, влияющих на экономическую эффективность молочного хозяйства. При постоянном росте удоя коровы совсем необязательно ожидать от нее ухудшения здоровья и фертильности. Наоборот, при грамотном подходе к племенной работе можно достичь прогресса по всем показателям сразу, увеличивая прибыль и сокращая издержки одновременно.

В статье использованы материалы Viking-Genetics, статистические данные и результаты исследований независимого Североевропейского центра племенной оценки NAV.

Таблица 3. Показатели племенной оценки по параметрам здоровья в фенотипическом выражении по трем породам. Разница в процентах относительно среднего значения по популяции

Заболевание	Бык с оценкой 100 Среднее значение по популяции				Бык с оценкой 110 Разница относительно среднего значения по популяции, %				Бык с оценкой 120 Разница относительно среднего значения по популяции, %			
	VH	VR	VJ		VH	VR	VJ		VH	VR	VJ	
Частота клинических маститов, %	12,8	8,2	15,2		-20,9	-22,1	-16,8		-41,9	-44,1	-33,6	
Ранние болезни воспроизводительной системы, частота заболеваний, %	7,3	2,6	—		-14,5	-20,5	—		-28,8	-41,1	—	
Поздние болезни воспроизводительной системы, частота заболеваний, %	5,0	7,3	—		-14,0	-14,5	—		-28,0	-29,0	—	
Болезни метаболизма, частота заболеваний, %	4,9	3,1	—		-19,6	-33,2	—		-39,3	-66,3	—	
Болезни конечностей, частота заболеваний, %	16,3	4,4	—		-4,2	-7,7	—		-8,3	-15,5	—	
Язвы подошвы (язвы Рустерхольца) по шкале от 0 до 2*	0,08	0,05	0,09		-28,7	-25,6	-11,1		-57,4	-51,1	-22,2	
Кровоизлияние в копытном роге — подошва, по шкале от 0 до 2*	0,29	0,20	0,14		-8,3	-16,0	-5,3		-16,6	-32,0	-10,5	
Эрозия мякisha, по шкале от 0 до 2*	0,22	0,19	0,13		-11,1	-16,5	-6,6		-22,2	-33,1	13,2	
Пальцевый и межпальцевый дерматит, по шкале от 0 до 2*	0,24	0,12	0,14		-12,0	-15,4	-15,4		-24,1	-30,8	-30,8	
Веррукозный дерматит и Лимакс, частота заболеваний, %	6	3	1		-29,2	-37,5	-21,4		-58,3	-75,0	-42,9	
Двойная подошва и отделение копытной стенки, частота заболеваний, %	9	5	6		-10,5	-15,7	-2,2		-21,1	-31,3	-4,4	
Деформация копыт, частота заболеваний, %	1	4	1		-28,8	-23,5	-10,5		-57,1	-47,1	21,2	

VH — голштины; VR — айрширы + красные шведы + красные датские; VJ — джерси

Литература

1. <http://www.vikinggenetics.com/h hoofhealth>
2. <http://www.nordicebv.info/>
3. <https://nordic.mloy.fi/NAV Bull/>
4. Chad Dechow Lameness and fitness traits garner greater attention Reprinted by permission from the February 25, 2017, issue of Hoard's Dairyman, Copyright 2017 by W.D. Hoard & Sons Company, Fort Atkinson, Wisconsin.

Smirnova O.

Selection for resistance to hoof disorders in dairy cattle populations in the Nordic countries

Abstract. *Due to the accurate keeping of both zootechnical and veterinary records in a common database, a huge body of information on animal health accumulated over several decades has allowed for local populations of all dairy breeds to become by now the absolute leaders in terms of the genetic indicators of cows' health.*

Calculated on the basis of unique information on the first three lactations of the cows, a new hoof health index which appeared within the NTM system for the first time in the world, describes the genetic resistance of the daughters of the bulls to 10 hoof disorders.

In the countries of VikingGenetics, information on the state of hooves of 400,000 cows is collected each year, which is almost half of the total dairy population. Analysis of the data since the indices were introduced into the overall NTM evaluation shows that the gradual increase in the genetic level of hoof health in the population occurs simultaneously with a significant increase in productivity. So, selection by this important concept is not due to a decrease in productivity, but it is carried out together with its increase.

In calculating indices the degree of heritability shall be considered as resistance to hoof disorders is low, which hampers rapid genetic progress and requires evaluation of large groups of animals.

Within the NTM index system, for example, the correlation of the hoof health index with the productive longevity index — +0.38, with the fertility index — +0.23 and with the udder health index — +0.11 has positive relation. Thus, genetic improvement of hoof health provides a simultaneous overall increase in the value of the animal taking into account other economically important features.

According to the NTM system the hoof health index is currently not only the most reliable and complete, but also the only one in the world for red dairy and Jersey breeds.

Key words: index selection, Ayrshire breed, hoof health, resistance to disorders, NTM, genetic potential, heritability, correlation.

Author:

Smirnova O. — Head of Export Department, FABA Association, Finland.

References

1. <http://www.vikinggenetics.com/h hoofhealth>
2. <http://www.nordicebv.info/>
3. <https://nordic.mloy.fi/NAV Bull/>
4. Chad Dechow Lameness and fitness traits garner greater attention Reprinted by permission from the February 25, 2017, issue of Hoard's Dairyman, Copyright 2017 by W.D. Hoard & Sons Company, Fort Atkinson, Wisconsin.