

Хмельничий С.Л. ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПРИЗНАКАМИ ЛИНЕЙНОЙ ОЦЕНКИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК СУМСКОГО ВНУТРИПОРОДНОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ.

Изучались ассоциации между оцениваемыми признаками линейной классификации коров-первотелок сумского внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы. Определенно уровень фенотипических корреляций между самими описательными признаками и между ними и групповыми признаками экстерьера. Между описательными признаками, которые характеризуют состояние развития туловища и конечностей корреляции лишь положительные, а между ними и морфологическими признаками вымени изменчивость корреляций варьирует от высоких отрицательных к аналогично положительным. Большое количество описательных признаков положительно связано с комплексом экстерьерных статей, которые характеризуют морфологические качества вымени. Позитивный уровень фенотипических корреляций между описательными признаками экстерьера, особенно между анатомически и функционально связанными, свидетельствует об их желаемом развитии в направлении гармонического сочетания молочного типа. Последующее изучение относительной изменчивости статей экстерьера в системе линейной классификации может быть эффективно использовано в селекции молочного скота.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, линейная оценка типа, корреляция, статьи экстерьера.

Khmel'nichiy S.L. PHENOTYPICAL CORRELATIONS BETWEEN THE SIGNS OF LINEAR ESTIMATION OF FIRST-CALF COWS OF SUMY INTERNAL PEDIGREE TYPE OF THE UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED.

Studied an association between the estimated signs of linear classification of first-calf cows of Sumy internal pedigree type of the Ukrainian black-and-white dairy breed. Certainly level of phenotypical correlations between descriptive signs and between them and group signs of exterior. Between descriptive signs which characterize development of trunk and extremities of correlation status only positive, and between them and changeability of correlations varies the morphological signs of udder from high negative to like positive. Plenty of descriptive signs is positively related to the complex of exterior reasons which characterize morphological qualities of udder. Positive level of phenotypical correlations between the descriptive signs of exterior, especially between anatomically and tied functionally, testifies to their desired development in the direction of harmonic combination of dairy type. The subsequent study of correlative changeability of reasons of exterior in the system of linear classification can be effectively utilized in the selection of dairy cattle.

Key words: Ukrainian black-and-white dairy breed, linear estimation of type, correlation, traits of exterior.

Дата надходження до редакції: 10.02.2015 р.
Рецензент: д.с.-г.н., в.о. професора А. М. Салогуб

УДК: 636.27/28.061.123

**ПРОГНОЗУВАННЯ ОТРИМАННЯ КОРІВ БАЖАНОГО ТИПУ
КОНСТИТУЦІЇ ТА АДАПТАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ**

О. М. Черненко, к. с.-г. н., доцент, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

В статті представлено результати генетичного прогнозування отримання корів бажаного типу конституції, визначеного за об'ємно-ваговим коефіцієнтом (ОВК), з урахуванням площі попереочної перетину грудей за лопатками і на рівні останнього ребра, довжини грудного відділу та живої маси, і який вимірюється у літрах об'єму грудного відділу на кілограм маси тіла тварини.

Визначено, що для відбору тварин у ранньому онтогенезі ген гормону росту GH та, зокрема алелоформа LL, а також ген гіпофізарно-специфічного фактору транскрипції PIT-1 та, зокрема, його алелоформи АВ і ВВ, є високоінформативними маркерними критеріями, з якими поєднується бажаний тип конституції і висока адаптаційна здатність тварин. Відбір і підбір тварин алелоформами LL та ВВ може призвести до зменшення вдвічі в стаді представниць з низькою адаптаційною здатністю.

Ключові слова: голштинська порода, конституція, адаптаційна здатність, алелоформи за генами GH та PIT-1.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. Галузь молочного скотарства України потребує реформування із

застосуванням методів вдосконалення генетичного потенціалу порід великої рогатої худоби, що ґрунтуються на детальній оцінці генотипу за використання маркер-допоміжної селекції (Marker-

assisted selection – MAS). Застосування MAS-селекції дає можливість отримувати прибуток за рахунок скорочення часу генераційного інтервалу поголів'я шляхом організації керованого відтворення [5, 8, 9].

Встановлено [10], що ген гормону росту *GH*, виконує функцію регулятора соматичного росту організму, стимулює синтез білків, мітоз, регулює метаболізм, визначає екстер'єрно-конституційні особливості, і справляє лактогенну та жиростимулюючу функцію. Визначено [7], що ген гіпофізарно-специфічного фактору транскрипції *PIT-1* на ранніх етапах онтогенезу забезпечує регуляцію генів пролактину, тиреотропіну і соматотропіну, а також відіграє важливу роль в проліферації та диференціації клітин гіпофізу, що секретують ці гормони. У корів молочних порід виявлений взаємозв'язок між поліморфізмом алельних варіантів *PIT-1* та їх молочною продуктивністю.

Формулювання цілей статті. Інтенсивна технологія виробництва молока у ПрАТ «Агро-Союз» справляє значні експлуатаційні навантаження на організм молочної худоби [6]. З метою прогнозування у ранньому онтогенезі отримання тварин бажаного типу конституції, з високою молочною продуктивністю та задовільною адаптаційною здатністю до експлуатаційних навантажень нами проведено дослідження вибірки тварин на поєднання типу конституції, стресостійкості і генотипу за геном гормону соматотропіну та гіпофізарно-специфічного фактору транскрипції *PIT-1*.

Матеріал та методика досліджень. Піддослідними коровами були 50 дочок голштинського бугая-плідника Кашеміра Ет 13167177 з лінії Рефлекшн Соверинга 198998 (американське походження; результати оцінки 91 його дочки: 1–12308–3,47–427–3,14–

386; потенціал матері бугая: 1–14800–3,90–577–3,19–472).

У корів-напівсисбів визначили типи конституції (велико-, середньо- і малооб'ємний) за об'ємно-ваговим коефіцієнтом (*ОВК*), з урахуванням площі поперечного перетину грудей за лопатками і на рівні останнього ребра, довжини і об'єму грудного відділу, живої маси, а також особливостей газоенергетичного обміну та молочної продуктивності корів, і який визначається за наступною формулою [2]: $ОВК = (V : ЖМ) : 1000$

де *ОВК* – об'ємно-ваговий коефіцієнт, л/кг; *V* – об'єм грудного відділу, см³;

ЖМ – жива маса, кг; *1000* – величина для переведення см³ у літри об'єму.

За відхиленням $0,67\sigma$ від середнього значення *ОВК*, який складав 0,61 л/кг (n=50) корів-напівсисбів було диференційовано до трьох типів конституції: до малооб'ємного типу – з величиною *ОВК* менше 0,58 кг/л розподілились 14 корів, до середньооб'ємного типу – з *ОВК* в межах від 0,58 до 0,64 л/кг відповідно 22 тварини, а до великооб'ємного типу – з величиною *ОВК*, що становив 0,65 л/кг і більше – 14 корів

У піддослідних корів досліджено два локуси генів, зокрема структурний ген гормону росту *GH* та регуляторний ген гіпофізарно-специфічного фактору транскрипції *PIT-1*. Аналіз поліморфізму досліджуваних генів проводили методом ПЛР-ПДРФ [1]. Тип стресостійкості у тварин визначено за методикою проф. Е.П. Кокоріної і співавт. [4].

Статистичну обробку первинних даних виконали у середовищі MS Excel за алгоритмом Н.А. Плохинського [3].

Результати досліджень. Поєднання типологічних і генотипових ознак у голштинських корів-напівсисбів представлено у таблиці.

Поєднання типологічних і генотипових ознак у голштинських корів-напівсисбів

Тип конституції корів	Тварин у групі	Генотип за геном <i>GH</i>		Генотип за геном <i>PIT-1</i>			Тип стресостійкості корів		
		<i>LL</i>	<i>LV</i>	<i>AB</i>	<i>BB</i>	<i>AA</i>	високостресостійкі	середньостресостійкі	низькостресостійкі
Великооб'ємний	гол.	13	1	10	3	1	9	3	2
	%	92,9	7,1	71,4	21,5	7,1	64,3	21,5	14,2
Середньооб'ємний	гол.	18	4	8	13	1	16	1	5
	%	81,8	18,2	36,4	59,1	4,5	72,7	4,5	22,8
Малооб'ємний	гол.	10	4	4	10	0	6	4	4
	%	71,4	28,6	28,6	71,4	0	42,8	28,6	28,6
Всього	гол.	41	9	22	26	2	31	8	11
	%	82,0	18,0	44,0	52,0	4,0	62,0	16,0	22,0

У стаді ПрАТ «Агро-Союз» останніми роками здійснюється спрямована селекція за геном соматотропіну на насичення спадковості його представниць саме алелем *L*. Цього висновку ми дійшли виходячи з результатів наших досліджень безпосередньо генотипів інших бугаїв-плідників, які використовувались у стаді останніми роками, зокрема Тойсторі Ет Тв Тл 60372887 з лінії Чіфа 1427381, Хефті Ет Тв Тл 138550394 та Легенд Ет Тв Тл 135404667 з лінії Елевейшна

1491007.65, Хосе Тл Тв 128560550 та Марселиус 136057831 з лінії Старбака 352790.79. Всі вони є гомозиготними алелоформами за геном гормону росту (*LL*).

Серед їх нащадків саме гомозиготні алелоформи, виявляють найбільшу лактотропну функцію і більшість тварин серед маточного поголів'я мають гомозиготний генотип *LL* та відповідно у гомогенному підборі разом з плідниками забезпечують подальше формування цих генотипів

у нащадків. З цієї причини, на наш погляд, до генотипу (VV) тварини дослідної групи не розподілились взагалі, оскільки така алелоформа виявляє найменшу лакотропну функцію.

Очевидно з цієї причини серед 50 корів-напівсибсів, дочок бугая-плідника Кашеміра 13167177 з лінії Рефлекшн Соверинга 198998, що має за геном соматотропіну гетерозиготний генотип (LV), до генотипу LL розподілилось більшість його нащадків, тобто 41 гол. (82,0 %), а до генотипу LV розподілилось лише 9 гол. (18,0 %).

Нами встановлено, що за геном *PIT-1* бугай Кашемір 13167177 є гетерозиготним і має генотип АВ. Його дочки розподілились до трьох алелоформ: АВ – 22 гол. (44,0 %), ВВ – 26 гол. (52,0 %) та АА – 2 гол. (4,0 %). Алелоформи АВ та ВВ виявляють найбільшу лакотропну функцію. Їх виявилось загалом 96,0 %.

За стресостійкістю група напівсибсів характеризується наступним співвідношенням типів: високостресостійкі – 31 гол. (62,0 %), середньостресостійкі – 8 гол. (16,0 %) та низькостресостійкі – 11 гол. (22,0 %), що в цілому характеризує високі спадкові якості їх батька та відображає загальну закономірність розподілу тварин голштинської породи за цією ознакою.

Наукову новизну представляє з'ясування поєднання з генотипами тварин їх конституційних і експлуатаційних якостей. Нами вперше встановлено, що серед тварин великооб'ємного типу конституції з алелоформою LL поєднується 92,9 %, з них з високою та середньою стресостійкістю загалом 85,8 % представниць. Також з'ясовано, що з цим генотипом поєднується 81,8 % тварин у групі середньооб'ємного типу конституції, й таких, що виявляють високу і середню стресостійкість 77,2 %. Серед корів малооб'ємного типу конституції 71,4 % належать до генотипу LL, з яких характеризуються високою і середньою стресостійкістю 71,4 % тварин.

З алелоформою LV поєднується лише 7,1 % тварин великооб'ємного типу конституції, а виявляють низьку стресостійкість відповідно 14,2 % представниць у цій групі. Встановлено, що з цим генотипом поєднується 18,2 % тварин середньооб'ємного типу конституції, й таких, що мають низьку стресостійкість 22,8 %. Серед представниць малооб'ємного типу конституції виявлено 28,6 % корів генотипу LV, які всі є з низькою адаптаційною здатністю.

Нами також вперше виявлена специфіка поєднання типу конституції і стресостійкості. Зокрема, серед напівсибсів мало- і середньооб'ємного типу конституції, виявилось вдвічі більше представниць з низьким типом стресостійкості, відповідно: 28,6 та 22,8 %, проти 14,2 % серед їх однолітків у групі великооб'ємного типу конституції.

Також нами встановлено, що серед тварин великооб'ємного типу конституції з алелоформою

АВ (71,4 % корів) поєднується 85,8 % представниць, які виявляють високу та середню стресостійкість. Виявлено, що серед тварин середньооб'ємного типу конституції з генотипом АВ поєднується 77,2 % тварин, які мають високу середню стресостійкість. Серед тварин малооб'ємного типу конституції виявлено лише 28,6 % корів генотипу АВ, але їх більшість (71,4 %) також характеризуються високою і середньою стресостійкістю.

Серед худоби великооб'ємного типу конституції з алелоформою ВВ поєднується лише 21,5 % тварин, однак 85,8 % представниць цього генотипу виявляють високу і середню стресостійкість. Встановлено, що серед ровесниць середньооб'ємного типу конституції з цим генотипом поєднується 59,1 % тварин, й таких, що мають високу і середню стресостійкість 77,2 %. Серед представниць малооб'ємного типу конституції до генотипу ВВ належить 71,4 % корів, і стільки ж з високою і середньою стресостійкістю.

З алелоформою АА поєднується малочисельна кількість піддослідних тварин (4,0 %), що не представляє інтересу для більш детального аналізу.

Узагальнюючи поєднання генетичних, конституційних і адаптаційних факторів, зазначаємо, що для відбору тварин у ранньому онтогенезі ген гормону росту соматотропіну в цілому і, зокрема алелоформа LL, а також ген гіпофізарно-специфічного фактору транскрипції *PIT-1* і, зокрема його алелоформа АВ, є високоінформативними маркерними критеріями. Ці генотипи не лише виявляють найбільшу лакотропну функцію, але з ними добре поєднується переважно великооб'ємний тип конституції та висока стресостійкість тварин. Крім цього відбір тварин алелоформи LL (82,0 %) може призвести до зменшення вдвічі в стаді представниць з низькою стресостійкістю.

Тварини генотипу ВВ (52,0 %) цінні тим, що з цією гомозиготною алелоформою також поєднується значний відсоток тварин з високою і середньою стресостійкістю (78,0 %), тобто, за нашими даними, цей генетичний маркер можна ефективно використовувати для створення стад з високими експлуатаційними якостями.

Висновки.

1. Встановлено, що для відбору тварин у ранньому онтогенезі ген гормону росту *GH* та, зокрема алелоформа LL, а також ген гіпофізарно-специфічного фактору транскрипції *PIT-1* та, зокрема, його алелоформи АВ і ВВ, є високоінформативними маркерними критеріями, з якими поєднується переважно велико- та середньооб'ємний тип конституції і висока адаптаційна здатність тварин. Відбір і підбір тварин алелоформи LL та ВВ може призвести до зменшення вдвічі в стаді представниць з низькою адаптаційною здатністю.

2. Демонстраційним проектом для ведення селекції у даному напрямку може слугувати ПрАТ

«Агро-Союз», оскільки визначено, що на маточному поголів'ї даного підприємства тривалий час використовують бугаїв-плідників переважно цих алелоформ.

Список використаної літератури:

1. ДНК-діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції (методичні рекомендації) / [Буркат В. П., Копилов К. В., Копилова К. В.]. – Київ, 2009. – 112 с. - 601
2. Пат. 97878 Україна, МПК А01К/00. Спосіб оцінки типу конституції у корів за об'ємно-ваговим коефіцієнтом / Черненко О. М.; заявник і патентовласник Дніпропетр. держ. аграрн.-економічн. ун-т. – № U201410996; заяв. 08.10.14; опубл. 10.04.15, Бюл. № 7.
3. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – С 56–90.
4. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / [Кокорина Э. П., Туманова Э. Б., Филиппова Л. А. та ін.]. – Л.: ВНИИРГЖ, 1978.– 37с.
5. Селекція молочної худоби і свиней: навч. посібник / [Т.В. Підпала, С.А. Войналович, В.Г. Назаренко та ін.]; за ред. Т.В. Підпалої.– Миколаїв: МНАУ, 2012. – 297с.
6. Черненко О. М. Формування високопродуктивного стада голштинської худоби з урахуванням стресостійкості корів в АТЗТ "Агро-Союз" / О. М. Черненко // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2009. – № 66. – С. 76–82.
7. Anderson B. Pit-1 determinescelltypesduringdevelopmentoftheanteriorpituitarygland / B. Anderson, M. G. Rosenfeld // J. Biol. Chem. – 1994. – № 269. – P. 293.-603
8. CooperativeResourcesInternational : Shawano, WI (USA) [Електронний ресурс] / CRIMAP. – 2009. – Режим доступу: www.crinet.com.
9. DekkersC. M.Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: Strategies and lessons / C. M.Dekkers//Journal of animal science. – 2004. – Vol. 82, suppl 13. – P. 313—328. - 600
10. Growthhormonegenepolymorphismanditsassociationwithlactationyieldindairy cattle / R. S. Pawar, K. R. Tajane, C. G. Joshi [etal.] //Indianjournalofanimalsciences. – 2007. – Vol. 77, № 9. – P. 884—888.- 602

Черненко А.Н. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ КОРОВ ЖЕЛАТЕЛЬНОГО ТИПА КОНСТИТУЦИИ И АДАПТАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ

В статье представлено результаты генетического прогнозирования получения коров желательного типа конституции, рассчитанного по объемно-весовому коэффициенту (ОВК), с учетом площади поперечного сечения груди за лопатками и на уровне последнего ребра, длины грудного отдела и живой массы, и который измеряется в литрах объема грудного отдела на килограмм массы тела животного.

Подопытными коровами были 50 дочерей голштинского быка-производителя Кашемира Et 13167177 с линии Рефлекшн Соверинга 198998 (американское происхождение; результаты оценки 91 его дочери: 1–12308–3,47–427–3,14–386; потенциал матери быка: 1–14800–3,90–577–3,19–472).

По отклонению $0,67\sigma$ от среднего значения ОВК высокопродуктивные полновозрастные голштинские коровы дифференцированы на три типа: с коэффициентом меньше $0,58$ л/кг малообъемного, более $0,64$ л/кг – крупнообъемного, остальные – среднеобъемного типа конституции.

У животных исследовано два локуса генов, в частности структурный ген гормона роста GH и регуляторный ген гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1. Анализ полиморфизма исследуемых генов производили методом ПЦР-ПДРФ. Среди 50 коров-полусибсов, дочерей быка-производителя Кашемира 13167177, который имеет по гену соматотропина гетерозиготный генотип (LV), к генотипу LL распределилось большинство его потомков, в частности 41 гол. (82,0 %), а к генотипу LV распределилось только 9 гол. (18,0 %).

Установлено, что по гену PIT-1 бык Кашемир 13167177 является гетерозиготным и имеет генотип АВ. Его дочери распределились к трем алелоформам: АВ – 22 гол. (44,0 %), ВВ – 26 гол. (52,0 %) та АА – 2 гол. (4,0 %). Алелоформы АВ та ВВ обнаруживают наибольшую лактотропную функцию. Их выявлено 96,0 %. Установлено, что для отбора животных в раннем онтогенезе ген гормона роста GH и, в частности алелоформа LL, а также ген гипофизарно-специфического фактора транскрипции PIT-1 и, его алелоформа АВ и ВВ, являются высокоинформативными маркерными критериями, с которыми сочетается преимущественно крупно- и среднеобъемный тип конституции и высокая адаптационная способность животных.

Отбор и подбор животных алелоформ LL и ВВ может привести к сокращению в два раза в стаде представителей с низкой адаптационной способностью.

Демонстрационным проектом для ведения селекции в данном направлении может служить ПрАО «Агро-Союз», так как установлено, что на маточном поголовье данного предприятия продолжительное время используют быков-производителей преимущественно этих алелоформ.

Ключевые слова: голштинская порода, конституция, адаптационная способность, але-

лоформи по генам GH и PIT-1.

Chernenko A. PREDICTION COWS PRODUCE THE DESIRED TYPE OF CONSTITUTION, AND ADAPTIVE CAPACITY

The article presents the results of genetic prediction cows produce the desired type of constitution, designed for volumetric-weighting factor (VMC), taking into account the cross-sectional area of the chest and shoulder blades at the last rib, the length of the thoracic and body weight, and which is measured in liters of breast volume Division per kilogram of animal body weight.

The experimental cows were daughters of 50 Holstein bull- inseminators of Kashmire 13167177 from the line Reflection Sovering 198998 (US origin and the results of its assessment of 91 daughters 1-12308-3,47-427-3,14-386; potential bull mothers: 1-14800 -3,90-577-3,19-472).

In deviation from the mean $0,67\sigma$ VMC highly adults Holstein cows are differentiated into three types: s less then $0,58$ l/kg small of volume, more than $0,64$ l/kg - a large of volume, other - average of volume type constitution.

Animals two loci studied genes, in particular the growth hormone structural gene and a regulatory gene GH pituitary-specific transcription factor PIT-1. Analysis of polymorphism of studied genes was performed by PLR. Among the 50 cows, half-siblings, daughters of a bull-inseminators Cashmere 13167177, which has a growth hormone gene heterozygous genotype (LV), LL genotype was distributed most of his descendants, in particular 41 animals (82,0%), and LV genotype was distributed only 9 animals (18,0%).

It was found that the gene PIT-1 Cashmere 13167177 bull is heterozygous, and has the genotype AB. Its daughter distributed to three form allele: AB - 22 animals (44,0%) BB - 26 animals (52,0%) that AA - 2 animals (4,0%). Form allele AB is the most explosive show lactotropic function. They found 96,0%. It is found that for the selection of animals in the early ontogeny of growth hormone GH gene, and in particular form allele LL, as well as gene pituitary-specific transcription factor PIT-1 its form allele AB and BB are highly informative marker criteria, which preferably is combined with the large and the average volume of the type of constitution and high adaptability of animals.

Screening and selection of animals form allele LL and BB may reduce twice in a herd of Representatives with low adaptive capacity.

Demonstration projects to conduct selection in this direction can serve PrJSC "Agro-Soyuz", as found that the breeding stock of the company for a long time used bulls mainly of form allele.

Key words: *Holstein, constitution, adaptability, form allele the genes GH and PIT-1.*

Дата надходження до редакції: 15.04.2015 р.

Рецензент: д.б.н., професор Ю. В. Бондаренко