Krasnodar territory is a key supplier of livestock products. The share of the livestock industry is 26 % of the gross agricultural production of Krasnodar Territory. The dairy industry should maximize the achievements of both veterinary and animal sciences, as well as of advanced forms, methods, techniques and management technology. The main factor hindering the high efficiency of the industry is the high costs associated with transporting dairy products. The problem can be solved through developing autonomous modular workshops on dairy

farms. The proper use of the workshop can lengthen the service life of the equipment up to 12 to 13 years. The modular workshop contains the necessary equipment for launch and installation of facilities, which is included in the project cost. The farm will need relatively little investment to introduce a mini-plant for milk processing. The advantage of this project is that it is suitable for enterprises with different levels of income. The project implementation will reduce the milk processing and packaging costs and actively place dairy products on the market.

© Тараненко В.А., Косников С.Н.

УДК 636.2:636.082.12

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-51-3-69-74

М.Б. Улимбашев

ТИПЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДЕЛЬНО-МАССОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА

Ключевые слова: голштинская порода; коровы; удельно-массовый коэффициент; тип конституции; продуктивность.

Введение. Селекция молочного скота по показателям экстерьера необходима и является важным фактором в повышении конкурентоспособности отечественного молочного скотоводства [1, 2, 10, 11]. Создание высокопродуктивных молочных стад наряду с селекцией по признакам молочной продуктивности обусловлено вниманием селекционеров к экстерьерной оценке животных, так как для получения большей прибыли необходимо вести селекцию на выносливость и технологичность [3, 12]. На основе глазомерной оценки, измерения животных и использования метода модельных отклонений [4] с вычислением индивидуальных индексов Г.Ф. Пустотиной [5] выявлено восемь типов конституции: нежно-плотный лептосомный (15,4 %), нежно-рыхлый лептосомный (10,2 %), грубо-плотный лептосомный (9,0 %) грубо-рыхлый лептосомный (17,6 %), нежно-плотный эйрисомный (13,8 %), нежно-рыхлый эйрисомный (12,2 %), грубо-плотный эйрисомный (10,6 %), грубо-рыхлый эйрисомный (11,2 %), различающихся между собой по развитию статей и продуктивным качествам. С точки зрения хозяйственной полезности, наиболее желательными являются животные крепкой конституции всех ее сочетаний, так как они достигают высокой живой массы во взрослом состоянии и производят на 1 кг живой массы от 7,2 до 8,1 кг молока с массовой долей жира в молоке 3,72–3,73 %. На

всем протяжении существования зоотехнической науки животные оценивались по внешним формам с целью установления более продуктивного скота и его использования для нужд человечества. Применялись с этой целью разные методы оценки, которые совершенствовались селекционерами, с течением времени уточнялись определенные методики, создавались новые критерии оценки. Процесс определения типа телосложения животного вполне логичен в плане установления уровня его продуктивных качеств, получения продукции с минимальными затратами труда и средств, а также выявления особей с длительным сроком хозяйственного использования, что отражено в ряде исследований [6–8].

В связи с этим нами сделана попытка усовершенствования методических подходов к выявлению типа конституции коров молочного направления продуктивности, в частности голштинской породы, наиболее распространенной в нашей стране, что представляет для селекционеров не только определенный теоретический, но и большой практический интерес.

Цель исследований заключалась в распределении коров голштинской породы черно-пестрой масти по типу конституции на основе предлагаемого способа определения удельно-массового коэффициента (УМК) и выявления обильномолочного типа коров.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в КФХ «Балагов», расположенном в Баксанском районе Кабардино-Балкарской Республики. Экстерьерно-конституциональные типы коров голштинской породы черно-пестрой масти устанавливали по удельно-массовому коэффициенту (УМК) по предложенной нами формуле:

$$УМК = \frac{2500 \times M}{\Gamma_z \times K_\partial \times (Ш_z + Ш_m)},$$

где M – живая масса коровы, кг; Γ_z – глубина груди, см; $Ш_z$ – ширина груди, см; $Ш_m$ – ширина в тазобедренных сочленениях, см; K_∂ – косая длина туловища (мерной палкой), см.

Распределение коров на типы телосложения проводили по величине УМК: рыхлый (1,36 и менее), промежуточный (1,37–1,54) и плотный (1,55 и более). Исследования проводили на 136 полновозрастных коровах, у которых брали соответствующие промеры тела с целью установления УМК, принадлежности к тому или иному типу телосложения, а также определения живой массы. Животные находились на круглогодичном однотипном кормлении, обеспечивающем уровень продуктивности стада в пределах 7000 кг молока в год. Об обменных процессах в организме подопытных животных судили по концентрации в крови общего белка, гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов по общепринятым в клинической практике методикам. Молочную продуктивность подопытного поголовья изучали на основании ежемесячных контрольных доек, содержание жира и белка в молоке – по общепринятым методам в ООО «Нальчикский молочный комбинат». Из показателей воспроизводительной способности учитывали продолжи-

тельность сервис-периода, межотельного интервала и коэффициент воспроизводительной способности (КВС) по материалам зоотехнического и ветеринарного учета.

Индекс осеменения (ИО) вычисляли по формуле:

$$ИО = K_o / C,$$

где K_o – общее число осеменений; C – число стельных маток.

Коэффициент воспроизводительной способности коров (КВС) рассчитывали по формуле:

$$КВС = 365 / МОП,$$

где 365 – количество календарных дней в году, $МОП$ – средний межотельный период, дней.

Полученный цифровой материал исследования обработан биометрически в соответствии с руководством Н.А. Плохинского [9].

Результаты исследований. При распределении подопытного поголовья по удельно-массовому коэффициенту выявили три типа телосложения, что наглядно отражено на рисунке 1. Среди анализируемого поголовья большая часть коров (52,9 % или 72 гол.) относится к плотному типу телосложения, доминирующему в стаде, тогда как сверстниц рыхлого типа насчитывалось 14 голов или 10,3 %. Промежуточный тип телосложения был характерен для 50 голов или 36,8 %. Различия, характерные по морфобиохимическому составу крови, между коровами разного типа телосложения показаны в таблице 1. Выявили более высокий белковый обмен в организме коров плотного типа телосложения, у которых содержание белка в сыворотке крови было на 4,0 г/л ($P > 0,99$) выше по сравнению со сверстницами рыхлого типа. Последние также уступали коровам промежуточного типа в среднем на 2,3 г/л ($P > 0,95$).

Рисунок 1
Удельный вес коров голштинской породы разного типа телосложения

Таблица 1 Гематологические показатели коров разного типа телосложения ($n = 5$), $X \pm m_x$

Показатель крови	Тип телосложения		
	плотный	рыхлый	промежуточный
Общий белок, г/л	$81,3 \pm 0,76$	$77,3 \pm 0,81$	$79,6 \pm 0,58$
Гемоглобин, г/л	$117,0 \pm 1,15$	$109,3 \pm 1,03$	$114,8 \pm 0,87$
Эритроциты, $10^{12}/л$	$7,5 \pm 0,08$	$7,0 \pm 0,10$	$7,3 \pm 0,07$
Лейкоциты, $10^9 /л$	$7,4 \pm 0,09$	$8,1 \pm 0,12$	$7,6 \pm 0,08$

Показатели морфологического состава крови были выше и в сыворотке крови коров плотного типа телосложения, что характеризует более интенсивные обменные процессы в их организме. Так, различия по сравнению с особями рыхлого типа составили по содержанию гемоглобина $7,7$ г/л ($P > 0,999$), эритроцитов – $0,5 \times 10^{12}/л$ ($P > 0,99$).

Сравнительный анализ содержания этих компонентов в крови коров промежуточного типа также выявил их более высокий уровень в сравнении со сверстницами рыхлого типа телосложения. По-видимому, интенсивные окислительно-восстановительные процессы в орга-

низме объясняют более высокие молочные качества коров плотного типа телосложения относительно сверстниц других типов. Лейкоциты, как известно, выполняющие в организме защитные функции, были выше в сыворотке крови коров рыхлого типа телосложения, преимущество которых было наибольшим в сравнении с особями плотного типа (на $0,7 \times 10^9/л$, $P > 0,99$), наименьшим – на $0,5 \times 10^9/л$ ($P > 0,99$) относительно животных промежуточного типа. Принадлежность коров голштинской породы к разным типам телосложения обусловила различия в уровне их удоя как в отдельные месяцы, так и за всю лактацию, данные о которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 Удой коров голштинской породы разных типов телосложения, $X \pm m_x$

Месяц лактации	Тип телосложения		
	плотный ($n = 72$)	рыхлый ($n = 14$)	промежуточный ($n = 50$)
1	$793 \pm 12,3$	$710 \pm 27,3$	$754 \pm 15,2$
2	$856 \pm 13,0$	$754 \pm 32,8$	$802 \pm 16,3$
3	$892 \pm 12,4$	$830 \pm 29,0$	$857 \pm 17,0$
4	$869 \pm 11,6$	$803 \pm 28,5$	$839 \pm 15,3$
5	$835 \pm 12,5$	$782 \pm 33,7$	$802 \pm 14,4$
6	$783 \pm 10,3$	$760 \pm 30,3$	$743 \pm 15,0$
7	$747 \pm 9,2$	$704 \pm 26,9$	$772 \pm 13,8$
8	$570 \pm 8,0$	$539 \pm 22,5$	$586 \pm 10,6$
9	$469 \pm 6,8$	$431 \pm 18,4$	$457 \pm 8,7$
10	$392 \pm 5,1$	$326 \pm 12,3$	$372 \pm 6,3$
За 305 дней лактации	7206 ± 96	6639 ± 187	6984 ± 127

Во все месяцы лактации наибольший удой демонстрировали коровы плотного типа телосложения, наименьший – сверстницы рыхлого типа, что свидетельствует о необходимости увеличения в стаде коров плотного типа телосложения. Вместе с тем следует отметить, что наибольшие межгрупповые различия имели место в первую половину лактации – в период максимального производства молока. Преимущество коров плотного типа телосложения в первый месяц лактации над сверстницами рыхлого типа составило в среднем 83 ($P > 0,99$), во второй – 102 кг ($P > 0,99$), в третий – 62 , в четвертый – 66 ($P > 0,95$), в пятый – 53 кг. В целом за 305 дней лактации, как и ожидалось, наибольшей продуктивностью отличались коровы плотного типа телосложения, преимущество которых над сверстницами промежуточного типа составило

222 кг или $3,2$ %, рыхлого – 567 кг или $8,5$ % ($P > 0,99$).

Показатели воспроизводительной способности коров голштинской породы разных типов телосложения представлены в таблице 3. По итогам осеменения коров наибольшей оплодотворяемостью от первого осеменения отличались коровы плотного типа телосложения, у которых она была больше, чем у сверстниц плотного типа, на $5,4$ %, рыхлого – на $12,3$ %. Полученные результаты по оплодотворяемости коров плотного типа телосложения после первого осеменения являются положительным фактом, свидетельствующим о более раннем наступлении стельности и возможности получения телят в течение календарного года. Эта закономерность подтверждается и величиной индекса осеменения, который составил $1,6$ ед. против $2,0$ ед. у

особей рыхлого типа ($P > 0,999$). Значения, полученные по затратам доз семени, необходимых для плодотворного осеменения, коров промежуточного типа приближались к уровню, зарегистрированному у представительниц плотного типа телосложения при различиях на уровне 0,1 доз семени ($P > 0,95$). Более продолжительный сервис-период установлен у особей рыхлого типа – 104 суток, что больше на 13 суток, чем у коров промежуточного типа ($P > 0,95$), и на 21 суток – плотного типа ($P > 0,99$). В соответствии

с этим различия по межотельному интервалу составили 12 и 19 суток соответственно.

Анализируя коэффициент воспроизводительной способности, характеризующий выход телят в течение года, можно отметить, что этому критерию соответствовали коровы плотного типа телосложения, у которых он составил 0,99 ед., что выше значений, полученных от сверстниц рыхлого типа, на 0,04 ед. ($P > 0,95$), а животные промежуточного типа занимали срединное положение между крайними значениями признака.

Таблица 3 Репродуктивные качества коров разных типов телосложения, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель		Тип телосложения		
		плотный	рыхлый	промежуточный
Оплодотворяемость после первого осеменения:	гол.	50	8	32
	%	69,4	57,1	64,0
Индекс осеменения, доз семени		$1,6 \pm 0,03$	$2,0 \pm 0,05$	$1,7 \pm 0,04$
Сервис-период, сут.		$83 \pm 3,0$	$104 \pm 5,4$	$91 \pm 2,8$
Межотельный период, сут.		$367 \pm 9,3$	$386 \pm 20,2$	$374 \pm 12,5$
КВС		$0,99 \pm 0,01$	$0,95 \pm 0,02$	$0,97 \pm 0,02$

Вывод. В стаде голштинского скота чернопестрой масти доминирующим типом телосложения является плотный (53 %), менее представительным – рыхлый тип (10 %), что имеет положительное значение для увеличения произ-

водства молока, так как в отличие от особей промежуточного и особенно рыхлого типов, плотные характеризуются более высоким уровнем удоя, интенсивным обменом веществ в организме и воспроизводительной способностью.

Библиографический список

1. Стрекозов, Н.И. Совершенствовать методы оценки молочного скота [Текст] / Н.И. Стрекозов, Г.Н. Крылова // Зоотехния. 1997. № 4. С. 2.
2. Амерханов, Х. Особенности селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в Российской Федерации [Текст] / Х. Амерханов, И. Янчуков, А. Ермилов, С. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 15–18.
3. Любимов, А.И. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров чернопестрой породы разных генераций [Текст] / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова, Е.В. Ачкасова, Е.А. Ястребова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2018. Т. 233. № 1. С. 98–102.
4. Колесник, Н.Н. Методика определения типов конституции животных [Текст] / Н.Н. Колесник // Животноводство. 1960. №3. С. 48–51.
5. Пустотина, Г.Ф. Экстерьерно-конституциональные типы симментальского скота в зоне Южного Урала [Текст] / Г.Ф. Пустотина // Известия Оренбургского государственного аг-

рарного университета. 2005. № 1 (5). С. 112–113.

6. Шевелева, О.М. Экстерьер скота разного происхождения [Текст] / О.М. Шевелева, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. № 5 (228). С. 42–46.

7. Шаталов, С.В. Экстерьер высокоинтенсивного молочного скота [Текст] / С.В. Шаталов, В.С. Шаталов, В.К. Томилин, Я.В. Кочуева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 91. С. 1238–1248.

8. Улимбашев, М.Б. Оценка молочного скота по индексу специализации и производственной типичности [Текст] / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова, А.С. Гуазова // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. № 1. С. 45–47.

9. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. М., 1969. 256 с.

10. Тагиров, Х.Х. Продуктивные качества чистопородных и помесных бычков [Текст] / Х.Х. Тагиров, Р. Давлетов, Р. Шакиров // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 3. С. 31–32.

11. Юсупов, Р. Влияние голштинизации на продуктивность коров и экологическую безопасность продукции [Текст] / Р. Юсупов, Х. Тагиров, Э. Андриянова // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 6. С. 19–20.

12. Тагиров, Х.Х. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота [Текст] / Х.Х. Тагиров, Н.В. Гизатова // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 2. № 62. С. 164–171.

Сведения об авторе

Улимбашев Мурат Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела кормления и кормопроизводства, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49, e-mail: murat-ul@yandex.ru.

Предложен метод выявления типа конституции крупного рогатого скота по удельно-массовому коэффициенту (УМК). Цель работы заключалась в распределении коров голштинской породы черно-пестрой масти по типу конституции на основе предлагаемого способа определения удельно-массового коэффициента и выявления обильномолочного типа коров. Исследования проводили в КФХ «Балагов», расположенном в Баксанском районе Кабардино-Балкарской Республики. Экстерьерно-конституциональные типы коров голштинской породы черно-пестрой масти устанавливали по удельно-массовому коэффициенту (УМК) по предложенной нами формуле:

$$УМК = \frac{2500 \times M}{\Gamma_z \times K_d \times (Ш_z + Ш_m)},$$

где M – живая масса коровы, кг; Γ_z – глубина груди, см; $Ш_z$ – ширина груди, см; $Ш_m$ – ширина в тазобедренных сочленениях, см; K_d – косая длина туловища (мерной палкой), см. Распределение коров на типы телосложения проводили

по величине УМК: рыхлый (1,36 и менее), промежуточный (1,37–1,54) и плотный (1,55 и более). Распределение анализируемого поголовья выявило, что большая часть коров (52,9 % или 72 гол.) относится к плотному типу телосложения, 14 голов или 10,3 % – к рыхлому типу и 50 голов или 36,8 % – к промежуточному типу. За 305 дней лактации наибольшим удоем характеризовались коровы плотного типа телосложения, преимущество которых над сверстницами промежуточного типа составило 222 кг или 3,2 %, рыхлого – 567 кг или 8,5 % ($P > 0,99$). Более продолжительный сервис-период установлен у особей рыхлого типа – 104 суток, что больше на 13 суток, чем у коров промежуточного типа ($P > 0,95$), и на 21 суток – плотного типа ($P > 0,99$). Коэффициент воспроизводительной способности у коров плотного типа телосложения составил 0,99 ед., что выше значений, полученных от сверстниц рыхлого типа, на 0,04 ед. ($P > 0,95$), а животные промежуточного типа занимали срединное положение между крайними значениями признака.

M. Ulimbashev

HOLSTEIN CATTLE CONSTITUTION TYPES DEPENDING ON THE SPECIFIC WEIGHT RATE

Key words: *Holstein breed; cows; specific weight rate; type of constitution; productivity.*

Authors' personal details

Ulimbashev Murat, Doctor of agricultural sciences, associate professor, leading researcher of the department of feeding and feed production, North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, 356241, Stavropol krai, Mikhaylovsk, Nikonov Street, 49, e-mail: murat-ul@yandex.ru.

The paper presents a method to identify the type of cattle constitution by the specific weight rate. The aim of the work was to divide black-and-white Holstein cows according to the constitution type based on the proposed method of determining the specific

weight rate and revealing cows of the abundant milk type. Studies were conducted in the Balagov farm, located in the Baksan district of the Kabardino-Balkarian Republic. The exterior-constitutional types of black-and-white Holstein cows were determined

by the specific weight rate according to the formula proposed by us: where M is the live weight of the cow, kg; G_g – the depth of the chest, cm; W_g – width of the breast, cm; P_c – width at the hip joints, cm; C_d – slanting body length (measuring stick), see. Distribution of cows for body types was carried out according to the specific weight rate: loose (1,36 or less), intermediate (1,37–1,54) and dense (1,55 and more). The distribution of the analyzed livestock revealed that most of the cows (52,9 % or 72 heads) belong to a dense body type, 14 heads or 10,3 % to a loose type and 50 heads or 36,8 % to an intermediate type. For 305 days of lactation, cows of dense

body type were characterized by the highest milk yield, the advantage of which over intermediate peers was 222 kg or 3,2 %, loose – 567 kg or 8,5 % ($P > 0,99$). A longer service period of 104 days is found for loose-type cows being 13 days longer than of intermediate-type cows ($P > 0,95$) and 21 days more than of a dense type cattle ($P > 0,99$). The reproduction ability coefficient of a dense body type was 0,99 units, that is higher than the values obtained from cows of the loose type by 0,04 units. ($P > 0,95$). Animals of the intermediate type occupied the middle position between the extreme values of the trait.

© Улимбашев М.Б.

УДК 621.313.33:631.3

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-51-3-74-82

Р.С. Аипов, Д.С. Леонтьев, В.Ю. Кабашов

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДВУХНОЖЕВОГО РЕЖУЩЕГО АППАРАТА ЖАТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Ключевые слова: линейный электропривод; возвратно-поступательное движение; режущий аппарат; ножевая полоса; плоский линейный асинхронный двигатель; индуктор; вторичный элемент.

Введение. На сегодняшний день в жатках зерноуборочных комбайнов широко применяются режущие аппараты с возвратно-поступательным движением ножевых полос [10]. Данные аппараты бывают подпорного (сегментно-пальцевые) и бесподпорного (двухножевые) типов [4]. Сегментно-пальцевые режущие аппараты нормального резания с одинарным пробегом ножа применяются в широком большинстве [11]. Именно они по умолчанию устанавливаются заводами-изготовителями в жатки комбайнов, предназначенных для уборки зерновых культур [8]. Однако уборку зернобобовых и поллегших зерновых культур сегментно-пальцевыми режущими аппаратами осуществить не всегда представляется возможным, так как происходит постоянное забивание режущей части убираемой культурой, при этом сама уборка происходит на малой поступательной скорости комбайна с большой частотой вращения приводного двигателя. В таких условиях перспективным направлением является применение двухножевых режущих аппаратов, ножи которых совершают встречное возвратно-поступательное движение [7]. При этом режущий аппарат практически не забивается культурой при уборке, и ее можно проводить на повышенной поступательной скорости движения комбайна.

Одним из существенных недостатков, тормозящим применение двухножевых режущих аппаратов в жатках комбайнов, является сложная конструкция привода ножей с большим количеством кинематических звеньев и сложной системой преобразования вращательного движения приводного вала в возвратно-поступательное движение ножей режущего аппарата [12].

Авторами предложена конструкция электропривода двухножевого режущего аппарата на основе линейных асинхронных двигателей, устраняющая выше приведенные недостатки [9].

Цель и задачи исследования – создание и экспериментальное исследование работы режущего аппарата жатки комбайна с линейным электроприводом в лабораторных и полевых условиях. Поставлены и решены следующие задачи: разработан экспериментальный образец линейного электропривода режущего аппарата жатки комбайна и исследована его работа в полевых условиях.

Условия, материалы и методы исследования. Компонировка жатки с электрическим приводом основных элементов представлена на рисунке 1. При создании образца учитывались рекомендации, ранее изложенные в [5], [9].