

О. К. Васильева

Взаимосвязь упитанности, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров-первотелок

Аннотация. Цель данного исследования — выявление взаимосвязи упитанности коров-первотелок при разном физиологическом состоянии до и после отела с молочной продуктивностью и воспроизводительными качествами. Оценка упитанности голштинизированных черно-пестрых коров-первотелок ($n=509$) проводили с использованием пятибалльной шкалы с шагом 0,25 балла за две недели перед отелом, в первые дни после отела, во время раздоя, в конце лактации, в сухостойный период. Первотелки были разделены на группы в период перед отелом с упитанностью 3,50, 3,75 и 4,00 балла, в период раздоя с упитанностью 2,50, 2,75, 3,00, 3,25 и 3,50 балла, по потери упитанности — без потери баллов, с потерей 0,50, 0,75, 1,00 и выше балла.

В результате исследований установлено, что первотелки, которые имели упитанность до отела выше нормы, надоили за 305 и 100 дней лактации меньше на 368 ($p<0,05$) и 288 ($p<0,001$) кг молока соответственно и имели более короткий сервис-период (на 16 дней при $p<0,1$), чем животные с упитанностью 3,75 балла. Выявлено, что первотелки с упитанностью в период раздоя выше нормы (3,50 балла) надоили за 305 и 100 дней лактации на 1005 и 217 кг молока меньше ($p<0,01$), чем животные с упитанностью 2,50 балла. У первотелок с упитанностью в период раздоя 3,50 балла сервис-период короче на 40 дней при $p<0,05$, чем у животных с упитанностью 2,75 балла. Установлено, что при потере упитанности 0,75, 1,00 и более балла в период раздоя первотелки имеют выше молочную продуктивность за 305 и 100 дней лактации на 526 и 624 кг молока и 185 и 201 кг молока при $p<0,05$, чем животные без потерь. Первотелки, которые больше всего потеряли в упитанности, имеют наибольший сервис-период (178 дней) с разницей 37 дней при $p<0,05$ с группой животных, которая не имела потерь. Выявлена отрицательная достоверная фенотипическая корреляция между упитанностью коров в период раздоя и молочной продуктивностью за 305 и 100 дней и сервис-периодом (-0,216, -0,193, -0,228). Таким образом, для стабильного воспроизводства в стаде необходимо создание условий кормления и содержания, способствующих поддержанию упитанности до отела на уровне 3,75 балла, а при раздое не допускать ее снижения более чем на 0,5 балла.

Ключевые слова: черно-пестрая порода; корова-первотелка; оценка упитанности; удой; раздой; воспроизводительные качества; корреляция.

Автор:

Васильева Ольга Константиновна — кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетики и селекции черно-пестрого и голштинского скота, Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал ФГБНУ «ФНЦ — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста», Россия, 196601, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, Московское шоссе, д. 55а; e-mail: vaciola@mail.ru.

Введение. В молочном скотоводстве Российской Федерации за последние годы наряду с повышением генетического потенциала молочной продуктивности наблюдается негативная тенденция снижения воспроизводительных качеств коров. Поддержание данных показателей на оптимальном уровне зависит от упитанности коров в разные физиологические периоды, которые напрямую связаны с энергетическим балансом в организме. Энергетический баланс является соотношением между потребляемой энергией и энергией, используемой на поддержание организма и производство молока. Если энергетические потребности на производство молока не удовлетворены, то организм ис-

пользует резервы на поддержание жизнедеятельности. Энергетический баланс является отрицательным в начале и положительным в более поздний период лактации [1, 2]. Поэтому оценка упитанности животных в разные физиологические состояния является неотъемлемым зоотехническим мероприятием в стаде.

В исследованиях отечественных и зарубежных авторов ранее сообщалось, что, изменяясь в течение лактации и сухостойного периода, упитанность оказывает влияние на молочную продуктивность [3, 4], воспроизводительные способности, характер лактационной деятельности, состав молока, возникновение заболеваний, связанных с нарушением

обмена веществ [5, 6, 7, 8]. По данным некоторых исследователей установлено, что как слишком низкая, так и слишком высокая упитанность перед отелом оказывает негативное влияние на воспроизводительную способность коров [9, 10].

Цель исследований — выявить взаимосвязь упитанности коров-первотелок при разном физиологическом состоянии до и после отела с молочной продуктивностью и воспроизводительными качествами. Для достижения поставленной цели проводилась оценка упитанности коров-первотелок голштинизированной черно-пестрой породы за две недели перед отелом, в первые дни после отела, во время раздоя, в конце лактации, в сухостойный период.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе племенного завода «Бугры» в период с 2013 г. по 2015 г. Для проведения анализа использовались данные молочной продуктивности за 305 и 100 дней лактации, продолжительности сервис-периода, кратности осеменения по каждой корове из электронной базы данных хозяйства, созданной с помощью программы «СЕЛЭКС». Оценка упитанности коров

проводили визуально и ощупыванием хребта, поясницы и крестца с использованием пятибалльной шкалы с шагом 0,25 балла на основе методики описанной Джеймсом Фергюсон и его коллегами из университета Пенсильвании [11]. За период исследований было оценено 509 первотелок.

Статистическую обработку данных проводили по общепринятым методикам с использованием корреляционного анализа на ПК в программе EXCEL.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что средние значения упитанности в разные периоды лактации у первотелок хозяйства находятся на оптимальном уровне. Форма кривой изменения упитанности в течение лактации является биологически желательной (рис. 1). Наивысшая оценка упитанности у коров первого отела наблюдается перед отелом и в сухостойный период 3,74 и 3,78 балла. В первые дни после отела упитанность снижается на 0,34 балла, а в период раздоя на 0,60 балла ($p < 0,001$). Снижение упитанности в течение первых нескольких месяцев лактации обусловлено отрицательным энергетическим балансом, затем упитанность к концу лактации постепенно повышается.

Изменчивость оценки упитанности в среднем за первую лактацию составила 6,0% с вариацией от 6,1% в сухостойный период до 8,3% в новотельный период.

В результате исследований установлено влияние оценки упитанности животных перед отелом на продуктивность и на некоторые показатели воспроизводительной способности (табл. 1). Первотелки были разделены на три группы: первые две — животные с упитанностью в пределах нормы (3,50 и 3,75 балла), третья группа — с упитанностью выше нормы (4,00 балла).

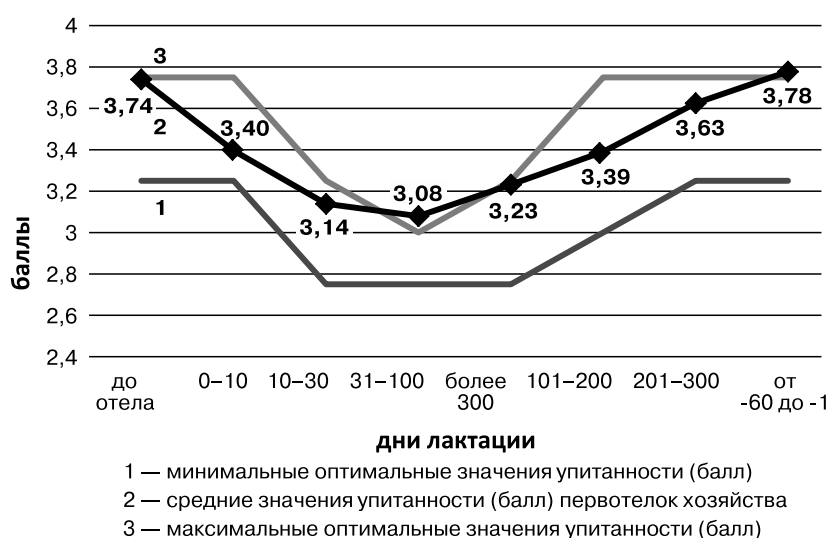


Рис. 1. Оценка упитанности на разных стадиях лактации

Таблица 1. Влияние упитанности перед отелом на признаки продуктивности и воспроизводства первотелок

Признаки	Оценка упитанности перед отелом, балл		
	3,50	3,75	4,00
Число голов	179	202	128
Удой за 305 дн., кг	8196±133	8391±109	8023±134
Содержание жира в молоке, %	3,70 ±0,01	3,66±0,01	3,68±0,01
Удой за 100 дней, кг	2997±43	3086±35	2798±46
Сервис-период, дней	156±6	148±6	132±7
Кратность осеменения	2,4±0,1	2,3±0,1	2,2±0,1

Первотелки, которые имели упитанность до отела выше нормы, надоили за 305 и 100 дней лактации на 368 ($p<0,05$) и 288 ($p<0,001$) кг молока соответственно меньше, чем животные с упитанностью 3,75 балла. Достоверная разница установлена по продолжительности сервис-периода от 16 дней ($p<0,1$) между второй и третьей группами до 24 дней ($p<0,05$) между первой и третьей.

Для определения влияния упитанности первотелок в период раздоя на изучаемые признаки животные были распределены на пять групп с оптимальными значениями (2,50; 2,75; 3,00 балла) и выше нормы (3,25 и 3,50 балла, табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что первотелки, которые имели упитанность в период раздоя выше нормы (3,50 балла), надоили за 305 и 100 дней лактации на 1005 ($p<0,01$) и 217 ($p<0,01$) кг молока соответственно меньше, чем животные с упитанностью 2,50 балла.

Определение упитанности в период раздоя является важным моментом, поскольку указывает на потери энергетического баланса [2, 3, 9]. Чем выше баллы упитанности в этот период и меньше потери, тем короче сервис-период. В наших ис-

следованиях установлено достоверное различие по продолжительности сервис-периода. Первотелки с упитанностью в период раздоя 3,50 балла имели сервис-период 131 день, что на 40 дней короче при $p<0,05$, чем у животных с упитанностью 2,75 балла.

Многими исследователями установлена тесная связь мобилизации жировых запасов и дальнейшего производства молока [3, 7, 10]. Не все коровы теряют упитанность одинаково. Были сделаны выводы, что более высокая и более длительная потеря упитанности наблюдается у коров с потенциалом высокого выхода молока [5]. Потеря живой массы у коров в период раздоя напрямую связана с возрастанием молочной продуктивности и ухудшением воспроизводительной функции животных [12, 13]. Так у коров, которые в меньшей степени теряют массу тела в период раздоя, использование обменной энергии потребляемых кормов происходит гораздо раньше и более эффективно.

В ходе исследований были рассчитаны потери упитанности между периодами до отела и раздоя.

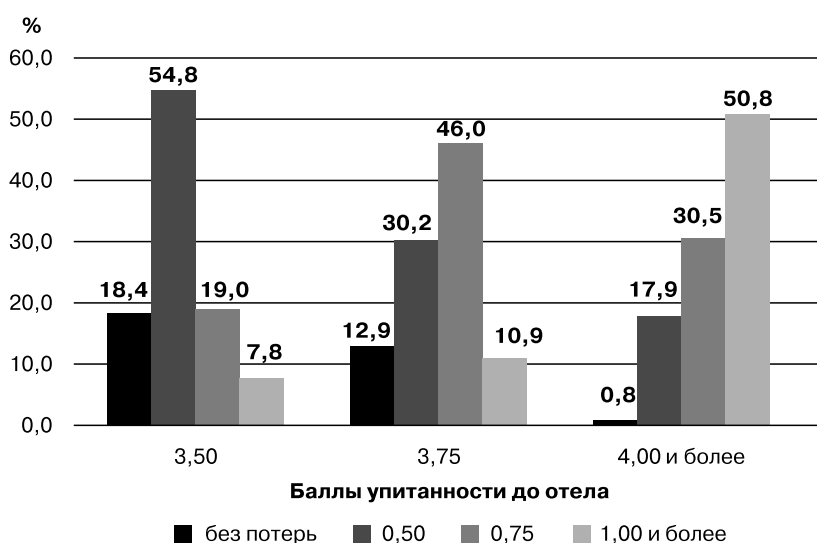


Рис. 2. Распределение первотелок по уровню потери упитанности в период раздоя в зависимости от их оценки до отела

Первотелки были разделены на следующие группы: без потери баллов, с потерей 0,5, 0,75 и 1,00 балла и выше. На рисунке 2 представлено распределение коров в зависимости от уровня потери упитанности в период раздоя внутри групп с разной оценкой упитанности до отела. По данным видно, что большинство животных (46,0–54,8%) во всех исследуемых группах не снизили упитанность в период раздоя ниже оптимального значения (3,00 балла). Однако в группах с упитанностью 3,50 и 3,75 балла до отела 26,8 и 10,9% животных имеют пониженную оценку упитанности в период раздоя (2,75 балла и менее).

Таблица 2. Уровень продуктивности и воспроизводительных качеств у первотелок с разной упитанностью в период раздоя

Признаки	Оценка упитанности в период раздоя, балл				
	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50
Число голов	18	57	234	141	59
Удой за 305 дн., кг	8919±239	8403±184	8186±111	8054±129	7914±236
Содержание жира в молоке, %	3,67±0,05	3,70±0,02	3,68±0,01	3,67±0,01	3,71±0,01
Удой за 100 дней, кг	3017±90	2915±62	2873±36	2779±44	2800±75
Сервис-период, дней	163±14	171±12	158±6	148±7	131±12
Кратность осеменения	2,4±0,3	2,6±0,2	2,3±0,1	2,2±0,1	2,2±0,2

В наших исследованиях 52,4% первотелок с потерей упитанности в период раздоя 0,75, 1,00 и более балла имеют выше молочную продуктивность за 305 дней на 526 и 624 кг молока при $p < 0,05$, чем животные без потерь (табл. 3). По удою за первые 100 дней лактации различия соответственно составляют 185 и 201 кг при $p < 0,05$ дней.

Из-за недостаточного потребления питательных веществ у коров снижается степень упитанности на ранней стадии лактации. У таких животных может проявляться продолжительный послеродовой анэструс или прекращение эстрального цикла [12]. Нами выявлено, что первотелки, которые потеряли в упитанности 1,00 балл и более, имеют наибольший сервис-период (178 дней). Разница с группой животных, которая не имела потери в упитанности, составляет 37 дней при $p < 0,05$.

В результате исследований установлена взаимосвязь между оценкой упитанности в разные периоды лактации и признаками молочной продуктивности и сервис-периодом, данные которой представлены в таблице 4.

Молочная продуктивность за 305 и 100 дней лактации отрицательно коррелирует с оценкой упитанности в разные периоды, а более высокая достоверная взаимосвязь (-0,216 и -0,193) наблю-

дается в период раздоя. Полученные коэффициенты корреляции подтверждают ранее озвученные предположения, что у коров с высоким уровнем продуктивности были низкие показатели упитанности.

Так же установлена отрицательная достоверная фенотипическая корреляция (-0,228) между упитанностью коров в период раздоя и сервис-периодом. Согласно этой взаимосвязи, сервис-период становится короче при высокой оценке упитанности, что подтверждается вышеприведенными результатами исследований.

Выводы. Установлен максимальный и минимальный уровень упитанности в зависимости от физиологического состояния коров-первотелок. Значительное превышение или снижение упитанности перед отелом негативно сказывается на молочной продуктивности. Выявлено, что большие потери упитанности в период раздоя наблюдаются у животных с более высоким уровнем молочной продуктивности и сопровождается снижением воспроизводительных качеств. Следовательно, для стабильного воспроизводства в стаде необходимо создание условий кормления и содержания, способствующих поддержанию упитанности до отела на уровне 3,75 балла, а при раздое не допускать ее снижения более чем на 0,5 балла.

Таблица 3. Влияние изменения упитанности коров в период раздоя на продуктивность и сервис-период

Показатели	Потеря упитанности, балл			
	без потери	0,5	0,75	более 1,00
Число голов	60	182	166	101
Упитанность до отела, балл	3,60±0,02	3,65±0,01	3,76±0,01	3,96±0,03
Упитанность в период раздоя, балл	3,40±0,02	3,15±0,01	3,01±0,01	2,89±0,03
Удой за 305 дн., кг	7672±245	8104±128	8198±113	8296±146
Содержание жира в молоке, %	3,71±0,02	3,68±0,01	3,67±0,01	3,68±0,02
Удой за 100 дней, кг	2681±84	2826±40	2866±37	2882±53
Сервис-период, дней	141±12	156±6	169±7	178±8
Кратность осеменения	2,0±0,2	2,3±0,1	2,5±0,1	2,6±0,1

Таблица 4. Фенотипическая корреляция упитанности коров разного физиологического состояния с признаками молочной продуктивности и сервис-периодом

Признаки	Упитанность в период			
	до отела	отел	раздой	конец лактации
Удой за 305 дн., кг	-0,203***	-0,105*	-0,216***	-0,146***
Содержание жира в молоке, %	-0,022	0,046	0,030	-0,033
Удой за 100 дней, кг	-0,180***	-0,126**	-0,193***	-0,145**
сервис-период, дней	-0,108*	-0,096*	-0,228***	0,084

* — $B1=0,95$, ** — $B2=0,99$, *** — $B3=0,999$

*Работа подготовлена в рамках выполнения государственного задания,
номер учета НИОКТР АААА-А18-118021590134-3*

Литература

1. Gruvić G. Evaluation of the body condition of high yielding cows. / G. Gruvić, Ž. Novaković, S. Aleksić, Lj. Sretenović, V. Pantelić, Lj. Ostojić-Andrić // *Biotechnology in Animal Husbandry* — 2009. — 25 (1–2). — P. 81–91.
2. Левина Г. Н. Упитанность, крепость конечностей и продуктивность коров по сезонам года / Г. Н. Левина, Т. Н. Руднева, Д. Н. Недашковская // *Зоотехния*. — 2017. — № 12. — С. 16–19.
3. Гогаев О. К. Влияние упитанности коров на молочную продуктивность / О. К. Гогаев, Т. А. Кадиева, А. Н. Карапетянц // *Животноводство юга России*. — 2015. — № 4 (6). — С. 29–32.
4. Виноградова Н. Д. Оценка упитанности коров в разные периоды лактации / Н. Д. Виноградова, О. К. Васильева, С. В. Путинцева // *Сборник науч. трудов международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК», Ч. 1. / СПбГАУ. — СПб., 2015. — С. 92–94.*
5. Bayram B. Effect of the body condition score on some reproduction and milk yield traits of swedish red and white cows / B. Bayram, V. Aksakal, C. Akbulut // *The Journal of Animal & Plant Sciences*. — 2012. — № 22 (3). — P. 545–551.
6. Myrtill Gráff. Relationship between body condition and some reproductive parameters of holstein cattle / Myrtill Gráff, Ágnes Süli, Szabina Szilágyi, Edit Mikó // *Advanced research in life sciences*. — 2017. — 1(1). — P. 59–63.
7. Jílek F. Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows / F. Jílek, P. Pytloun, M. Kubešova, M. Štipkova, J. Bouška, J. Volek, J. Frelich, R. Rajmon // *Czech J. Anim. Sci.* — 2009. — № 53. — P. 357–367.
8. Карликова Г. Г. Взаимосвязь продуктивности с упитанностью коров в период лактации / Г. Г. Карликова // *Зоотехния*. — 2014. — № 11. — С. 20–22.
9. Катаев Е. А. Влияние упитанности коров на их воспроизводительные качества и молочную продуктивность / Е. А. Катаев, Л. Н. Бакаева, С. В. Карамеев, Х. З. Валитов // *Известия ФГОУ ВПО СГСХА*. — 2009. — № 1. — С. 77–81.
10. Лавелин А. Н. Упитанность коров в сухостойный период и ее влияние на молочную продуктивность и показатели воспроизводства // *Зоотехния*. — 2009. — № 9. — С. 21–23.
11. Ferguson J. D. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows / J. D. Ferguson, D. T. Galligan, N. Thorsen // *J. Dairy Sci.* — 1994. — № 77. — P. 2695–2703.
12. Vasileva O. K. Effect of the body condition score at the beginning of lactation on productivity and reproductive performance in first-calves cows / O.K. Vasileva, K.V. Plemyashov // *Reproduction in Domestic Animals*. — 2018. — T. 53. — № S2. — P. 204.
13. Нарышкина Е. Н. Динамика упитанности коров черно-пестрой породы в период раздоя / Е. Н. Нарышкина, Г. Г. Карликова, И. В. Виноградова, А. А. Алексеев, Е. Н. Хрипякова // *Молочное и мясное скотоводство*. — 2015. — № 6. — С. 16–18.

Vasileva O.

Relationships body condition score, milk yield and reproductive performance of first-calving cows

Abstract. *The purpose of this study was to identify the relationship of the body condition score (BCS) of first-calving cows with different physiological condition before and after calving with milk production and reproductive performance. Evaluation of the BCS of Holsteinized black-and-white first-calving cows (n=509) was carried out using a five-point scale with a step of 0.25 point two weeks before calving, in the first days after calving, during the period of maximum milk yielding, at the end of lactation, during the dry period. The first-calving cows were divided into groups in the period before calving with a BCS of 3.50, 3.75 and 4.00 points, in the period of the pick of milking with a BCS of 2.50, 2.75, 3.00, 3.25 and 3.50 points, loss of BCS — without loss of points, with a loss of 0.50, 0.75, 1.00 and higher points.*

As a result of the research, it was established that the first-calving cows, who had a BCS before calving, above the norm, were fed 305 and 100 lactation days less by 368 ($p<0.05$) and 288 ($p<0.001$) kg of milk and had a shorter service period (16 days at $p<0.1$) than animals with a BCS of 3.75 points. It was revealed that primary

first-calving cows with BCS during the period of the pasture above the norm (3.50 points) were fed for 305 and 100 days of lactation by 1005 and 217 kg of milk less ($p < 0.01$) than animals with a fatness of 2.50 points. In first-calving cows with a BCS in the maximum milk yield period of 3.50 points, the service period is shorter by 40 days with $p < 0.05$ than in animals with a BCS of 2.75 points. It was established that with the loss of BCS during the maximum milk yield period of 0.75, 1.00 or more, primary first-calving cows have higher milk productivity for 305 and 100 days of lactation by 526 and 624 kg of milk and 185 and 201 kg of milk with $p < 0.05$ than animals without loss. First-calving cows, who lost the most in BCS, have the largest service period (178 days) with a difference of 37 days with $p < 0.05$ with a group of animals that had no losses. The phenotypic correlation between the BCS of the cows during the maximum milk yield period and milk productivity over 305 and 100 days and the service period revealed a negative reliable (-0.216, -0.193, -0.228). Thus, for stable reproduction in the herd, it is necessary to create conditions for feeding and housing, contributing to the maintenance of BCS up to calving at the level of 3.75 points, and in the pick of milking, to prevent its decline by more than 0.5 points.

Key words: black-and-white breed, first-calving cow, body condition score, milk yield, early lactation period, reproductive performance, correlation.

Author:

Vasileva O. — PhD (Agr. Sci.), researcher of Laboratory of genetics and selection of black and white and Holstein cattle for Russian research institute of farm animal genetics and breeding -branch of the L. K. Ernst Federal science center for animal husbandry; St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe shosse, 55a, 196601; e-mail: vaciola@mail.ru.

References

1. Gruvić G. Evaluation of the body condition of high yielding cows. / G. Gruvić, Ž. Novaković, S. Aleksić, Lj. Sretenović, V. Pantelić, Lj. Ostojić-Andrić // *Biotechnology in Animal Husbandry* — 2009. — 25 (1–2). — P. 81–91.
2. Levina G. N. Fitness, strength of limbs and productivity of cows by year seasons / G. N. Levina, T. N. Rudneva, D. N. Nedashkovskaja // *Zootekhnika*. — 2017. — № 12. — P. 16–19.
3. Gogayev O. K. Influence of fatness if cows on their dairy efficiency / O. K. Gogayev, T. A. Kadieva, A. N. Karapetyants // *Zhivotnovodstvo yuga Rossii*. — 2015. — № 4 (6). — P. 29–32.
4. Vinogradova N. D. Body condition score of cows in different periods of lactation / N. D. Vinogradova, O. K. Vasileva, S. V. Putintseva // *Sbornik nauchnyx trudov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodyx uchenykh i studentov «Nauchy i vklad molodyx issledovatelei v soxranenie traditsyi i razvitie APK»*, Chast 1. / SPbGAU. — SPb., 2015. — P. 92–94.
5. Bayram B. Effect of the body condition score on some reproduction and milk yield traits of swedish red and white cows / B. Bayram, V. Aksakal, H. Akbulut // *The Journal of Animal & Plant Sciences*. — 2012. — № 22(3). — P. 545–551.
6. Myrtill Gráff. Relationship between body condition and some reproductive parameters of holstein cattle / Myrtill Gráff, Ágnes Süli, Szabina Szilágyi, Edit Mikó // *Advanced research in life sciences*. — 2017. — 1(1). — P. 59–63.
7. Jílek F. Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows / F. Jílek, P. Pytloun, M. Kubešova, M. Štípková, J. Bouška, J. Volek, J. Frelich, R. Rajmon // *Czech J. Anim. Sci.* — 2009. — № 53. — P. 357–367.
8. Karlikova G. G. Interconnection of cows productivity and state of nourishment in lactation period // *Zootekhnika*. — 2014. — № 11. — P. 20–22.
9. Kataev E. A. The effect of fatness of cows on their reproductive qualities and milk production / E. A. Kataev, L. N. Bakaeva, S. V. Karamaev, X. Z. Valitov // *Izvestiya FGOU VPO SGSXA*. — 2009. — № 1. — P. 77–81.
10. Lavelin A. N. Fatness of cows during the dry period and its effect on milk production and reproduction rates // *Zootekhnika*. — 2009. — № 9. — P. 21–23.
11. Ferguson J. D. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows / J. D. Ferguson, D. T. Galligan, N. Thorsen // *J. Dairy Sci.* — 1994. — № 77. — P. 2695–2703.
12. Vasileva O. K. Effect of the body condition score at the beginning of lactation on productivity and reproductive performance in first-calves cows / O. K. Vasileva, K. V. Plemiyashov // *Reproduction in Domestic Animals*. — 2018. — T. 53. — № S2. — P. 204.
13. Naryshkina E. N. Dynamics of nutritional status of black-and-white cows in early lactation period / E. N. Naryshkina, G. G. Karlikova, I. V. Vinogradova, A. A. Alekseev, E. N. Hripyakova // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. — 2015. — № 6. — P. 16–18.