

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.22/.28:636.1.085.7:636.1.085.522.55 Т.В. Куренинова, Н.Ю. Беляева, В.Н. Гетманец
T.V. Kureninova, N.Yu. Belyayeva, V.N. Getmanets

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА С ВНЕСЕНИЕМ ЗАКВАСОК

BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF COWS FED WITH MAIZE SILAGE WITH THE ADDITION OF STARTER CULTURES

Ключевые слова: крупный рогатый скот, лактирующие коровы, силос кукурузный, бактериальная закваска, биохимические показатели крови.

Научно-хозяйственный опыт проведён на базе ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края на коровах черно-пёстрой породы. Для проведения опыта сформировали 3 группы коров-аналогов черно-пёстрой породы по 10 гол. в каждой в возрасте III лактации и старше. При подборе животных также учитывались живая масса и среднесуточный удой. При использовании в качестве консерванта при силосовании корма бактериальной закваски ПЗСК получен силос высокого качества, который соответствовал ГОСТ Р 55986-2014 «Силос из кормовых растений. Общие технические условия» по органолептической оценке (цвет, запах, консистенция) и химическому составу. Внесение изучаемой закваски способствовало повышению на 37% сахара и на 11-18% каротина. Анализ динамики биохимических показателей показал увеличение содержания общего белка в конце опыта в I опытной группе на 3,9% и альбуминов достоверно – на 5,3% ($p < 0,01$), а также более высокий уровень холестерина – на 20%, в сравнении с контролем.

Keywords: cattle, lactating cows, maize silage, bacterial starter culture, blood biochemical indices.

The scientific and economic experiment was carried out on the Black-Pied cows on the stud farm PZ "Komsomolskoye" of the Pavlovskiy District of the Altai Region. To conduct the experiment, three groups of 10 comparable Black-Pied cows at the age of the third lactation and older were formed. The selection of animals was also based on live weight and average daily milk yield. When bacterial starter culture PZSK was used as a preservative for silage making, high-quality silage was obtained which corresponded to the national standard GOST R 55986-2014 "Silage from forage plants. General technical conditions" according to its organoleptic evaluation (color, odor, consistency) and chemical composition. The addition of the studied starter culture contributed to an increase in sugar by 37% and carotene by 11-18%. The analysis of the dynamics of the biochemical indices at the end of the experiment showed an increase in the total protein content in the first trial group by 3.9% and albumin by 5.3% ($p < 0.01$), as well as a higher cholesterol level by 20 % as compared to the control group.

Куренинова Татьяна Васильевна, к.с.-х.н., с.н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: kureninova77@inbox.ru.

Беляева Нина Юрьевна, с.н.с. Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: n9635244526@yandex.ru.

Гетманец Валентина Николаевна, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: getmanecv@mail.ru.

Kureninova Tatyana Vasilyevna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: kureninova77@inbox.ru.

Belyayeva Nina Yuryevna, Senior Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: n9635244526@yandex.ru.

Getmanets Valentina Nikolayevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: getmanecv@mail.ru.

Введение

Сбалансированный рацион животных является одним из главных факторов, который оказывает влияние на здоровья животных и является залогом повышения уровня молочной продуктивности коров [1].

Многие ученые в своих работах отмечают, что кровь выполняет ведущую роль в организме живых существ. Ее главное предназначение – снабжение органов и тканей необходимыми питательными веществами, важными для нормального функционирования.

Нарушение обмена веществ в организме оказывает влияние не только на состояние живого организма, но и на их продуктивность, отражаясь на биохимических и гематологических показателях крови [2].

Первой на изменения условий содержания и кормления животных реагирует кровеносная система, поэтому изучение биохимических показателей крови позволяет быстро выявить дисбаланс метаболических процессов в организме [3].

По составляющим элементам крови судят обо всех параметрах жизнедеятельности организма. Нарушение обменных процессов у коров в любом физиологическом периоде можно определить при исследовании биохимического статуса. Состав рациона животных также влияет на состояние крови [4].

Технология силосования кормов дает множество преимуществ. Силосование позволяет

обеспечивать животных питательной кормовой базой в любой период года. С помощью биопрепаратов можно увеличить сохранность энергетической и протеиновой питательности кормов [5-7].

Цель исследований – установить влияние применения бактериальных заквасок при заготовке силоса на его качество и биохимические показатели крови коров.

Задачи исследования:

- 1) изучить влияние бактериальных заквасок ПЗСК и Биотроф 111 на биохимические процессы созревания силоса и его состав;
- 2) проанализировать кровь коров контрольной и опытных групп по основным биохимическим показателям.

Материал и методы исследования

Исследования были проведены на базе отдела ФГБНУ ФАНЦА ПЗ «Комсомольское» Павловского района с октября 2019 по апрель 2020 г. Объект исследования – коровы чернопестрой породы в период раздоя.

Исходя из поставленных задач разработана схема исследований (рис.).

Для проведения исследований заготовку силоса осуществляли в 3 отделениях хозяйства. Уборку проводили в стадии молочно-восковой спелости по традиционной технологии и с добавлением бактериальных заквасок.

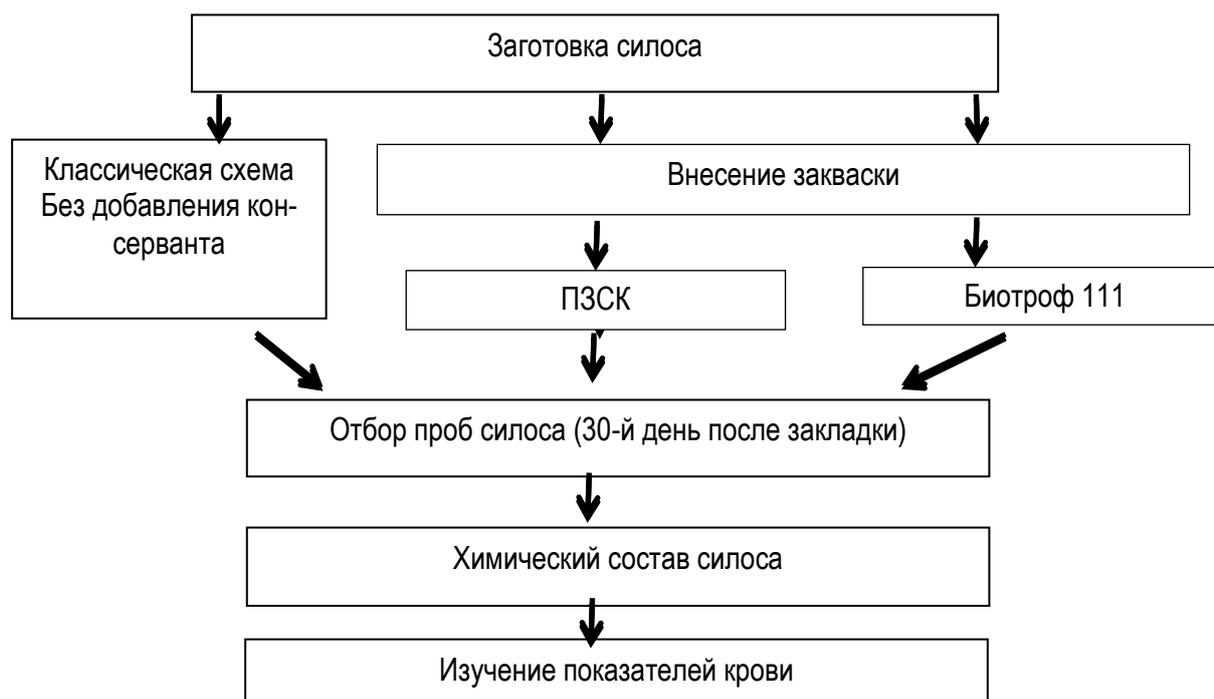


Рис. Схема исследования

Подбор и формирование контрольной и опытных группы коров осуществляли по принципу аналогов. Животные были черно-пестрой породы молочного направления продуктивности, в каждой группе по 10 гол., при этом во внимание брали среднесуточный удой и массу коров.

Животным контрольной группы включали в рацион силос без закваски, I опытной – силос с добавлением закваски ПЗСК, II опытной – силос с закваской Биотроф 111.

В состав бактериальной закваски ПЗСК входят штаммы молочнокислых и пропионовокислых бактерий, которые в процессе жизнедеятельности продуцируют молочную, пропионовую и уксусную кислоты. Подавляется рост микробов, которые вызывают порчу силоса.

Биотроф-111 – это чистая культура бактерий, которые способны подавлять развитие плесневых грибов, дрожжей и гнилостной микрофлоры, присутствующих в консервируемой массе. Данный препарат обладает высокой антагонистической активностью.

Биохимические исследования проб корма и крови проводили в лабораториях аналитических исследований и ветеринарии ФГБНУ ФАНЦА [8].

В силосе определяли сухое вещество, гигровлагу в соответствии с ГОСТ 31640-2012; сырую золу – методом озоления с использованием муфельной печи по ГОСТ 32933-2014; сырую клетчатку – по ГОСТ 31675-2012; сырой жир – по ГОСТ 13496, 15-97; каротин – по ГОСТ 13496, 17-95; сахар, крахмал – по ГОСТ 26176-91; питательность корма – по М.Ф. Томмэ расчетным методом с использованием коэффициентов переваримости кормов [9].

Для определения содержания кислот применили ГОСТ 23638-90 методом Леппера-Флига [10].

Кровь у коров брали перед началом скармливания силоса и после окончания опыта (на 215-й день лактации). Исследование по биохимическим показателям крови проводили в лаборатории ветеринарии, на фотометрическом автоматическом анализаторе ChemWell Combi 2910 (США). При проведении данного показателя использовали набор реагентов ЗАО «Вектор-Бест».

Для исследования показателей сыворотки крови были применены следующие методы: общий белок – с биуретовым реагентом; альбумин – колориметрическим; аланинаминотрансфера-

зу (АЛТ), аспартатаминотрансферазу (АСТ) – кинетическим УФ-методом; холестерин общий, триглицериды – ферментативно-колориметрическим; глюкозу – глюкозоксидазным, кальций – о-крезолфталеиновым; фосфор – кинетическим УФ методом, с молибдатом аммония, коэффициент де Ритиса рассчитывали по соотношению АСТ/АЛТ.

Результаты исследований обработаны статистически [11].

Рационы были сбалансированы по питательной и энергетической ценности и составлены согласно нормам кормления сельскохозяйственных животных. Питательность рационов во всех группах была одинаковой и составляла 22,46 к.ед. В рационе контрольной группы обменной энергии содержалось 229,9 МДж, I опытной – 234,4, II опытной – 237,6 МДж; сырого протеина – 3034, 3014, 3118 г; сахара – 1349, 1398, 1423 г, соответственно. Соотношение кальция и фосфора было в норме и составило 1,8. Большую часть рациона включали сочные корма. В структуре рациона на их долю приходилось 75%, 18% – концентрированные корма и 7% – грубые корма.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе созревания силоса были отобраны пробы и определены массовая доля кислот и кислотность корма. Данные представлены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на 30-й день закладки лучшим по содержанию органических кислот оказался силос с добавлением биоконсервантов ПЗСК и Биотроф 111 (1,7 и 1,9%), массовая доля молочной кислоты составила, соответственно, 1,3 и 1,4%, уксусной – 0,4 и 0,5%.

Таким образом, больше молочной кислоты было отмечено в силосе с внесением ПЗСК, на ее долю приходилось 76,5%, в силосе, приготовленном по классической методике и с внесением Биотроф 111, на долю молочной кислоты приходилось, соответственно, 73,3 и 73,7%. В ходе проведения исследований масляной кислоты обнаружено не было.

На 30-й день закладки были отобраны образцы корма для проведения анализа с целью выявления влияния внесения бактериальных заквасок на качество силоса (табл. 2).

Таблица 1

Массовая доля кислот и их соотношение (30-й день закладки), %

Показатели	Образцы силоса		
	контрольный (без консерванта)	опытные с внесением	
		ПЗСК	Биотроф 111
Общая кислотность	1,7	1,9	2,2
рН	4,0	4,0	4,0
Молочная	1,1	1,3	1,4
Масляная	0	0	0
Уксусная	0,4	0,4	0,5
Сумма кислот, %	1,5	1,7	1,9

Таблица 2

Показатели исследуемого корма, г/кг

Показатели	Группа		
	контрольный	опытные с использованием	
		ПЗСК	Биотроф 111
К.ед.	0,15	0,15	0,19
Переваримый протеин	6	7	8
Вода	839	835	791
Сырой протеин	10	12	14
Сырой жир	4	5	7
Сырая клетчатка	52	57	65
БЭВ	87	84	111
Сырая зола	8	7	12
Сахар	2,7	4,3	2,7
Крахмал	5,7	3,6	9,4
Каротин, мг	26,2	29,5	24,2

Из полученных данных в ходе проведения качественных показателей силоса следует, что самая высокая питательность силоса отмечена во II опытной группе (Биотроф 111) – 0,19 к.ед. Переваримого протеина в силосе, заготовленном с добавлением закваски Биотроф 111, содержалось 8 г, что на 2 г больше, чем в контрольном силосе. Использование бактериальной закваски ПЗСК привело к увеличению в силосе каротина и сахара. Сахар оказывает влияние на протекание молочнокислого брожения, в связи с этим по содержанию его в корме были самые максимальные изменения. Содержание сахара в силосе, который заготовили с применением закваски ПЗСК, оказалось на 37% выше по сравнению с другими вариантами, каротина – больше на 11-18% соответственно [12].

В процессе усиленной лактации животные очень нуждаются в организации сбалансированного и полноценного кормления. В организме коров в этот период интенсивно протекают био-

химические процессы обмена веществ, которые связаны с трансформацией большего количества питательных веществ и энергии корма в молоко. Для того чтобы выявить влияние корма, были отобраны образцы крови при постановке на опыт и в конце опыта. Соответственно, эти показатели отражены в числителе и знаменателе (табл. 3).

Результаты, полученные в ходе исследования сыворотки крови, свидетельствуют о том, что при постановке на опыт содержание общего белка и альбуминов соответствовало значениям физиологической нормы, и при повторном исследовании у коров во всех 3 группах произошло увеличение концентрации этих показателей.

Количество общего белка в сыворотке крови говорит об уровне протеинового питания коров. В период интенсивной лактации происходит усиленное расходование питательных веществ. Недостаток белка, углеводов в организме ска-

зывается на показателях жизнедеятельности, влечет за собой снижение упитанности и продуктивности животных, так как для восполнения потребностей организма расходуются внутренние резервы, главным образом липиды тканей [13]. После окончания скармливания силоса с ПЗСК коровам уровень общего белка на 3,9% выше, чем у коров контрольной группы, что может свидетельствовать о лучшем усвоении протеина из корма.

Увеличение в сыворотке крови коров концентрации альбумина в конце опыта у I опытной группы в сравнении с контрольной на 5,3% ($p < 0,01$) достоверно явилось положительным фактором. Альбумины выступают как пластический материал и обуславливают возможность синтеза молочного белка животных и мышечной ткани животных [14]. Поэтому можно предположить, что скармливание коровам силоса с ПЗСК послужило активизации белкового обмена.

По изменению активности ферментов аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) и величине коэффициента де Ритиса возможно определить функциональное состояние печени на фоне кормления в физиологически напряженный период раздоя. При первичном исследовании крови во II опытной группе отмечалось достоверно ($p < 0,05$) более высокое значение АСТ – на 23,8%, в сравнении с контролем. Анализируя результаты по окончании опыта, выявлена наибольшая активность АСТ животных II опытной группы в среднем на 7,95%. При исследовании показателя АЛТ в течение опыта достоверной разницы между группами не отмечалось, уровень ферментов у коров всех групп был в пределах физиологической нормы. Значение коэффициента де Ритиса первоначально во всех группах находилось в среднем на нижней границе нормы, при повторном исследовании у коров при кормлении силоса с внесением ПЗСК исследуемый показатель практически не изменился, у животных контрольной группы увеличился на 19,2%, у животных II опытной группы – на 26,9%, что на 6,5% больше контрольной группы.

По всей видимости, это можно объяснить лучшим функционированием клеток печени у коров, которые поедали силос с ПЗСК, в период максимальной физиологической нагрузки.

Содержание в сыворотке крови глюкозы, холестерина, триглицеридов характеризует угле-

водно-жировой обмен в организме животных. Глюкоза – это важная составная часть крови, она является источником энергии и предшественником лактозы, ее избыток в виде гликогена в мышцах и других тканях откладывается в печени. В период интенсивной лактации понижение уровня этого метаболита в организме является следствием усиления образования молочного жира [15].

Концентрация глюкозы находилась в границах нормы, к окончанию опыта этот показатель повысился незначительно у животных 3 групп, достоверной разницы между ними не отмечалось.

Липиды являются богатым источником энергии для организма, обеспечивают нормальную работу эндокринной системы, выполняют структурную функцию, в частности, холестерин входит в состав липопротеинов клеточных мембран тканей, участвует в обновлении мембранных липидов молочной железы [16]. Исследованием крови установлено, что уровень триглицеридов в течение опыта находился в пределах физиологической нормы и был во всех группах в среднем равен 0,4 ммоль/л.

Первоначально, в период интенсивной лактации, холестерин был выше на 21,6% у коров I опытной группы, чем в контрольной, на 38,2% у животных II опытной группы, при достоверности ($p < 0,05$), превышая норму на 13,1%, что, вероятно, характеризует усиленный рост железистой ткани вымени.

При повторной оценке результатов выявили уменьшение концентрации холестерина в сыворотке крови у всех животных, при этом у коров, которым скармливали силос с ПЗСК, произошло менее резкое снижение этого показателя, который оказался на 20 и 12% выше, чем в контрольной и III опытной группах, соответственно, что, по-видимому, характеризует более высокий уровень молочной продуктивности к окончанию лактации.

Концентрация в сыворотке крови общего кальция коров контрольной группы отвечала нижней норме. У животных I опытной группы данный показатель оказался достоверно больше на 11,5%, при повторном исследовании – выше на 4%, чем в других группах. Содержание фосфора у животных в конце опыта составило 1,5 ммоль/л, что является нормой.

Исследуемые показатели сыворотки крови

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	опытные	
			I	II
Общий белок, г/л	72-86	76,2±2,44	78,7±1,54	75,5±2,34
		77,9±2,55	81,1±1,62	77,4±1,92
АСТ, Ед/л	48-110	59,6±4,80	60,8±6,62	73,8±2,10*
		71,4±4,09	68,0±6,53	75,2±11,05
АЛТ, Ед/л	17-37	23,0±1,50	25,4±1,48	30,2±2,25
		24,2±3,23	27,8±1,88	23,4±1,44
Альбумины, г/л	27-43	27,3±0,44	28,2±0,72	28,4±0,28**
		28,4±0,24	30,0±0,37**	28,1±0,22
Козэфф-т де Ритиса	2,6-6,6	2,6±0,29	2,4±0,25	2,5±0,15
		3,1±0,43	2,5±0,16	3,3±0,98
Кальций, ммоль/л	2,3-3,2	2,3±0,06	2,6±0,08*	2,6±0,12
		2,4±0,06	2,5±0,05	2,4±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,4-2,9	1,6±0,19	1,5±0,05	1,9±0,19
		1,5±0,12	1,5±0,15	1,5±0,16
Соотношение кальций/фосфор	1,3-2,2	1,6±0,19	1,7±0,02	1,3±0,11
		1,7±0,16	1,7±0,17	1,6±0,19
Хлориды, ммоль/л	94-104	101,7±1,27	98,6±1,22	94,2±0,99**
		98,5±1,67	96,4±0,77	99,6±0,45
Триглицериды, ммоль/л	0,22-0,55	0,38±0,016	0,37±0,010	0,37±0,013
		0,41±0,020	0,43±0,021	0,44±0,020
Холестерин, ммоль/л	2,3-6,6	4,7±0,36	6,0±0,75	7,6±0,92*
		4,0±0,43	5,0±0,73	4,4±0,46
Глюкоза, ммоль/л	2,1-3,9	3,3±0,24	2,9±0,05	2,6±0,23
		3,4±0,24	3,0±0,09	2,8±0,32

Примечание. Достоверно к контролю * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Соотношение таких компонентов, как кальция и фосфора в крови у всех животных было в пределах нормы. Однако необходимо отметить, что в начале опыта у коров II опытной группе он был на уровне нижней границе. В конце опыта соотношение кальция и фосфора в контрольной группе и I опытной составило 1,7.

Выводы

При использовании в качестве консерванта при силосовании корма бактериальной закваски ПЗСК получен силос высокого качества и соответствовал по органолептической оценке (цвет, запах, консистенция) и химическому составу. Внесение изучаемой закваски способствовало повышению на 37% сахара и на 11-18% каротина.

Анализ динамики биохимических показателей показал увеличение содержания общего белка в конце опыта в I опытной группе на 3,9% и альбуминов – достоверно на 5,3% ($p < 0,01$), а также

более высокий уровень холестерина на 20%, в сравнении с контролем. Таким образом, скармливание коровам силоса с добавлением биоконсерванта ПЗСК, возможно, послужило активизации белково-липидного обмена организма животных.

Библиографический список

1. Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / Кислякова Е.М., Исупова Ю.В., Воробьева С.Л. [и др.]. – Текст: непосредственный // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 218, № 2. – С. 135-140.
2. Лунегова, И. В. Гематологические и биохимические показатели крови телят при скармливании «Борисфен энерджи» / И. В. Лунегова. – Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 3. – С. 59-62.

3. Исламов, Р. Р. Изменение биохимических показателей сыворотки крови коров черно-пестрой породы при скармливании им консервированного сенажа / Р. Р. Исламов. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 172-175.

4. Сафина, Э. Ф. Влияние кормовой добавки «Гувитан-С» на морфологические и биохимические показатели крови коров / Э. Ф. Сафина, Ф. Г. Гизатуллина, И. А. Гизатуллин. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 20. – С. 195-200.

5. Логвинова, А. В. Консервирование растительных кормов / А. В. Логвинова, В. С. Болтовский. – Текст: непосредственный // Труды БГТУ. – 2019. – № 1. – С. 103-111.

6. Эффективность использования кукурузного силоса, приготовленного м консервантом ВАГ-1, в рационах лактирующих коров / А. Т. Варакин, М. И. Саломатин, М. И. Сложенкина, Е. А. Варакина. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 4 (8). – С. 54-60.

7. Обмен веществ и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы при скармливании им люцернового силоса, приготовленного с новым консервантом / Т. А. Варакин, В. В. Саломатин, Д. В. Николаев, Н. В. Саломатин. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 138-144.

8. Руководство по определению химического состава кормов, продуктов обмена и продукции животноводства: методические рекомендации / РАСХН Сиб. отд-ние. АНИПТИЖ. – Новосибирск, 1991. – 64 с. – Текст: непосредственный.

9. Методики определения переваримости кормов и рационов / под редакцией чл.-кор. ВАСХНИЛ профессор М. Ф. Томмэ. – Москва: [б.и.], 1969. – 39 с. – Текст: непосредственный.

10. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие / Е. А. Петухова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропроиздат, 1989. – 238 с. – Текст: непосредственный.

11. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н. И. Коростелева, И. С. Кондрашкова, Н. М. Рудишина, И. А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.

12. Куренинова, Т. В. Молочная продуктивность коров при использовании в рационе силоса кукурузного, заготовленного с применением бактериальных заквасок / Т. В. Куренинова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 12 (194). – С. 84-90.

13. Порфирьев, И. А. Обмен веществ и продуктивность. Нарушения обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров при различных условиях содержания и кормления / И. А. Порфирьев. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – Вып. 2. – 2001. – С. 27-41.

14. Sun L., Yin H., Liu M., Xu G., Zhou X., Ge P., Yang H., Mao Y. (2019). Impaired albumin function: a novel potential indicator for liver function damage? *Ann. Med.* 51 (7-8): 333-344. Doi: 10.1080/07853890.2019.1693056.

15. Афанасьева, А. И. Показатели углеводного и липидного обмена у скота герефордской породы канадской селекции при адаптации к условиям Алтайского края / А. И. Афанасьева, Л. А. Бондырева, В. А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (137). – С. 111-115.

16. Wathes D.C., Clempson A.M., Pollott G.E. (2012). Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow. *Reprod. Fertil. Dev.* 25 (1): 48-61. Doi: 10.1071/RD12272.

References

1. Kormovaya baza – zalog effektivnogo vedeniya molochnogo skotovodstva Udmurtskoy Respubliki / Kislyakova E.M., Isupova Yu.V., Vorobeva S.L. [i dr.]. – Текст: neposredstvennyy // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Bauma-na. – 2014. – Т. 218, No. 2. – S. 135-140.

2. Lunegova, I. V. Gematologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi telyat pri skarmlivanii «Borisfen enerdzhi» / I. V. Lunegova. – Текст: neposredstvennyy // Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. – 2010. – No. 3. – S. 59-62.

3. Islamov, R. R. Izmnenenie biokhimicheskikh pokazateley syvorotki krovi korov cherno-pestroy porody pri skarmlivanii im konservirovannogo senazha / R. R. Islamov. – Текст: neposredstvennyy // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 1 (75). – S. 172-175.

4. Safina, E. F. Vliyanie kormovoy dobavki «Guvitan-S» na morfologicheskie i biokhimicheskie

pokazateli krovi korov / E. F. Safina, F. G. Gizatullina, I. A. Gizatullin. – Tekst: neposredstvennyy // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Bauman. – 2012. – T. 20. – S. 195-200.

5. Logvinova, A. V. Konservirovanie rastitelnykh kormov / A. V. Logvinova, V. S. Boltovskiy. – Tekst: neposredstvennyy // Trudy BGTU. – 2019. – No. 1. – S. 103-111.

6. Effektivnost ispolzovaniya kukuruznogo silosa, prigotovlennogo s konservantom VAG-1, v ratsionakh laktiruyushchikh korov / A. T. Varakin, M. I. Salomatin, M. I. Slozhenkina, E. A. Varakina. – Tekst: neposredstvennyy // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2007. – No. 4 (8). – S. 54-60.

7. Obmen veshchestv i molochnaya produktivnost korov cherno-pestroy porody pri skarmlivanii im lyutsemnovogo silosa, prigotovlennogo s novym konservantom / T. A. Varakin, V. V. Salomatin, D. V. Nikolaev, N. V. Salomatin. – Tekst: neposredstvennyy // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2008. – No. 4 (12). – S. 138-144.

8. Rukovodstvo po opredeleniyu khimicheskogo sostava kormov, produktov obmena i produktsii zhivotnovodstva: metodicheskie rekomendatsii / RASKhN Sib. otd-nie. ANIPTIZh. – Novosibirsk, 1991. – 64 s. – Tekst: neposredstvennyy.

9. Metodiki opredeleniya perevarimosti kormov i ratsionov / pod redaktsiei chl.-kor. VASKhNIL professor M. F. Tomme. – Moskva: [b.i.], 1969. – 39 s. – Tekst: neposredstvennyy.

10. Petukhova, E. A. Zootekhnicheskij analiz kormov: uchebnoe posobie / E. A. Petukhova. –

2-e izd., dop. i pererab. – Moskva: Agroproizdat, 1989. – 238 s. – Tekst: neposredstvennyy.

11. Biometriya v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie / N. I. Korosteleva, I. S. Kondrashkova, N. M. Rudishina, I. A. Kamardina. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – 210 s.

12. Kureninova, T. V. Molochnaya produktivnost korov pri ispolzovanii v ratsione silosa kukuruznogo, zagotovlennogo s primeneniem bakterialnykh zakvasok / T. V. Kureninova. – Tekst: neposredstvennyy // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 12 (194). – S. 84-90.

13. Porfirev, I. A. Obmen veshchestv i produktivnost. Narusheniya obmena veshchestv u vysokoproduktivnykh molochnykh korov pri razlichnykh usloviyakh soderzhaniya i kormleniya / I. A. Porfirev. – Tekst: neposredstvennyy // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – Vyp. 2. – 2001. – S. 27-41.

14. Sun L., Yin H., Liu M., Xu G., Zhou X., Ge P., Yang H., Mao Y. (2019). Impaired albumin function: a novel potential indicator for liver function damage? *Ann. Med.* 51 (7-8): 333-344. Doi: 10.1080/07853890.2019.1693056.

15. Afanaseva, A. I. Pokazateli uglevodnogo i lipidnogo obmena u skota gerefordskoy porody kanadskoy selektsii pri adaptatsii k usloviyam Altayskogo kraja / A. I. Afanaseva, L. A. Bondyрева, V. A. Sarychev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3 (137). – S. 111-115.

16. Wathes D.C., Clempson A.M., Pollott G.E. (2012). Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow. *Reprod. Fertil. Dev.* 25 (1): 48-61. Doi: 10.1071/RD12272.



УДК 636.034:636.082(571.150)

Т.Н. Землянухина
T.N. Zemlyanukhina

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ

DAIRY PRODUCTION AND REPRODUCIBLE QUALITIES OF COWS DEPENDING ON THEIR STRESS RESISTANCE

Ключевые слова: стрессоустойчивость, типы нервной деятельности, молочная продуктивность, среднесуточный удой, воспроизводство, лактационная кривая.

Keywords: stress resistance, types of nervous activity, milk production, average daily milk yield, reproduction, lactation curve.