DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-7-7
УДК 636.084.523

Молочная продуктивность и показатели обмена веществ коров при включении в рацион лесных ресурсов

Терещенко В.А.
Tereshchenko V.A.

Терещенко В.А., научный сотрудник,
v.a.tereshchenko@mail.ru

Иванов Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник, e.a.ivanov@bk.ru

Иванова О.В., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор РАН, директор krasnptig75@yandex.ru

Красноярский научно-исследовательский институт
животноводства - обособленное подразделение ФИЦ
КНЦ СО РАН, г. Красноярск

Ключевые слова: крупный рогатый скот, коровы, хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, лесные ресурсы, рацион, кормление.

Резюме. Для укрепления кормовой базы животноводства, пополнения рационов различными питательными веществами и реализации потенциальной продуктивности животных в практике кормления актуально использовать разнообразные отходы, образующиеся при переработке лесных ресурсов. Исследования по изучению влияния хвойной муки и скорлупы кедрового ореха на молочную продуктивность и показатели обмена веществ лактирующих коров проведены в 2018 году в ООО "Племзавод "Таежный" Сухобузимского района Красноярского края на коровах чернопестрой породы. Для проведения эксперимента по принципу групп-аналогов было сформировано 4 группы дойных коров – контрольная и три опытных, по 5 голов в каждой группе. Согласно схеме опыта, контрольная группа получала основной рацион, 1-я опытная группа дополнительно к основному рациону получала хвойную муку (50 г/гол/сут), 2-я опытная – скорлупу кедрового ореха (50 г/гол/сут), 3-я опытная – совместно хвойную муку (50 г/гол/сут) и скорлупу кедрового ореха (50 г/гол/сут). Опыт продолжался 100 дней. Условия содержания коров были одинаковыми – привязный способ с доением в молокопровод. Исследуемые добавки скармливали в сухом виде в смеси с концентратами 1 раз в сутки перед утренним доением. Исследования и обработка полученных данных проведены по общепринятым методикам с использованием современного оборудования. По результатам исследований было установлено, что исследуемые добавки отрицательного влияния на обмен веществ коров не оказывают, позволяют повышать молочную продуктивность. Было установлено, что комплексное скармливание хвойной муки и скорлупы кедрового ореха наиболее эффективно и позволяет увеличить удой на 17,5 %, количество молока базисной жирности – на 33,32

Milk productivity and metabolism parameters of cows when included in the diet of forest resources

Tereshchenko V.A., e-mail: e.a.ivanov@bk.ru

Ivanov E.A., e-mail: v.a.tereshchenko@mail.ru

Ivanova O.V., e-mail: krasnptig75@yandex.ru

Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry - Separate Division of the Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center" of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk,

Key words: cattle, cows, coniferous flour, pine nut shell, forest resources, diet, feeding.

Abstract. To strengthen the fodder base of animal husbandry, replenishment of diets with various nutrients and realization of the potential productivity of animals in the practice of feeding, it is actual to use a variety of waste generated during the processing of forest resources. Researches on studies the effect of coniferous flour and pine nut shell on milk productivity and metabolism parameters of lactating cows were conducted in 2018 in the LLC "Plemzavod "Tayozhny" Sukhobuzimsky district of the Krasnoyarsk territory on cows of Black-Motley breed. To conduct the experiment 4 groups of dairy cows were formed on the principle of groups-analogues - control and three experienced 5 heads in each group. According to the scheme of experience, the control group received the main diet, the 1st experimental group in addition to the main diet received coniferous flour (50 g/head/day), the 2nd experimental - pine nut shell (50 g/head/day), the 3rd experimental - coniferous flour (50 g/head/day) and pine nut shell (50 g/head/day) together. The experience lasted 100 days. The conditions of detention of cows were the same - tying method with the milking in the milk pipeline. The studied additives were fed in dry form in a mixture with concentrates 1 time a day before morning milking. Studies and processing of the data were carried out according to conventional methods using modern equipment. As a research results, it was found that the studied additives do not have a negative effect on the metabolism of cows, they allow to increase milk productivity. It was found that the complex feeding of coniferous flour and pine nut shell is most effective and allows to increase milk yield by 17.5 %, the amount of milk base fat - by 33.32 %, the fat mass fraction in milk - by 13.1 %, protein - by 3.32 %, the milk fat amount - by 33.32 %, the milk protein amount - by 21.5 %.

%, массовую долю жира в молоке – на 13,1 %, белка – на 3,32 %, количество молочного жира – на 33,32 %, количество молочного белка – на 21,5 %.

Участие в "Современные методы исследований физиологии и питания продуктивных животных" проведено при поддержке Красноярского краевого фонда науки.

Для реализации стратегии импортозамещения, обеспечения продовольственной безопасности, удовлетворения потребностей населения в продуктах животного происхождения, в том числе молоке и молочных продуктах, необходимо увеличивать валовое производство продукции, производить качественные, недорогие, экологически чистые продукты.

По данным официальной статистики Красноярского края, в 2018 г. надой молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях составил 5664 кг в год [1], при этом потенциальные возможности коров превышают 6000 кг молока на голову в год.

Для цитирования / For citation

Терещенко, В.А., Молочная продуктивность и показатели обмена веществ коров при включении в рацион лесных ресурсов / Терещенко В.А., Иванов Е.А., Иванова О.В. // Ветеринария и кормление. - 2019. - № 7. - С. 25–28.

Tereshchenko, V.A., Milk productivity and metabolism parameters of cows when included in the diet of forest resources / Tereshchenko V.A., Ivanov E.A., Ivanova O.V. // Veterinary i kormlenie. - 2019. - № 7. - P. 25–28.

Одной из главных составляющих реализации генетического потенциала животных и получения высокой продуктивности является качественное и сбалансированное кормление. В кормлении сельскохозяйственных животных следует использовать разнообразные, местные, безопасные и доступные по цене кормовые ресурсы, содержащие в своем составе питательные и биологически активные вещества, оказывающие благоприятное воздействие на организм животных, стимулирующие повышение их продуктивности.

В условиях Сибири одним из естественных источников пополнения кормов для сельскохозяйственных животных недостающими питательными веществами является хвоя. Хвоя особенно много образуется на лесосеках Красноярского края, где лесные ресурсы составляют пятую часть от ресурсов страны. В крае хвоя практически не используется, хотя объемы ее заготовки могут составить до 1,5 млн. т в год [2, 3].

Хвоя содержит в большом количестве незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан, метионин, аргинин), витамины (Е, С, В₂, К, Р), каротин, хлорофилл, ксантофилл, минеральные вещества (железо, марганец, медь, цинк, кобальт, калий, натрий, кальций), а также эфирные масла и фитонциды, оказывающие бактериостатическое действие на микрофлору кишечника [4]. Переваримость органического вещества натуральной сосновой хвои достигает 80 %, что характеризует ее как высокопитательный и легкоусвояемый продукт [5]. Применение в рационах дойных коров кормовых добавок из хвои, обладающих бактерицидным, антимикробным, противовоспалительным действиями, стимулирует молочную продуктивность, сокращает сервис-период, повышает иммунитет [6, 7].

В Красноярском крае одним из природных растительных объектов, на основе которого можно получать ценные кормовые добавки и премиксы для животных, является сосна сибирская кедровая, не древесным сырьем которой является кедровый орех. В местах промышленной переработки ореха накапливается большое количество отходов в виде скорлупы, составляющей около 60 % от массы ореха, которую необходимо утилизировать [8]. Основную часть скорлупы кедрового ореха составляют углеводы, в основном клетчатка [9], а также она содержит большое количество ценных веществ (макро- и микроэлементов, таннидов, липидов, флавоноидов, полисахаридов), имеет низкую себестоимость и является хорошим вторичным сырьем [10].

Учитывая вышеизложенное, применение в кормлении сельскохозяйственных животных хвои и скорлупы кедрового ореха является актуальным направлением.

Цель работы – изучить влияние хвойной муки и скорлупы кедрового ореха на молочную продуктивность и показатели обмена веществ лактирующих коров.

Научно-хозяйственный эксперимент проводился в производственных условиях ООО "Племзавод "Таежный" Сухобужинского района Красноярского края на дойных коровах черно-пестрой породы.

Для проведения опыта по принципу групп-аналогов (по породе, возрасту, живой массе, уровню молочной продуктивности) сформировали 4 группы коров в возрасте второго отела, по 5 голов в каждой группе. Опыт продолжался 100 дней. Исследования проводили в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице 1.

Контрольная группа получала основной рацион, 1-я опытная группа дополнительно к основному рациону получала хвойную муку (50 г/гол/сут), 2-я опытная группа – скорлупу кедрового ореха (50 г/гол/сут), 3-я опытная группа – хвойную муку (50 г/гол/сут) и скорлупу кедрового ореха (50 г/гол/сут).

Подопытные коровы содержались привязно в типовом четырехрядном коровнике. Доеение производилось в индивидуальных стойлах в молокопровод 2 раза в день (утром и вечером). Исследуемые добавки скармливали в сухом виде в смеси с концентратами 1 раз в сутки перед утренним доением.

Хвойная мука изготавливалась из отходов от лесозаготовки – хвойных лапок сосны обыкновенной (лат. *Pinus sylvestris*), произрастающей в лесостепной зоне Емельяновского района Красноярского края. С целью удаления смолистых веществ собранные хвойные лапки экстрагировали в СВЧ-установке при t 100°C в течение 20 мин. По окончании экстракции твердый послеэкстракционный остаток досушивали при комнатной температуре до постоянной влажности и размалывали до состояния рассыпчатой муки с размерами частиц не более 2 мм.

Скорлупу кедрового ореха приобретали у заготовителей и измельчали на дробилке до размера частиц не более 4 мм. Приготовление хвойной муки и измельченной скорлупы кедрового ореха, а также их химический анализ проводились в лаборатории физико-химической биологии древесных растений Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. В ходе исследований учитывали молочную продуктивность, определяли биохимические показатели крови и мочи коров.

Валовое содержание макро- и микроэлементов в хвойной муке и скорлупе кедрового ореха определяли на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915 МД (Россия) методом сухой минерализации в соответствии с методикой М 04-64-2010, углеводов и крахмала – проводили согласно методам В.Л. Вознесенского и др. (1962 г.) и F.R. Humphreys, J.A. Kelly (1961 г.) [11, 12].

Молочную продуктивность устанавливали путем проведения ежедекадных контрольных доений. Массовые доли жира и белка определяли с помощью анализатора молока "Lactoscan™ FARMeco".

Кровь для биохимических исследований брали в конце опыта у коров каждой группы в вакуумные пробирки из подвостовой вены утром за 2 часа до кормления. Биохимический анализ крови животных проводили в КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН на биохимическом и иммуноферментном анализаторе крови "Chem Well 2910 с".

Мочу для биохимического анализа брали в конце опыта у всех подопытных коров в утренние часы перед кормлением, при естественном мочеиспускании. Собирали однократную порцию

Таблица 1 – Схема опыта / **Table 1** – Scheme of experience

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления
контрольн.	5	100	Основной рацион (ОР)
1 опытная	5	100	ОР + хвойная мука (50 г/гол/сут)
2 опытная	5	100	ОР + измельченная скорлупа кедрового ореха (50 г/гол/сут)
3 опытная	5	100	ОР + хвойная мука (50 г/гол/сут) + измельченная скорлупа кедрового ореха (50 г/гол/сут)

Таблица 2 – Химический состав хвойной муки и скорлупы кедрового ореха

Table 2 – Chemical composition of coniferous flour and pine nut shell

Показатель	Содержание	
	в хвойной муке	в скорлупе кедрового ореха
Медь, мг/кг сухого вещества	5,38	3,80
Цинк, мг/г абсолютно сухой навески	56,14	36,09
Магний, мг/г абсолютно сухой навески	99,82	35,24
Хром, мг/г абсолютно сухой навески	0,15	0,09
Моносахара, мг/г абсолютно сухой навески	0,30	следы
Олигосахара, мг/г абсолютно сухой навески	8,65	2,37
Крахмал, мг/г абсолютно сухой навески	1,15	0,79

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров / Table 3 – Milk productivity of cows

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Удой за 100 дней лактации, кг	2694,68±160,27	3114,40±146,70	2815,72±125,53	3165,32±180,88
Среднесуточный удой, кг	26,95±1,60	31,14±1,47	28,16±1,26	31,65±1,81
Массовая доля жира, %	3,89±0,06	4,37±0,18	4,41±0,22*	4,40±0,07*
Массовая доля белка, %	3,01±0,06	3,05±0,02	3,07±0,05	3,11±0,02
Количество молочного жира, кг	104,63	135,42	124,07	139,49
Количество молочного белка, кг	81,10	94,97	86,65	98,54
Количество молока базисной жирности (в пересчете на 3,4 %), кг	3077,39	3982,9	3649,16	4102,70

Таблица 4 – Результаты биохимических исследований крови коров / Table 4 – Results of cows blood biochemical studies

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Билирубин общий, мкмоль/л	3,20±1,25	4,12±0,71	3,13±0,90	3,43±0,65
Глюкоза, ммоль/л	3,37±0,19	3,62±0,26	3,38±0,31	3,76±0,17
АЛТ, МЕ/л	15,72±2,15	17,16±3,81	21,42±5,03	15,74±2,90
Кальций, ммоль/л	2,27±0,78	3,06±0,93	2,73±0,54	2,46±0,23
Фосфор, ммоль/л	3,14±0,33	2,87±0,27	2,80±0,32	3,08±0,54
Железо мкмоль/л	26,50±2,43	25,70±2,33	18,34±3,49	22,70±2,93
Магний, ммоль/л	1,34±0,24	1,36±0,38	1,66±0,16	2,10±0,46
Холестерин, ммоль/л	2,59±0,42	3,71±0,45	4,00±1,19	3,21±0,79
Триглицериды, ммоль/л	0,34±0,31	0,13±0,06	0,14±0,05	0,08±0,02
Мочевина, Ед/л	3,23±0,70	2,97±0,82	2,71±0,67	3,59±0,42

мочи в чистые широкогорлые пластиковые контейнеры объемом 200 мл. Биохимический анализ мочи коров проводили на анализаторе мочи "LabUReader Plus 2" с использованием тест-полосок. Физические свойства мочи (цвет и прозрачность) определяли с помощью прозрачного стеклянного цилиндра при дневном освещении на фоне белого листа бумаги путем визуального осмотра, консистенцию – медленным переливанием мочи из одного сосуда в другой, запах – определением запаха свежей мочи.

Постановка эксперимента осуществлялась по методике А.И. Овсянникова (1976 г.) [13]. Полученный в опыте цифровой материал обработан биометрически по методике Н.А. Плохинского (1969 г.) в компьютерной программе "Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных" [14]. Были рассчитаны средняя арифметическая и ее ошибка ($M \pm m$). Достоверность различия между опытными группами устанавливали по критерию Стьюдента в пределах следующих уровней значимости: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

В таблице 2 представлен химический состав исследуемых хвойной муки и скорлупы кедрового ореха.

По результатам анализа установлено, что исследуемые хвойная мука и скорлупа кедрового ореха содержат минеральные вещества, углеводы и крахмал, что позволяет использовать их в кормлении коров. Стоит отметить, что в хвойной муке больше, чем в скорлупе кедрового ореха

содержалось меди – на 29,4 %, цинка – на 35,7 %, магния – на 64,7 %, хрома – на 40 %, а также моносахаров, олигосахаров и крахмала.

Основным критерием полноценности кормления коров является молочная продуктивность. Молочная продуктивность коров за период опыта представлена в таблице 3.

Наибольший удой за 100 дней лактации был установлен в 3-й опытной группе (3165,32 кг) и превосходил контрольную группу на 17,5 % (470,64 кг), 1-ю опытную группу – на 1,63 % (50,92 кг), 2-ю – на 12,42 % (349,6 кг). В пересчете на базисную жирность (3,4 %) количество молока коров в 3-й опытной группе было больше, чем у коров контрольной группы на 33,32 % (1025,31 кг), 1-й опытной группы – на 3,0 % (119,8 кг), 2-й – на 12,43 % (453,54 кг).

В молоке коров 2-й и 3-й опытных групп массовая доля жира существенно не отличалась (разница составляла 0,01 %) и достоверно превосходила аналогов контрольной группы на 13,1–13,4 % ($P < 0,05$), 1-й опытной группы – на 0,7–0,92 % соответственно.

В молоке коров 3-й опытной группы были больше, чем в контрольной группе, массовая доля белка на 3,32 %, количество молочного жира – на 33,32 %, количество молочного белка – на 21,5 %.

Скорость обменных процессов, характеризующую продуктивные качества животного, определяют по биохимическим показателям и составу крови [15]. Биохимический

Таблица 5 – Физические свойства мочи коров / Table 5 – Cow urine physical properties

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Цвет	желтый	желтый	соломенно-желтый	желтый
Прозрачность	прозрачная	прозрачная	слегка мутная	прозрачная
Запах	видоспецифический	видоспецифический	видоспецифический	видоспецифический
Консистенция	жидкая водянистая	жидкая водянистая	жидкая водянистая	жидкая водянистая

Таблица 6 – Результаты биохимических исследований мочи коров / Table 6 – Results of cow urine biochemical studies

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Удельная плотность, г/л	1,01±0,01	1,02±0,0	1,02±0,01	1,03±0,01
Кетоновые тела, ммоль/л	0,5	0,5	0,5	0,5
Аскорбиновая кислота	отрицательно	отрицательно	отрицательно	отрицательно
Глюкоза	нормально	нормально	нормально	нормально
Белок (альбумин), г/л	0,58±0,6	0,30±0,0	0,30±0,0	0,28±0,1
Эритроциты	отрицательно	отрицательно	отрицательно	отрицательно
Нитриты	отрицательно	отрицательно	отрицательно	отрицательно
Лейкоциты	отрицательно	отрицательно	отрицательно	отрицательно
pH	7,75±0,35	7,25±0,35	7,50±0,11	7,00±0,71

анализ крови дает богатую информацию о состоянии организма в целом и состоянии отдельных органов [16].

Результаты биохимических исследований крови коров в конце опыта представлены в таблице 4.

Все биохимические показатели крови коров находились в пределах физиологической нормы. Уровень кальция увеличился в 0,7–1,1 раза, фосфора – в 0,3–0,7, железа – в 0,4–0,7, магния – в 0,5–0,9 раз. Количество АЛТ уменьшилось в 0,8–2,0 раза, АСТ – в 1,1–1,6, мочевины – в 2,9–5,0 раз.

В крови коров 3-й опытной группы, получавшей совместно хвойную муку и измельченную скорлупу кедрового ореха, концентрация глюкозы была больше, чем в остальных группах на 9,6–11,6 %, мочевины – на 11,5–49,0 %.

Таким образом, хвойная мука и измельченная скорлупа кедрового ореха не оказали отрицательного влияния на биохимический состав крови коров, все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

При клинических исследованиях животных большое диагностическое значение имеет лабораторное исследование мочи, которое позволяет в комплексе с биохимическим и гематологическим анализом крови выявлять нарушения обмена веществ в организме, диагностировать и определять возникшие осложнения, контролировать эффективность кормления, прогнозировать заболевания. Физические свойства мочи подопытных коров представлены в таблице 5.

Из данных таблицы следует, что по цвету, прозрачности, запаху и консистенции моча коров во всех группах соответствовала нормативным показателям. У коров 2-й опытной группы, в отличие от других групп, моча имела соломенно-желтый цвет, на что, возможно, повлияли красящие вещества, содержащиеся в скорлупе кедрового ореха.

Результаты биохимических исследований мочи коров представлены в таблице 6.

По результатам биохимического анализа мочи коров установлено, что моча коров всех групп соответствовала моче здоровых животных: в ней не обнаружено аскорбиновой кислоты, глюкозы, эритроцитов, нитритов, лейкоцитов; показатели удельной плотности, количества кетоновых тел и pH соответствовали норме. Однако в моче коров всех групп был обнаружен белок. В связи с тем, что в моче коров контрольной группы количество белка в 1,9–2 раза было больше, чем в опытных группах, можно сказать о том, что наличие белка в моче коров опытных групп не связано с действием испытываемых добавок – хвойной муки и скорлупы кедрового ореха. Присутствие белка в моче коров может быть вызвано наступившей стельностью, течкой или протеинурией и предполагает дальнейшее углубленное изучение и проведение отдельных исследований, что в задачи эксперимента не входило. Следовательно, хвойная мука и скорлупа кедрового ореха не оказали отрицательного влияния на физико-химические свойства мочи и обмен веществ в организме коров.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить:

1. Использование хвойной муки и скорлупы кедрового ореха в кормлении коров положительно повлияло на продуктивность и не оказало отрицательного влияния на обмен веществ и здоровье животных, что подтверждается данными анализов крови и мочи животных.

2. Наиболее эффективно в кормлении коров использовать в комплексе хвойную муку из лапок сосны (50 г/гол/сут) и скорлупу кедрового ореха (50 г/гол/сут). Это позволяет увеличить удой на 17,5 %, количество молока базисной жирности – на 33,32 %, массовую долю жира в молоке – на 13,1 %, белка – на 3,32 %, количество молочного жира – на 33,32 %, количество молочного белка – на 21,5 %.

Литература

1 Социально-экономическое положение Красноярского края в 2018 году. Доклад № 1.37.2 [электронный ресурс]. - Красноярск: Красноярскстат, 2019. - с. 27. - режим доступа: http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krasstat/ru/publications/pubKras/official_publications/electronic_versions/.

2 Козина, Е.А. Продукты переработки леса в кормлении свиней / Е.А. Козина, Н.А. Табаков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы XIV междунар. науч.-практ. конф. - Крас-

ноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2015. - с. 244-247.

3 Улитко В.Е. Заготовка и использование древесного корма в рационах сельскохозяйственных животных: рекомендации для руководителей и специалистов сельхозпредприятий / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, А.А. Малышев. - Ульяновск: ГСХА, 2011. - 8 с.

4 Киргинцев Б.О. Использование хвои в кормлении сельскохозяйственных животных / Б.О. Киргинцев, А.Е. Бельская, Г.А. Ярмоц // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: сб. статей Всероссийской науч. конф. - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. - с. 229-234.

5 Эрнст Л.К. Кормовые ресурсы леса / Л.К. Эрнст, З.М. Науменко, С.И. Ладинская. - М.: РАСХН, 2006. - 369 с.

6 Алешин В.Т. Использование хвои в кормлении скота / В.Т. Алешин // Животноводство. - 1975. - № 10. - с. 45-46.

7 Жариков Я.А. Влияние кормовых добавок из пихты на продуктивность дойных коров / Я.А. Жариков, Т.В. Хуршайнен // Зоотехния. - 2011. - № 5. - с. 9-11.

8 Павлов И.А. Физико-химические характеристики экстракта околоплодной пленки кедрового ореха (Pinus Sibirica Du Tour) / И.А. Павлов, Л.Д. Раднаева // Вестник Бурятского государственного университета. Химия. Физика. - 2012. - № 3. - с. 89-91.

9 Савельева Ю.Р. Получение активного угля из скорлупы кедрового ореха / Ю.Р. Савельева, А.Н. Кряжов, М.С. Богомолов, В.Л. Ивасенко [и др.] // Химия растительного сырья. - 2003. - № 4. - с. 61-64.

10 Ефремов А.А. Получение целлюлозосодержащих продуктов из скорлупы кедровых орехов в условиях органосольвентного способа в среде уксусной кислоты / А.А. Ефремов, Е.С. Павлова, К.Б. Оффман, И.В. Кротова // Химия растительного сырья. - 1998. - № 3. - с. 87-91.

11 Humphreys F.R. Method for determination of starch in wood / F.R. Humphrey, J.A. Kelly // Anal. Chem. Acta. - 1961. - Vol. 24. - N 1. - p. 66-70.

12 Вознесенский В.Л. Определение сахаров по обесцвечиванию жидкости Фелинга / В.Л. Вознесенский, Г.И. Горбачева, Т.П. Штанько, Л.А. Филиппова // Физиология растений. - 1962. - Т. 9. - Вып. 2. - с. 255-266.

13 Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. - М.: Колос, 1976. - 304 с.

14 Ефимова Л.В. Применение компьютерной программы "Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных" в животноводстве: метод. указания; ФГБНУ Красноярский НИИЖ. - Красноярск, 2015. - 52 с.

15 Ахмедов Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных генотипов / Д.М. Ахмедов, Т.А. Иргашев, В.И. Косилов // Известия Оренбургского ГАУ. - 2016. - № 4. - с. 219-221.

16 Иванов А.А. Клиническая лабораторная диагностика - СПб: Лань, 2017. - 432 с.

References

1 Social'no-jekonomicheskoe polozhenie Krasnojarskogo kraja v 2018 godu. Doklad № 1.37.2 [elektronnyj resurs]. - Krasnojarsk: Krasnojarskstat, 2019. - s. 27. - rezhim dostupa: http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krasstat/ru/publications/pubKras/official_publications/electronic_versions/.

2 Kozina, E.A. Produkty pererabotki lesa v kormlenii svinej / E.A. Kozina, N.A. Tabakov // Nauka i obrazovanie: opyt, problemy, perspektivy razvitiya: mat-ly XIV mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. - Krasnojarsk: Krasnojarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2015. - s. 244-247.

3 Ulit'ko V.E. Zagotovka i ispol'zovanie drevesnogo korma v racional'nykh sel'skohozjajstvennykh zhivotnykh: rekomendacii dlja rukovoditelej i spetsialistov sel'hozpredpriyatij / V.E. Ulit'ko, L.A. Pyhtina, O.A. Desjatov, A.A. Malyshev. - Ul'janovsk: GSHA, 2011. - 8 s.

4 Kirgincev B.O. Ispol'zovanie hvoi v kormlenii sel'skohozjajstvennykh zhivotnykh / B.O. Kirgincev, A.E. Belen'kaja, G.A. Jarmoc // Integracija nauki i praktiki dlja razvitiya agropromyslennogo kompleksa: sb. statej Vserossijskoj nauch. konf. - Tjumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ja, 2017. - s. 229-234.

5 Jernst L.K. Kormovye resursy lesa / L.K. Jernst, Z.M. Naumenko, S.I. Ladinskaja. - M.: RASHN, 2006. - 369 s.

6 Aleshin V.T. Ispol'zovanie hvoi v kormlenii skota / V.T. Aleshin // Zhivotnovodstvo. - 1975. - № 10. - s. 45-46.

7 Zharikov Ja.A. Vlijanie kormovykh dobavok iz pihity na produktivnost' dojnykh korov / Ja.A. Zharikov, T.V. Hurshajnen // Zootehnika. - 2011. - № 5. - s. 9-11.

8 Pavlov I.A. Fiziko-himicheskie karakteristiki jekstrakta okoloplodnoj plenki kedrovogo oreha (Pinus Sibirica Du Tour) / I.A. Pavlov, L.D. Radnaeva // Vestnik Burjatskogo gosudarstvennogo universiteta. Himija. Fizika. - 2012. - № 3. - s. 89-91.

9 Savel'eva Ju.R. Poluchenie aktivnogo uglja iz skorlupy kedrovogo oreha / Ju.R. Savel'eva, A.N. Krjazhov, M.C. Bogomolov, V.L. Ivaskenko [i dr.] // Himija rastitel'nogo syr'ja. - 2003. - № 4. - s. 61-64.

10 Efremov A.A. Poluchenie celjulozosoderzhashhih produktov iz skorlupy kedrovych orekhov v uslovijah organosol'vntnogo sposoba v srede uksusnoj kisloty / A.A. Efremov, E.S. Pavlova, K.B. Offman, I.V. Krotova // Himija rastitel'nogo syr'ja. - 1998. - № 3. - s. 87-91.

11 Humphreys F.R. Method for determination of starch in wood / F.R. Humphrey, J.A. Kelly // Anal. Chem. Acta. - 1961. - Vol. 24. - N 1. - p. 66-70.

12 Voznesenskij V.L. Opredelenie saharov po obescvечivaniju zhidkosti Felinga / V.L. Voznesenskij, G.I. Gorbacheva, T.P. Shtan'ko, L.A. Filippova // Fiziologija rastenij. - 1962. - T. 9. - Vyp. 2. - s. 255-266.

13 Ovsjannikov A.I. Osnovy opyt'nogo dela v zhivotnovodstve. - M.: Kolos, 1976. - 304 s.

14 Efimova L.V. Primenenie komp'yuternoj programmy "Paket analiza dlja biometricheskoj obrabotki zootehnicheskikh dannyh" v zhivotnovodstve: metod. ukazaniya; FGBNU Krasnojarskij NIIZh. - Krasnojarsk, 2015. - 52 s.

15 Ahmedov Morfoloicheskie i biohimicheskie pokazateli krovi bychkov raznykh genotipov / D.M. Ahmedov, T.A. Irgashev, V.I. Kosilov // Izvestija Orenburgskogo GAU. - 2016. - № 4. - s. 219-221.

16 Ivanov A.A. Klinicheskaja laboratornaja diagnostika - SPb: Lan', 2017. - 432 s.