

14. Lakin, G.F. Biometriia: uchebn. posobie dlia biol. spets. VUZov. – 4-e izd. – Moskva: Vysshaya shkola. 1990. – 352 s. – Tekst: neposredstvennyi.

15. Avtandilov, G.G. Meditsinskaia morfometriia / G.G. Avtandilov. – Moskva: Meditsina, 1990. – 384 s. – Tekst: neposredstvennyi.



УДК 636.2:636.087.7

Е.Ю. Заборских  
Ye.Yu. Zaborskikh

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ШРОТА ОБЛЕПИХИ И ЕЁ СОЧЕТАНИЯ С ПРЕБИОТИКОМ «КОРМОМИКС-МОС» НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ**

**THE INFLUENCE OF A FEED SUPPLEMENT BASED ON SEA-BUCKTHORN EXTRACTION CAKE AND ITS COMBINATION WITH KORMOMIX-MOS PREBIOTIC ON SOME METABOLIC INDICES OF NEWLY CALVED COWS**

**Ключевые слова:** новотельные коровы, кормовая добавка, облепиховый шрот, Кормомикс-МОС, биохимические показатели крови.

Шрот облепихи – побочный продукт фармацевтической и пищевой промышленности, который производится в Алтайском крае в существенных объемах. Применяется в качестве фитобиотической кормовой добавки для сельскохозяйственных животных. Пребиотический препарат «Кормомикс-МОС» представляет собой клеточные стенки инактивированных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. В связи с повышением токсической нагрузки на печень сельскохозяйственных животных актуальна проблема применения кормовых добавок – детоксикантов. У коров дойного стада в настоящее время массово выявляются заболевания печени. Как облепиховый шрот, так и дрожжи, и продукты их биотехнологической переработки обладают свойствами гепатопротекторов. С целью изучения влияния данных кормовых добавок на функциональное состояние печени новотельных коров в условиях среднегорной зоны Республики Алтай было проведено исследование, в ходе которого животным 1-й опытной группы скармливали в течение 50 дней шрот облепиховый, обогащенный микро- и макроэлементами, в количестве 0,5 кг на голову в сутки, а животным 2-й опытной группы – помимо этого, 20 г препарата «Кормомикс-МОС». В сыворотке крови определяли некоторые биохимические показатели, характеризующие функциональное состояние печени (билирубин, холестерин, триглицериды, АСТ, АЛТ). Было установлено, что перед началом опытного кормления в поздний стойловый период у большого процента коров имелась повышенная относительно нормы концентрация в сыворотке крови билирубина, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартаминотрансферазы (АСТ). В результате применения шрота облепихового, обогащенного минеральными веществами, у коров 1-й опытной группы достоверно снизилась активность АСТ на 22,3% ( $p < 0,05$ ), уровень

АЛТ был достоверно меньше по сравнению с контролем на 30,5% ( $p < 0,05$ ). У коров 2-й опытной группы достоверно уменьшилось (нормализовалось) содержание билирубина на 20,6% ( $p < 0,05$ ). Таким образом, предположительно, под влиянием изучаемых кормовых добавок восстановилась функция поврежденных гепатоцитов, что указывает на процесс детоксикации организма.

**Keywords:** newly calved cows, feed supplement, sea-buckthorn extraction cake, Kormomix-MOS prebiotic, blood biochemical indices.

Sea-buckthorn extraction cake is a by-product of the pharmaceutical and food industries produced on an industrial scale in the Altai Region. It is used as a phytobiotic feed supplement for farm animals. The prebiotic product Kormomix-MOS is based on cell walls of inactivated yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Due to increasing toxic load on farm animal liver, the issue of using detoxicant feed supplements is an urgent one. At present, liver diseases are highly prevalent in dairy cows. Sea-buckthorn extraction cake and yeast fungi along with the products of their biotechnological processing have liver protective properties. To investigate the effect of these feed supplements on the liver function of newly calved cows in the middle altitude mountain range of the Republic of Altai, the study was carried out. The animals in the 1st trial group were fed sea-buckthorn extraction cake enriched with trace and major elements for 50 days. The 2nd group along with this received the Kormomix-MOS product. Some biochemical indices describing the functional state of the liver (bilirubin, cholesterol, triglycerides, AST, ALT) were determined in the blood serum. It was found that before the experiment a large part of cows had increased levels of bilirubin, alanine transaminase and aspartate transaminase. As a result of feeding the mineral-enriched sea-buckthorn extraction cake, the AST value in the cows of the 1st group significantly reduced by 22.3% ( $p < 0.05$ ), and the ALT value was significantly lower than in the control group ( $p < 0.05$ ). In

the cows of the 2nd trial group, the bilirubin content was significantly reduced by 20.6% ( $p < 0.05$ ). Thus, the func-

tion of liver cells damaged by the studied feed supplements was restored indicating a detoxification process.

**Заборских Елена Юрьевна**, с.н.с., Филиал «Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», с. Майма, Республика Алтай, Российская Федерация, e-mail: altayhorse@ya.ru.

**Zaborskikh Yelena Yuryevna**, Senior Staff Scientist, Gorn-Altayskiy Research Institute of Agriculture, Branch, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Mayma, Republic of Altai, Russian Federation, e-mail: altayhorse@ya.ru.

### Введение

Алтайский край обладает высоким ресурсным потенциалом производства пищевых продуктов с функциональными свойствами на основе сырья растительного происхождения – облепихи крушиновидной (*hippocrepis hamnoides*), которая произрастает на территории региона повсеместно и является доступным продуктом. Более 20 предприятий в регионе занимаются выращиванием и переработкой облепихи, при этом ежегодно остается около 200 т побочного продукта – шрота [1].

В народной и традиционной медицине облепиха применяется как лечебное и вспомогательное средство при лечении болезней печени, сердечно-сосудистой системы, нарушениях обменных процессов [2-4].

Поскольку шрот облепихи является побочным продуктом, его стоимость сравнительно невысока, при этом продукт сохраняет многие полезные свойства исходного сырья [5-7]. Помимо высокой питательной ценности (содержание сырого протеина – 20-23%, сырого жира – 18-23, сахаров – 3,7%), в облепиховом шроте содержатся витамины группы В, каротиноиды, эссенциальные микроэлементы, аскорбиновая кислота, ненасыщенные жирные кислоты [8], а также комплекс флавоноидов и полифенолов, в том числе L-яблочная кислота, рутин,  $\beta$ -ситостерин, урсоловая кислота, кемпферол и кверцетин [9].

Положительное влияние побочных продуктов облепихи (жом, жмых, шрот) на продуктивные показатели и физиологический статус сельскохозяйственных животных доказано в исследованиях, проводимых на крупном рогатом скоте [10, 11], бройлерах [12], молодняке овец [13], маралах [14, 15].

Алтайский край и Республика Алтай, как и большинство регионов РФ, испытывают серьезные техногенные нагрузки. В большинстве районов выявлена довольно высокая концентрация токсикантов, преимущественно, тяжелых метал-

лов, которые неблагоприятно воздействуют на физиологический статус животных и, в ряде случаев, могут ухудшать качество и снижать безопасность продукции животноводства [16, 17].

Продукты из облепихи являются признанными детоксикантами растительного происхождения. В процессе детоксикации участвует комплекс биологически активных веществ, преимущественно, это пектины, флавоноиды и витамины. Так, Т.И. Бокова приводит следующие данные: «...в экспериментах с использованием гомогенатов облепихи при фоновой интоксикации токсичными элементами было выявлено достоверное снижение содержания свинца и кадмия в органах и тканях лабораторных животных (крыс)...» [18].

По данным В.А. Попова, «...использование облепихового жома в сочетании с цеолитом в качестве кормовой добавки приводит к увеличению прироста живой массы, уменьшению содержания тяжелых металлов в организме бычков и выведению их через желудочно-кишечный тракт...» [16]. Однако существенный недостаток минеральных детоксикантов (цеолиты, вермикулит, монтморрилониты) – выведение из организма железа, цинка и меди [18].

В настоящее время поголовье крупного рогатого скота массово подвержено заболеваниям печени различной этиологии (38,4-47,3%). Установлена высокая детоксикационная активность облепихового шрота с нормализацией функций печени у телят с гепатозами, рожденных от коров с метаболическим ацидозом [17].

Препарат «Кормомикс-МОС» производства ООО ПО «Сиббиофарм» (г. Бердск) включает стенки инактивированных клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, состоящие преимущественно из глюканоманнанов,  $\beta$ -глюканов, незаменимых свободных аминокислот и витаминов группы В. Препарат оказывает положительное влияние на микрофлору рубца, стимулируя её развитие, что находит свое отражение в повы-

шении усвояемости компонентов кормов [21]. Дрожжи и продукты их переработки – маннаолигосахариды также относятся к биологическим детоксикантам и гепатопротекторам [18].

Хронический гепатоз в латентной форме широко распространен не только в высокопродуктивных стадах, но и в хозяйствах с низкой продуктивностью. Так, И.И. Калюжный с соавторами (2016) отмечает, что к концу зимне-стойлового периода у 52% коров 4-5 лактаций с удоем 3500-4000 кг при несбалансированном кормлении были выявлены массовые клинические проявления гепатопатии. У коров с гепатозом В.В. Калюжный с соавторами отмечали «...угнетение, снижение аппетита, молочной продуктивности, потерю веса, диарею, маститы, эндометриты, ламиниты, продолжительный сервис-период (более 120 дней), залеживание после родов, низкую жизнеспособность полученного приплода...» [18].

Разработка и применение в кормлении лактирующих коров растительных и комплексных добавок – детоксикантов является актуальной задачей, поэтому **цель** исследований – изучение влияния применения кормовой добавки на основе шрота облепихи и ее совместного применения с пробиотическим препаратом «Кормомикс-МОС» на отдельные биохимические показатели сыворотки крови коров.

#### Материалы и методы исследований

Для решения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на базе отдела ФГБНУ ФАНЦА «ОС» «АЭСХ» Шебалинского района Республики Алтай в поздний стойловый период (март-апрель) на новотельных коровах симментальской породы 3-й лактации и старше с молочной продуктивностью 3400-3900 кг молока в год. Для опыта по методу аналогов были

сформированы 3 группы коров по 10 гол. в каждой. Все животные, которые участвовали в эксперименте, были здоровыми.

Коровы контрольной группы получали основной рацион, типичный для среднегорной зоны Республики Алтай: силос вико-овсяный – 20 кг, сено злаково-разнотравное – 6, концентраты – 3 кг. Рацион дефицитен по содержанию основных компонентов: сырого (на 8,5%) и переваримого протеина (на 23,0%), крахмала (на 41,0%), сахара (на 36,5%), сырого жира (на 26,4%). При этом в рационе содержалось избыточное количество клетчатки (на 35,9%).

Животным I опытной группы дополнительно в течение 50 дней скармливали облепиховый шрот, обогащенный солями макро- и микроэлементов (Na, P, Zn, Fe, I, Se) в количестве 0,5 кг/гол. в сутки, коровам II опытной группы, соответственно, скармливали обогащенный облепиховый шрот в количестве 0,5 кг в сочетании с препаратом «Кормомикс-МОС» 20 г/гол. в сутки.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Для изучения биохимического статуса новотельных коров перед началом опытного кормления, по окончании эксперимента (на 50-й день кормления) и через 50 дней после его окончания у 5 контрольных животных из каждой группы отбирали кровь из хвостовой вены.

#### Результаты исследований

Установлено, что при использовании в рационах новотельных коров шрота облепихового, обогащенного солями микро- и макроэлементов, в сочетании с препаратом «Кормомикс-МОС» произошли положительные изменения в физиологическом состоянии животных опытных групп, что отразилось в результатах биохимических исследований сыворотки крови.

Таблица 1

Схема научно-производственного опыта

| Группа      | Период опыта, дн. | Изучаемый фактор  |
|-------------|-------------------|---|
| Контрольная | 50                | Основной рацион   |
| I опытная   | 50                | Основной рацион + 0,5 кг шрота облепихи обогащенного 1 раз в сутки с кормом в течение 50 дней           |
| II опытная  | 50                | ОР + 0,5 кг шрота облепихи обогащенного + 20 г «Кормомикс-МОС» 1 раз в сутки с кормом в течение 50 дней |

*Некоторые показатели липидного обмена у подопытных животных*

| Показатель           | Период исследования             | Группа      |            |            |
|----------------------|---------------------------------|-------------|------------|------------|
|                      |                                 | контрольная | I опытная  | II опытная |
| Билирубин, мкмоль/л  | Перед опытом                    | 4,88±0,51   | 4,75±0,29  | 4,75±0,22  |
|                      | В конце опыта                   | 5,15±0,12   | 3,96±0,75  | 4,09±0,34* |
|                      | 50-й день после окончания опыта | 2,08±0,13   | 2,33±0,32  | 1,96±0,40  |
| Холестерин, ммоль/л  | Перед опытом                    | 4,07±0,32   | 3,78±0,25  | 3,36±0,37  |
|                      | В конце опыта                   | 5,34±0,24   | 4,87±0,31  | 4,97±0,28  |
|                      | 50-й день после окончания опыта | 5,39±0,34   | 5,40±0,32  | 5,36±0,19  |
| Триглицериды, моль/л | Перед опытом                    | 0,46±0,02   | 0,38±0,02  | 0,42±0,02  |
|                      | В конце опыта                   | 0,40±0,01   | 0,37±0,03  | 0,40±0,02  |
|                      | 50-й день после окончания опыта | 0,41±0,01   | 0,41±0,02  | 0,39±0,03  |
| Соотношение Х/Т      | Перед опытом                    | 8,84±0,75   | 9,62±0,72  | 8,23±1,28  |
|                      | В конце опыта                   | 13,77±0,92  | 13,09±0,44 | 12,64±0,87 |
|                      | 50-й день после окончания опыта | 13,21±1,15  | 13,27±0,81 | 14,09±1,00 |

Биохимические показатели сыворотки крови коров анализировали в лаборатории ветеринарии ФГБНУ ФАНЦА с использованием анализатора автоматического фотометрического «Chem Well Combi 2910» с использованием наборов реагентов производства ЗАО «Вектор Бест».

Полученные экспериментальные данные прошли биометрическую обработку, степень достоверности различий устанавливали с использованием критерия Стьюдента.

Из анализа данных таблицы 2 следует, что перед началом опытного кормления уровень билирубина в сыворотке крови коров был на достаточно высоком уровне, в том числе у 60% животных контрольной, 20% I опытной и 40% коров II опытной групп он был незначительно выше нормы. По данным С.Н. Тресницкого, «...повышенная концентрация билирубина в крови животных наблюдается при нарушениях пигментообразующей функции печени, чему сопутствуют деструктивно-дистрофические изменения в паренхиматозных клетках печени и инфилтративные – в строме, приводящие к повышению давления в желчных протоках...» [22].

По окончании опытного кормления у всех коров II опытной группы достоверно уменьшилось (нормализовалось) содержание билирубина в среднем по группе на 20,6% ( $p < 0,05$ ). У коров I опытной группы данный показатель также снизился на 23,1%, однако разница с контрольной группой недостоверна, поскольку у одного животного данный показатель превысил нормативные значения.

В сыворотке крови коров контрольной группы в конце опыта содержание билирубина было повышенным относительно нормы (5,15 мкмоль/л, при верхней границе нормы 5,1 мкмоль/л). В ходе опыта оно возросло на 5,53%, в то время как у коров опытных групп оно снизилось, соответственно, на 16,64 и 13,90%.

Уровень холестерина, триглицеридов и их соотношение было в норме у всех подопытных животных как до начала опыта, так и по его окончании, что свидетельствует об отсутствии нарушений в липидном обмене.

Из анализа данных таблицы 3 следует, что изучаемые кормовые добавки достоверно оказали положительное влияние на активность ферментов, характеризующих функциональное состояние печени подопытных животных.

Перед началом опытного кормления у коров I опытной группы средний уровень аспартатаминотрансферазы (АСТ) был достоверно выше, чем у коров контрольной группы, на 22,0% ( $p < 0,05$ ), в т.ч. у 80% животных данный показатель находился выше нормативных показателей. У новотельных коров повышение фермента АСТ в сыворотке крови в ряде случаев связано с гормональной перестройкой организма [22].

В результате применения шрота облепихи в течение 50 дней средний показатель АСТ у коров I опытной группы нормализовался: снизился на 22,3% ( $p < 0,05$ ), лишь у одного животного он оставался незначительно выше нормы.

Активность АСТ и АЛТ в сыворотке крови подопытных коров

| Показатель                          | Период исследования             | Группа      |             |             |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                     |                                 | контрольная | I опытная   | II опытная  |
| Аспаратаминотрансфераза (АСТ), ед/л | Перед опытом                    | 100,60±3,94 | 122,8±6,08  | 111,8±6,02  |
|                                     | В конце опыта                   | 87,80±2,01  | 95,40±4,28  | 91,20±5,04  |
|                                     | 50-й день после окончания опыта | 103,20±3,67 | 102,40±3,37 | 103,30±2,17 |
| Аланинаминотрансфераза (АЛТ), ед/л  | Перед опытом                    | 30,60±1,46  | 25,60±3,56  | 26,80 ±2,42 |
|                                     | В конце опыта                   | 36,00±3,06  | 25,00±2,42  | 33,40±2,07  |
|                                     | 50-й день после окончания опыта | 32,40±1,12  | 32,40±1,82  | 32,00±1,36  |
| Коэффициент де Ритиса (АСТ/АЛТ)     | Перед опытом                    | 3,30±0,14   | 5,76±1,45   | 4,39±0,59   |
|                                     | В конце опыта                   | 2,57±0,32   | 3,97±0,36   | 2,76±0,16   |
|                                     | 50-й день после окончания опыта | 3,20±0,12   | 3,23±0,17   | 3,27±0,18   |

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) является маркером, характеризующим синтетическую функцию печени. Перед началом опытного кормления уровень АЛТ у всех новотельных коров был в норме, достоверных различий между контрольной и опытными группами не выявлено. После 50 дней опыта у животных контрольной группы данный показатель достоверно ( $p < 0,05$ ) повысился на 17,6%, в том числе, у 60% коров он был обнаружен выше нормативных значений, что свидетельствует о легкой степени поражении гепатоцитов.

Активность АЛТ в сыворотке крови у всех коров I опытной группы в конце опыта оставалась в норме и выявлена на более низких значениях по сравнению с контрольной на 30,5% ( $p < 0,05$ ). У животных II опытной группы уровень АЛТ повысился незначительно, лишь у одного животного он несколько превысил физиологическую норму.

Высокая нагрузка на гепатоциты у новотельных лактирующих коров отмечается при несбалансированном кормлении (избыток аммиака, нитратов, дефицит легкоусвояемых углеводов).

Снижение концентрации АЛТ, АСТ и билирубина в крови новотельных коров опытных групп предположительно свидетельствует о том, что под влиянием изучаемых кормовых добавок восстановилась функция поврежденных гепатоцитов, что указывает на процесс детоксикации организма.

При изучении последствий кормления кормовых добавок, в середине июня, через 50 дней после окончания научно-хозяйственного опыта, у всех подопытных животных изученные нами биохимические показатели сыворотки крови были в пределах нормы, что свидетельствует об опти-

мизации метаболических процессов в организме в пастбищный период.

### Заключение

1. В поздний стойловый период у новотельных лактирующих коров в условиях среднегорной зоны Республики Алтай отмечены незначительные отклонения в биохимических показателях сыворотки крови (повышенный уровень АЛТ, АСТ и билирубина), характерные для легкой формы гепатоза.

2. Под влиянием скармливания в течение 50 дней 0,5 кг обогащенного шрота облепихи у животных I опытной группы достоверно ( $p < 0,05$ ) снизился уровень АСТ, выявлена концентрация АЛТ достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже по сравнению с контролем. В сыворотке крови коров II опытной группы, которым дополнительно скармливали 20 г препарата «Кормомикс-МОС», содержание билирубина было достоверно ниже, чем у животных контрольной группы ( $p < 0,05$ ).

3. Шрот облепихи и пребиотический препарат «Кормомикс-МОС» целесообразно использовать в кормлении лактирующих коров в условиях Республики Алтай в зимне-весенний период при выявлении биохимических маркеров, характеризующих поражение печени.

### Библиографический список

1. Исследование антибактериальной активности флавоноидов облепихового шрота / М. Н., Школьников, Е. В. Аверьянова, Е. Д. Рожнов, Е. С. Баташов. – Текст: непосредственный // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 61-69.

2. Кароматов, И. Д. Облепиха – лечебное и профилактическое средство народной и научной

медицины / И. Д. Кароматов. – Текст: непосредственный // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 8. – С. 41-73.

3. Рожнов, Е. Д. Изучение сложных эфиров облепихи / Е. Д. Рожнов, А. В. Григоренко, В. П. Севодин. – Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 3 (14). – С. 87-89.

4. Рыжкова, Е. Н. Боярышник, облепиха и каштан как источники полифенолов и флавоноидов для использования в качестве антиоксидантов / Е. Н. Рыжкова, Ю. В. Картамышева, Н. И. Ярован. – Текст: непосредственный // Научные исследования – сельскохозяйственному производству: материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 47-52.

5. Никулина, Е. О. Облепиховый шрот как функциональный ингредиент для создания продуктов функционального назначения / Е. О. Никулина, Г. В. Иванова, О. Я. Кольман. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 10 (109). – С. 98-105.

6. Эффективное использование облепихового шрота / М. П. Щетинин, О. В. Кольтюгина, Г. А. Лоскутова [и др.]. – Текст: непосредственный // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 11. – С. 69-70.

7. Малахова, А. В. Перспективы использования облепихового шрота / А. В. Малахова, Е. В. Аверьянова. – Текст: непосредственный // Кузбасс: образование, наука, инновации: материалы Инновационного конвента. – 2017. – С. 331-334.

8. Химический состав облепихового шрота / Т. Ф. Чиркина, А. М. Золотарева, Н. Д. Гончикова, Л. В. Карпенко. – Текст: непосредственный // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1994. – № 1 – 2 (218-219). – С. 24-26.

9. Мовсумов, И. С. Компонентный состав шрота при производстве облепихового масла / И. С. Мовсумов, Д. Ю. Юсифова, Э. А. Гараев. – Текст: непосредственный // Растительные ресурсы. – 2014. – Т. 50, № 1. – С. 127-131.

10. Колесниченко, И. Д. Влияние жома и масла облепихи на клинико-физиологические и биохимические показатели крупного рогатого скота: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Колесниченко Иван Дмитриевич. – Москва, 1975 – 135 с. – Текст: непосредственный.

11. Машкина, Е. И. Влияние облепихового жмыха на молочную продуктивность коров-первотелок / Е. И. Машкина, Е. С. Степаненко. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11 (145). – С. 99-102.

12. Олейник, Е. А. Качественные показатели мяса бройлеров при использовании в кормах облепихового шрота / Е. А. Олейник, И. Г. Серегин. – Текст: непосредственный // Мясная индустрия. – 2013. – № 6. – С. 58-61.

13. Влияние облепихового жмыха как биологически активной добавки на липидный, белковый и витаминный состав мышечной ткани и печени молодняка овец / С. В. Кочетов, Н. Н. Параняк, В. В. Гавриляк, П. В. Стапай. – Текст: непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 1 (75). – С. 26-31.

14. Луницын, В. Г. Новые кормовые средства и добавки в мараловодстве / В. Г. Луницын. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (161). – С. 158-164.

15. Использование шрота облепихового активированного в качестве кормовой добавки для маралов-рогачей / С. Н. Зыкович, Н. М. Бессонова, И. А. Иванов, Н. С. Петрусева. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – Кн. 3. – С. 123-125.

16. Попов, В. А. Откорм бычков разных пород при высоком уровне тяжелых металлов в кормах рациона и использовании детоксикантов: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Попов Владимир Александрович. – Новосибирск, 2001. – 159 с. – Текст: непосредственный

17. Рождественская, Т. А. Тяжелые металлы в продукции животноводства Горного Алтая / Т. А. Рождественская, О. А. Ельчинова, А. В. Пузанов. – Текст: непосредственный // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 5 (17). – С. 14-16.

18. Бокова, Т. И. Детоксикация антропогенных загрязнителей в системе растение (корм) – животное / Т. И. Бокова. – Текст: непосредственный // Антропогенная трансформация природной среды. – 2010. – № 1. – С. 153-158.

19. Данилкина, О. П. Влияние шрота облепихи на печень телят, больных гепатозами /

О. П. Данилкина. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 10 (151). – С. 88-93.

20. Калюжный, И. И. Практические аспекты ранней диагностики гепатозов у лактирующих коров / И. И. Калюжный, И. С. Степанов, А. А. Солякина. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2016. – Т. 226, № 2. – С. 72-76.

21. Использование пребиотика «Кормомикс-МОС» в рационах телят молочного периода выращивания / Н. А. Ларина, А. М. Немзоров, В. Г. Прокопьев, В. С. Голубев. – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 1-2 (55). – С. 117-119.

22. Ветеринарная лабораторная медицина: интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Д. Харви; под редакцией Ю. М. Кеда; перевод с английского Л. А. Певницкого. – Москва: Софион, 2007. – 458 с. – Текст: непосредственный.

23. Тресницкий, С. Н. Теоретическое обоснование и практическое применение инновационных технологий в диагностике, терапии и профилактике экламптического синдрома у коров: диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Тресницкий Сергей Николаевич. – Саратов, 2018. – 270 с. – Текст: непосредственный.

### References

1. Issledovanie antibakterialnoi aktivnosti flavonoidov oblepikhovogo shrota / M.N., Shkolnikova, E. V. Averianova, E. D. Rozhnov, E. S. Batashov. – Текст: непосредственный // Industriia pitaniia. – 2020. – Т. 5. – No. 3. – С. 61-69.

2. Karomatov, I. D. Oblepikha – lechebnoe i profilakticheskoe sredstvo narodnoi i nauchnoi meditsiny / I. D. Karomatov. Текст: непосредственный // Biologiia i integrativnaia meditsina. – 2017. – No. 8. – С. 41-73.

3. Rozhnov, E. D. Izuchenie slozhnykh efirov oblepikhi / E. D. Rozhnov, A. V. Grigorenko, V. P. Sevodin. – Текст: непосредственный // Tekhnika i tekhnologiia pishchevykh proizvodstv. – 2009. – No. 3 (14). – С. 87-89.

4. Ryzhkova, E. N. Boiaryshnik, oblepikha i kashtan kak istochniki polifenolov i flavonoidov dlia ispolzovaniia v kachestve antioksidantov / E. N. Ryzhkova, Iu. V. Kartamyшева, N. I. Iarovana. – Текст: непосредственный // Nauchnye issledovani-

ia – selskokhoziaistvennomu proizvodstvu: Materialy Mezhdun. nauch.-prakt. konf. – 2018. – S. 47-52.

5. Nikulina, E. O. Oblepikhovyi shrot kak funktsionalnyi ingredient dlia sozdaniia produktov funktsionalnogo naznacheniiia / E. O. Nikulina, G. V. Ivanova, O. Ia. Kolman. – Текст: непосредственный // Vestnik KrasGAU. – 2015. – No. 10 (109). – С. 98-105.

6. Shchetinin, M. P. Effektivnoe ispolzovanie oblepikhovogo shrota / M. P. Shchetinin, O. V. Koltiugina, G. A. Loskutova, I. M. Dubinets, O. N. Bezrukavaia. – Текст: непосредственный // Khranenie i pererabotka selkhozsyria. – 2008. – No. 11. – С. 69-70.

7. Malakhova, A. V. Perspektivy ispolzovaniia oblepikhovogo shrota / A. V. Malakhova, E. V. Averianova. – Текст: непосредственный // Kuzbass: obrazovanie, nauka, innovatsii: materialy Innovatsionnogo konventa. – 2017. – С. 331-334.

8. Chirkina, T. F. Khimicheskii sostav oblepikhovogo shrota / T. F. Chirkina, A. M. Zolotareva, N. D. Gonchikova, L. V. Karpenko. – Текст: непосредственный // Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaia tekhnologiia. – 1994. – No. 1-2 (218-219). – С. 24-26.

9. Movsumov, I. S. Komponentnyi sostav shrota pri proizvodstve oblepikhovogo masla / I. S. Movsumov, D. Iu. Iusifova, E. A. Garaev. – Текст: непосредственный // Rastitelnye resursy. – 2014. – Т. 50. – No. 1. – С. 127-131.

10. Kolesnichenko, I. D. Vliianie zhoma i masla oblepikhi na kliniko-fiziologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krupnogo rogatogo skota / I. D. Kolesnichenko: diss. na soisk. uch. st. k.v.n. – Moskva, 1975. – 135 s. – Текст: непосредственный.

11. Mashkina, E. I. Vliianie oblepikhovogo zhmykha na molochnuiu produktivnost korov-pervotelok / E. I. Mashkina, E. S. Stepanenko. – Текст: непосредственный // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 11 (145). – С. 99-102.

12. Oleinik, E. A. Kachestvennye pokazateli miasa broilerov pri ispolzovanii v kormakh oblepikhovogo shrota / E. A. Oleinik, I. G. Seregin. – Текст: непосредственный // Miasnaia industriia. – 2013. – No. 6. – С. 58-61.

13. Kochetov, S. V. Vliianie oblepikhovogo zhmykha kak biologicheskii aktivnoi dobavki na lipidnyi, belkovyi i vitaminnyi sostav myshechnoi tkani i pecheni molodniaka ovets / S. V. Kochetov, N. N. Paraniak, V. V. Gavriliak, P. V. Stapai. –

Текст: непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – No. 1 (75). – С. 26-31.

14. Lunitsyn, V. G. Novye kormovye sredstva i dobavki v maralovodstve / V. G. Lunitsyn. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – No. 3 (161). – С. 158-164.

15. Zykovich, S. N. Ispolzovanie shrota oblepikhovogo aktivirovannogo v kachestve kormovoi dobavki dlia maralov-rogachei / S. N. Zykovich, N. M. Bessonova, I. A. Ivanov, N. S. Petrusheva. – Текст: непосредственный // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sbornik statei: v 3 kn. / XII Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia (7-8 fevralia 2017 g.). – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2017. – Kn. 3. – С. 123-125.

16. Popov, V. A. Otkorm bychkov raznykh porod pri vysokom urovne tiazhelykh metallov v kormakh ratsiona i ispolzovanii detoksikantov: diss. na soisk. nauch. st. kand. s.-kh. n. / V. A. Popov. – Novosibirsk, 2001. – 159 s. – Текст: непосредственный.

17. Rozhdestvenskaia, T. A. Tiazhelye metally v produktsii zhivotnovodstva Gornogo Altaia / T. A. Rozhdestvenskaia, O. A. Elchininova, A. V. Puzanov. – Текст: непосредственный // Mir nauki, kultury, obrazovaniia. – 2009. – No. 5 (17). – С. 14-16.

18. Bokova, T. I. Detoksikatsiia antropogennykh zagriaznitelei v sisteme rastenie (korm) –

zhivotnoe / T. I. Bokova. – Текст: непосредственный // Antropogennaia transformatsiia prirodnoi sredy. – 2010. – No. 1. – С. 153-158.

19. Danilkina, O. P. Vliianie shrota oblepikhi na pechen teliat, bolnykh gepatozami / O. P. Danilkina. – Текст: непосредственный // Вестник КrasGAU. – 2019. – No. 10 (151). – С. 88-93.

20. Kaliuzhnyi, I. I. Prakticheskie aspekty rannei diagnostiki gepatozov u laktiruiushchikh korov / I. I. Kaliuzhnyi, I. S. Stepanov, A. A. Soliakina. – Текст: непосредственный // Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana. – 2016. – T. 226. – No. 2. – С. 72-76.

21. Larina N. A. Ispolzovanie prebiotika Kormomiks-MOS v ratsionakh teliat molochnogo perioda vyrashchivaniia / N. A. Larina, A. M. Nemzorov, V. G. Prokopev, V. S. Golubev. – Текст: непосредственный // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. – 2017. – No. 1-2 (55). – С. 117-119.

22. Veterinarnaia laboratornaia meditsina / Meier, D., Kharvi, D. – Moskva: Sofion, 2007. – 458 s.

23. Tresnitskii, S. N. Teoreticheskoe obosnovanie i prakticheskoe primenenie innovatsionnykh tekhnologii v diagnostike, terapii i profilaktike eklampticheskogo sindroma u korov / S. N. Tresnitskii. – Текст: непосредственный // diss. na soisk. nauch. st. d.v.n. – Saratov, 2018. – 200 s.



УДК 636.4.033

Е.Д. Бердова, Л.В. Ткаченко  
Ye.D. Berdova, L.V. Tkachenko

## ВРОЖДЕННЫЙ СКОЛИОЗ У ПОРОСЯТ, РОЖДЕННЫХ ОТ РОДИТЕЛЕЙ С РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНЫМ СИНДРОМОМ СВИНЕЙ

### CONGENITAL SCOLIOSIS IN PIGLETS BORN FROM THE PARENTS WITH PORCINE REPRODUCTIVE AND RESPIRATORY SYNDROME

**Ключевые слова:** респираторно-репродуктивный синдром свиней, вирусное заболевание, «Синее ухо», свиньи, врожденный сколиоз, сколиотическая деформация, позвоночный столб, угол искривления, асимметрия мышц, асимметрия предплечья.

В современном мире репродуктивно-респираторный синдром свиней зарегистрирован во всех странах с развитым свиноводством. В России это заболевание впервые было зафиксировано в 1991 г. в Курской обла-

сти, а последний официальный случай был отмечен в мае 2020 г. в Краснодарском крае. Признаками болезни у свиноматок являются общее угнетение, поражение органов дыхания, красно-голубоватое окрашивание кожи вульвы, ушей, пяточка. У супоросных свиноматок болезнь характеризуется абортми. У хряков болезнь проявляется снижением аппетита, ухудшением качества спермы. Прогрессирующий врожденный сколиоз грудного отдела способствует возникновению болезней легких и сердца, а в поясничном отделе приводит к