

УДК 637.5.04

DOI 10.30914/2411-9687-2022-8-2-143-149

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА  
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВИГОТОН»  
ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ТОКСИЧЕСКОЙ ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ ПОРОСЯТ**

**С. Ю. Смоленцев**

*Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

**Аннотация. Введение.** В настоящее время свиноводство играет одну из решающих ролей в обеспечении населения страны продовольствием, поскольку свиньи являются одними из самых скороспелых животных. Между тем, существенной проблемой в свиноводческих комплексах является высокая заболеваемость молодняка. Более того, заболевания органов пищеварения занимают лидирующее положение. Эти заболевания носят, как правило, полиэтиологический характер, и развитие патологического процесса может начинаться по-разному и зависит от сочетания этиологических факторов. Они часто носят массовый характер и наносят большой экономический ущерб фермам. Наиболее распространенной является токсическая дистрофия печени (гепатит). В крупных промышленных свиноводческих комплексах это заболевание наблюдается в течение всего года и часто сочетается с патологией других органов и систем, приводит к гибели поросят. **Целью** исследований явилось изучение влияния новой кормовой добавки «Виготон» на ветеринарно-санитарные показатели качества мяса при профилактике токсической дистрофии печени поросят. **Материалы и методы.** Опыт проведен на свиноводческом комплексе на 80 животных отъемного возраста. Были сформированы 4 группы поросят. В первой группе были поросята клинически больные токсической дистрофией печени без применения препаратов. Вторая группа представлена больными токсической дистрофией, которые получали кормовую добавку «Виготон» из расчета 0,5 кг на 1 т корма. Третья группа была представлена здоровыми поросятами без применения, каких-либо препаратов. Четвертая группа клинически здоровых животных получала добавку «Виготон». В результате проведенного опыта установлено, что весь спектр анализов, направленный на исследование ветеринарных и санитарных особенностей мяса, при использовании в профилактических и лечебных целях токсической дистрофии печени кормовой добавки «Виготон» говорит о том, что ее применение не влечет за собой негативных последствий, выраженных в качестве и безопасности продукции. **Заключение.** В процессе использования указанной кормовой добавки было отмечено повышение качественных показателей мяса, полученного после убой животных.

**Ключевые слова:** поросята, кормовая добавка, сохранность, качество мяса, показатели

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Смоленцев С. Ю. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса при применении кормовой добавки «Виготон» для профилактики токсической дистрофии печени поросят // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2022. Т. 8. № 2. С. 143–149. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-2-143-149>

**VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF MEAT QUALITY WHEN USING THE FEED  
ADDITIVE "VIGOTON" FOR THE PREVENTION OF TOXIC LIVER DYSTROPHY OF PIGLETS**

**S. Yu. Smolentsev**

*Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*

**Abstract. Introduction.** Currently, pig farming plays one of the decisive roles in providing the country's population with food, since pigs are one of the most precocious animals. Meanwhile, a significant problem in pig breeding complexes is the high incidence of young animals. Moreover, diseases of the digestive system occupy a leading position. These diseases are, as a rule, polyetiological in nature, and the development of the pathological process can begin in different ways and depends on a combination of etiological factors. They are often massive in nature and cause great economic damage to farms. The most common is toxic liver dystrophy (hepatitis). In large industrial pig breeding complexes, this disease is observed throughout the year and is often combined with the pathology of other organs and systems, leads to the death of piglets and causes great economic damage. **The purpose** of the

research was to study the effect of the new feed additive “Vigoton” on veterinary and sanitary indicators of meat quality in the prevention of toxic liver dystrophy of piglets. **Materials and methods.** The experiment was conducted at a pig breeding complex for 80 weaned animals. 4 groups of piglets were formed. In the first group there were piglets clinically ill with toxic liver dystrophy without the use of drugs. The second group is represented by patients with toxic dystrophy who received the feed additive “Vigoton”, at the rate of 0.5 kg per 1 ton of feed. The third group was represented by healthy piglets without the use of any drugs. The fourth group of clinically healthy animals received the additive “Vigoton”. As a result of the conducted experience, it was found that the entire range of analyses aimed at studying the veterinary and sanitary characteristics of meat, when used for preventive and therapeutic purposes of toxic liver dystrophy of the feed additive “Vigoton” indicates that its use does not entail negative consequences expressed in the quality and safety of products. **Conclusion.** In the process of using this feed additive, an increase in the quality indicators of meat obtained after animal slaughter was noted.

**Keywords:** piglets, feed additive, preservation, meat quality, indicators

The author declares no conflict of interests.

**For citation:** Smolentsev S. Yu. Veterinary and sanitary assessment of meat quality when using the feed additive “Vigoton” for the prevention of toxic liver dystrophy of piglets. *Vestnik of the Mari State University. Chapter “Agriculture. Economics”*, 2022, vol. 8, no. 2, pp. 143–149. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-2-143-149>

## Введение

Рост темпов производственного процесса наращивания продукции животноводческого характера может быть обеспечен путем активного применения интенсивных технологических средств, что в конечном итоге становится причиной роста сохранности животных и в довольно высокой мере находится в тесной зависимости от степени ветеринарного обслуживания и обеспеченности службы ветеринарного характера [1; 2].

Довольно высокой степенью важности при этом отличается комплекс мер лечебного и профилактического характера, которые предоставляют возможность вовремя установить и предупредить заболевания незаразной природы [3].

В связи с тем, что в животноводческих хозяйствах широко распространена патология печени то разработка новых способов ее профилактики и лечения является одной из самых важных проблем на сегодняшний день [4; 5].

В настоящее время осуществляется активный поиск максимально безопасных и эффективных препаратов которые с одной стороны позволят повысить обезвреживающую функцию печени по отношению к токсичным веществам за счет активизации ферментов печени и с другой стороны способствуют быстрой регенерации поврежденных клеток печени [6; 7; 8].

В случае если печень поражается токсинами, то в первую очередь возникает повреждение мембраны гепатоцитов, что приводит к наруше-

нию функций печени, которые осуществляются ферментативными веществами микросомального и митохондриального характера, принимающими участие в обеспечении клеточного постоянного. Затем происходит коррекция клеточной энергопродукции, что в результате выражается в избыточном формировании радикалов свободного типа [9].

Это в конечном итоге является основанием для возникновения некробиоза гипоксической и свободнорадикальной природы. С позиции фармакологических изменений, особой важностью обладает помощь для гепатоцитов, выраженная в двух ключевых моментах:

- клеточная энергокоррекция;
- клеточная антиоксидантная защита.

Именно поэтому средства лекарственной природы, которые имеют возможность довольно результативно изменять обменные процессы, протекающие в клетках, все чаще применяются в процессе развития болезней разной природы как один из составляющих комплексной терапии патогенетического типа [10].

На сегодняшний день медицинское обеспечение ветеринарной сферы имеет довольно низкое число средств гепатопротекторной природы. Сегодня этим обусловлено высокое научное, а также прикладное значение поиска, а также формирования инновационных средств, которые в свою очередь обладают возможностью гепатопротекторно влиять. Кроме того, особой

важностью характеризуется создание современных методов лечения молодых животных, которые страдают от дистрофии печени токсического характера, а также исследование основных показателей, которыми характеризуется продукция [11; 12; 13].

**Цель** исследования заключается в изучении основных ветеринарных и санитарных показателей мясной продукции, полученной при применении в рационе свиней специальной добавки «Виготон» в лечебных и профилактических целях дистрофии печени токсического характера у поросят в периоды отъема и дорастивания.

#### **Материал и методика исследований**

Данное исследование проводилось в отношении свиней, представленных в количестве 80 голов. Возраст всех испытуемых являлся отъемным. Для осуществления данного исследования были выделены четыре группы, по 20 голов в каждой.

Первая группы была представлена животными, страдающими от дистрофии печени токсической природы, при этом дополнительные средства или препараты в их рационе отсутствовали. Вторая группа испытуемых была представлена животными, которые страдали от дистрофии печени токсической природы, но при этом в их рационе присутствовала специальная добавка «Виготон» из расчета 0,5 кг на 1 т корма. Данная добавка добавлялась на протяжении всего периода, в течение которого осуществлялось исследование.

Третья группа животных представлена поросятами, которые не страдали какими-либо заболеваниями, а также относительно которых препараты, оказывающие профилактическое действие, не применялись.

Четвертая группа представлена животными, которые не страдали от каких-либо заболеваний, но которым в рацион была добавлена дополнительно добавка «Виготон» с целью профилактики. Доза добавки была такой же, как и во второй группе.

В процессе осуществления исследования были установлены среднесуточные показатели, отражающие прирост живой массы животных.

От каждой исследуемой группы животных, с целью убоя, а также проведения после него анализа мяса по достижении нужных кондиций

весового характера упитанности, были выбраны по пять свиней.

Процесс убоя свиней производился при соблюдении обязательных инструкций технологического характера. После убоя было осуществлено ветеринарно-санитарное экспертное исследование, согласованное с «Ветеринарно-санитарными правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

От всех животных были взяты мясные пробы (согласно ГОСТ 7269–79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести), масса которых составляла минимум 200 г. В основном брались пробы мяса, находящегося против 4 и 5 позвонков шеи, в области бедра и лопатки.

В процессе определения органолептических показателей анализу подвергались такие показатели, как: внешний вид мясной продукции, его цвет, консистенция, запах, состояние жира, а также степень обескровливания. Помимо того, была проведена проба варкой.

Кроме указанных выше исследований, анализу подвергался и ряд показателей, отражающих биохимический состав мяса после убоя. Иными словами, исследовались изменения кислотности мясной продукции за счет применения аналитического метода потенциометрии, изменения активности такого фермента, как пероксидаза. Отдельно проводились анализы, позволяющие определить наличие продуктов, образование которых осуществляется в результате распада белковых молекул.

Анализ взятых проб осуществлялся через сутки, а также через двое суток хранения мясной продукции в состоянии, являющемся охлажденным.

Анализ бактериальной обсемененности мясной продукции, а также внутренних органов осуществлялся в соответствии со всем спектром требований, изложенных в рамках ГОСТ 21237–75. Мясо. Методы бактериологического анализа.

Стоит отметить, что в данном случае во внимание бралась общая обсемененность бактериями мяса и внутренних органов.

Существенное внимание было направлено на определение микроорганизмов, выступающих в качестве возбудителей токсических инфекций пищевого характера, а также являющихся причиной возникновения различных токсикозов.

Кроме того, был осуществлен ряд исследований бактериоскопического типа, с целью которых из каждой мясной пробы были приготовлены специальные препараты.

С целью проведения бактериологического анализа, все имеющиеся пробы были погружены в этанол, предварительно освободив их от тканевых структур как жирового, так и соединительного характера. В дальнейшем из указанных проб были вырезаны специальные образцы, из которых в свою очередь в дальнейшем были приготовлены суспензии, посева которых осуществлялись на заранее приготовленные питательные среды.

Процесс определения биологической ценности мясной продукции в послеубойный период осуществлялся за счет применения специальных тест-объектов инфузории Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям, по токсико-биологической оценке, мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод)»<sup>1</sup>.

#### Результаты исследований и их обсуждение

В процессе осмотра туш животных, а также их органов после убоя, составляющих как опытную, так и контрольную группу, патологических изменений установлено не было.

Визуально кровь у животных отсутствовала. При разрезе мышечной ткани было отмечено хорошее обескровливание туши.

*Внешний вид и цвет мяса.* Внешний вид мяса был соответствующим с позиции технологической обработки туш, при этом цвет мясной продукции был красным.

*Состояние жира.* На полученной после убоя мясной продукции имелись существенные отложения жира белого, а также бело-розового цвета в подкожной области, а также в области внутренних органов.

*Состояние сухожилий.* Сухожилия и связки молочно-белого цвета, плотные.

*Состояние суставных поверхностей и синовиальной жидкости.* Поверхности суставного характера являлись блестящими и имели белый цвет с перламутровым оттенком.

Итак, все исследования органолептических показателей мяса говорят о том, что оно является продуктом доброкачественным.

Кроме того, с пробами мяса, полученными от животных, входящих в опытные группы, осуществлялись исследования в соответствии с рядом таких показателей, как:

- определение pH;
- определение активности фермента пероксидазы;
- определение содержания влаги;
- определение относительной биологической ценности мяса (ОБЦ).

Все полученные результаты лабораторных исследований отражены в таблице, приведенной ниже.

В соответствии с указанной в данной таблице информацией, в мясной продукции, которая была получена после убоя животных, входящих в исследуемые группы, показатели, отражающие кислотность мяса, характеризовались приблизительно равным показателем, который наиболее характерен для мясной продукции, получаемой от свиней, являющихся здоровыми (от 5,61 до 5,79).

Таблица / Table

Физико-химические и биологические показатели мяса /  
Physical-chemical and biological indicators of meat

Показатели / Indicator	Группы / Groups			
	1-я опытная / 1st experimental	1-я контрольная / 1st control	2-я опытная / 2nd experimental	2-я контрольная / 2nd control
Величина pH	5,68±0,34	5,79±0,37	5,61±0,28	5,74±0,29
Содержание влаги, %	72,4±1,61	69,2±1,42	72,1±1,44	68,9±1,37
ОБЦ, %	101,7±2,11	98,2±2,03	103,4±1,88	100

<sup>1</sup> Бондарук А. М., Цыганков В. Г., Свинтилова Т. Н., Долгина Н. А., Осипова Т. С. Методические указания, по токсико-биологической оценке, мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод). М. 2022. С. 68.

Все полученные после убоя пробы мяса подвергались биохимическому исследованию, в ходе которого анализировалась активность пероксидазы. В соответствии с проведенным исследованием активность является положительной.

Влажность мясной продукции животных, которые входили в контрольные группы исследуемых свиней, была ниже относительно этого же показателя у животных из опытных групп.

Безусловно, уменьшение указанного показателя связано с тем, что животные данной группы перенесли дистрофию печени токсического характера, что вызывало обезвоживание организма свиней, а также уменьшило процессы, связанные с образованием сока, в ходе созревания мяса.

При анализе показателей, отражающих биологическую ценность мясной продукции, которая была получена от свиней, в отношении которых в профилактических, а также лечебных целях использовалась добавка «Виготон», было определено, что данные показатели превышали аналогичные данные, полученные при исследовании мяса животных, входящих в контрольные группы.

При помощи бактериологического анализа мяса, полученного в послеубойный период, было установлено наличие микрофлоры микроорганизмов палочкового типа, примерно 10–15 бактериальных клеток в поле зрения микроскопа.

В процессе осуществления посевов на специальные питательные среды в мясных продуктах,

полученных от животных, входящих в опытную группу, не было установлено наличие сальмонелл, а также кокковых микроорганизмов.

При этом было установлено наличие микроорганизмов, формирующих группы протей и бактерий палочковидного типа.

### Заключение

Весь спектр анализов, направленный на исследование ветеринарных и санитарных особенностей мяса, при использовании в профилактических и лечебных целях токсической дистрофии печени кормовой добавки «Виготон» говорит о том, что ее применение не влечет за собой негативных последствий, выраженных в качестве и безопасности продукции. В процессе использования указанной кормовой добавки было отмечено повышение качественных показателей мяса, полученного после убоя животных. В мясе свиней, по отношению к которым применялся комплекс препаратов, отмечалась оптимизация количества влаги, увеличилась биологическая ценность. В мясе убоя, полученного от животных, входящих в контрольную группу, были установлены микроорганизмы, относящиеся к группе кишечной палочки, что может стать причиной возникновения у человека пищевого токсического заболевания, при отсутствии соответствующей обработки мяса термического характера.

1. Бакиров Б. Нарушения белково-углеводно-липидного обмена у коров в условиях Узбекистана и их взаимосвязь с гепатодистрофией // Ветеринария. 2016. № 2. С. 56–61.

2. Бурков П. В., Мифтахутдинов А. В. Изучение влияния препарата «Геприм для свиней» на гематологические и иммунологические показатели при профилактике гепатозов // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 9. С. 55–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-preparata-geprim-dlya-sviney-na-gematologicheskie-i-immunologicheskie-pokazateli-pri-profilaktike-gepatozov> (дата обращения: 22.03.2022).

3. Гагаулина Л. Р., Усольцева И. И., Ржанникова И. С., Гасанов А. С., Зиятдинов Р. Н. Профилактика токсической дистрофии печени поросят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. Т. 204. С. 64–67. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-toksicheskoy-distrofii-pecheni-porosyat> (дата обращения: 15.03.2022).

4. Гатиатулина Е. Р., Попова Е. В., Полякова В. С., Скальная А. А., Аглетдинов Э. Ф., Никонорова Е. А., Скальный А. В., Тиньков А. А. Влияние неалкогольной жировой болезни печени на содержание микроэлементов в печени животных // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2017. Т. 20. № 4. С. 43–48. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29102035> (дата обращения: 08.03.2022).

5. Ермашкевич Е. И., Клетикова Л. В. Оценка эффективности фитокомпозиций при белковой дистрофии печени у кур путем биохимического исследования крови // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (63). С. 112–117. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-fitokompozitsiy-pri-belkovoy-distrofii-pecheni-u-kur-putem-biohimicheskogo-issledovaniya-krovi> (дата обращения: 08.03.2022).

6. Мищенко А. В., Мищенко В. А., Черных О. Ю. Проблема патологии печени у высокопродуктивных коров // Ветеринария Кубани. 2014. № 2. С. 11–12. URL: [http://vetkuban.com/num2\\_201404.html](http://vetkuban.com/num2_201404.html) (дата обращения: 23.03.2022).

7. Хайрзаманова К. Р. Токсическая дистрофия печени у КРС // Молодежь и наука. 2018. № 2. С. 22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35294832> (дата обращения: 02.04.2022).

8. Хайрзаманова К. Р., Бадова О. В. Токсическая дистрофия печени у крупного рогатого скота, этиология, диагностика, лечение и профилактика в СПК «Пригородное» // Молодежь и наука. 2018. № 5. С. 27. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35304436> (дата обращения: 06.04.2022).

9. Smolentsev S. Yu., Volkov A. H., Papunidi E. K., Yakupova L. F., Fayzrakhmanov R. N., Bouadila I., Rudenko A. A., Rudenko P. A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 2. Pp. 1481–1485. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43278257> (дата обращения: 29.03.2022).

10. Smolentsev S. Yu., Yusupova G. R., Nikolaev N. V., Aukhadieva Z. F., Volkov R. A., Kashaeva A. R., Akhmetzyanova F. K., Karimova A. Z. Productive indicators of cows and milk quality, when adding amide-vitamin-mineral concentrate to the diet // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 2. Pp. 1511–1514. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43273275> (дата обращения: 27.03.2022).

11. Galyautdinova G. G., Egorov V. I., Saifutdinov A. M., Rakhmetova E. R., Malanov A. V., Aleyev D. V., Smolentsev S. Yu., Semenov E. I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 1. Pp. 313–314.

12. Gracheva O. A., Gasanov A. S., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Mukhutdinova D. M., Smolentsev S. Yu., Strelnikova I. I., Izekeeva T. V. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 1. Pp. 908–912. URL: [https://www.researchgate.net/publication/338866481-Study\\_of\\_the\\_effect\\_of\\_different\\_levels\\_of\\_arginine\\_in\\_feed\\_on\\_broiler\\_chickens](https://www.researchgate.net/publication/338866481-Study_of_the_effect_of_different_levels_of_arginine_in_feed_on_broiler_chickens) (дата обращения: 29.03.2022).

*Статья поступила в редакцию 14.04.2022 г.; одобрена после рецензирования 12.05.2022 г.; принята к публикации 25.05.2022 г.*

## Об авторе

### Смоленцев Сергей Юрьевич

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

*Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.*

1. Bakurov B. Narusheniya belkovo-uglevodno-lipidnogo obmena u korov v usloviyakh Uzbekistana i ikh vzaimosvyaz' s gepatodistrofiei [Violations of protein-carbohydrate and lipid metabolism in cows in Uzbekistan and their relationship with hepatodystrophy]. *Veterinariya* = Veterinary Medicine, 2016, no. 2. pp. 56–61. (In Russ.).

2. Burkov P. V., Miftakhutdinov A. V. Izuchenie vliyaniya preparata “Geprim dlya svinei” na gematologicheskie i immunologicheskie pokazateli pri profilaktike gepatozov [Study of the influence of preparation “Heprim for pigs” on hematological and immunological parameters in the prevention of hepatitis]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AIC, 2014, no. 9, pp. 55–57. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-preparata-geprim-dlya-sviney-na-gematologicheskie-i-immunologicheskie-pokazateli-pri-profilaktike-gepatozov> (accessed 22.03.2022). (In Russ.).

3. Gataulina L. R., Usoltseva I. I., Rzhannikova I. S., Gasanov A. S., Ziatdinov R. N. Profilaktika toksicheskoi distrofii pecheni porosyat [Piglets liver toxic dystrophy prophylaxis]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoy akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2010, vol. 204, pp. 64–67. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-toksicheskoy-distrofii-pecheni-porosyat> (accessed 15.03.2022). (In Russ.).

4. Gatiatulina E. R., Popova E. V., Polykova V. S., Skalnaya A. A., Agletdinov E. F., Nikonorova E. A., Skalny A. V., Tinkov A. A. Vliyanie nealkogol'noi zhirovoi bolezni pecheni na sodержание mikroelementov v pecheni zhivotnykh [The influence of the non-alcoholic fatty liver disease on the trace element content in liver of rats]. *Voprosy biologicheskoi, meditsinskoj i farmatsevticheskoi khimii* = Problems of Biological, Medical and Pharmaceutical Chemistry, 2017, vol. 20, no. 4, pp. 43–48. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29102035> (accessed 08.03.2022). (In Russ.).

5. Ermashkevich E. I., Kletikova L. V. Otsenka effektivnosti fitokompozitsii pri belkovo-uglevodno-lipidnoy distrofii pecheni u kur putem biokhimicheskogo issledovaniya krovi [Evaluation of fitokompozitions in chickens with protein liver disease by biochemical blood tests]. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Vestnik OrelGAU, 2016, no. 6 (63), pp. 112–117. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-fitokompozitsiy-pri-belkovoy-distrofii-pecheni-u-kur-putem-biokhimicheskogo-issledovaniya-krovi> (accessed 08.03.2022). (In Russ.).

6. Mishchenko A. V., Mishchenko V. A., Chernykh O. Yu. Problema patologii pecheni u vysokoproduktivnykh korov [Liver pathology problem in high yielding cows]. *Veterinariya Kubani* = Veterinary Medicine of Kuban, 2014, no. 2, pp. 11–12. Available at: [http://vetkuban.com/num2\\_201404.html](http://vetkuban.com/num2_201404.html) (accessed 23.03.2022). (In Russ.).

7. Khayrzamanova K. R. Toksicheskaya distrofiya pecheni u KRS [Toxic dystrophy of liver in cows]. *Molodezh' i nauka* = Youth and Science, 2018, no. 2, p. 22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35294832> (accessed 02.04.2022). (In Russ.).

8. Khayrzamanova K. R., Badova O. V. Toksicheskaya distrofiya pecheni u krupnogo rogatogo skota, etiologiya, diagnostika, lechenie i profilaktika v SPK “Prigorodnoe” [Toxic dystrophy of liver in large cattle, etiology, diagnostics, treatment and prevention

in sec "Prigorodnoe"]. *Molodezh' i nauka* = Youth and Science, 2018, no. 5, p. 27. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35304436> (accessed 06.04.2022). (In Russ.).

9. Smolentsev S. Y., Volkov A. H., Papunidi E. K., Yakupova L. F., Fayzrakhmanov R. N., Bouadila I., Rudenko A. A., Rudenko P. A. Influence of para-aminobenzoic acid on young cattle. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 1481–1485. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43278257> (accessed 29.03.2022). (In Eng.).

10. Smolentsev S. Y., Yusupova G. R., Nikolaev N. V., Aukhadieva Z. F., Volkov R. A., Kashaeva A. R., Akhmetzyanova F. K., Karimova A. Z. Productive indicators of cows and milk quality, when adding amide-vitamin-mineral concentrate to the diet. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 1511–1514. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43273275> (accessed 27.03.2022). (In Eng.).

11. Galyautdinova G. G., Egorov V. I., Saifutdinov A. M., Rakhmetova E. R., Malanov A. V., Aleyev D. V., Smolentsev S. Yu., Semenov E. I. Detection of tetracycline antibiotics in honey using high-performance liquid chromatography. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 1, pp. 313–314. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43224149> (accessed 08.04.2022). (In Eng.).

12. Gracheva O. A., Gasanov A. S., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Mukhutdinova D. M., Smolentsev S. Yu., Strelnikova I. I., Izekeeva T. V. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, vol. 11, no. 1, pp. 908–912. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/338866481\\_Study\\_of\\_the\\_effect\\_of\\_different\\_levels\\_of\\_arginine\\_in\\_feed\\_on\\_broiler\\_chickens](https://www.researchgate.net/publication/338866481_Study_of_the_effect_of_different_levels_of_arginine_in_feed_on_broiler_chickens) (accessed 29.03.2022). (In Eng.).

*The article was submitted 14.04.2022; approved after reviewing 12.05.2022; accepted for publication 25.05.2022.*

### About the author

#### Sergey Yu. Smolentsev

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, [Smolentsev82@mail.ru](mailto:Smolentsev82@mail.ru)

*The author has read and approved the final manuscript..*