

УДК 636.4:636.084.1:638.135

РАДИОПРОТЕКТОРНЫЕ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ВОДНО-СПИРТОВОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРОПОЛИСА

Н.В. Гапонов, кандидат биологических наук

ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
241524, Россия, Брянская область, Брянский район, пос. Мичуринский, ул. Березовая, 2
nv.1000@bk.ru

RADIOPROTECTOR AND GROWTH-STIMULATING PROPERTIES OF WATER-ALCOHOLIC EMULSION OF PROPOLIS

N.V. Gaponov, Candidate of Biological Sciences

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch of the
Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*
241524, Russia, Bryansk region, p. Michurinskiy, Berezovaya str., 2
nv.1000@bk.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2020-2-114-120>

Представлены результаты исследования водно-спиртовой эмульсии прополиса на молодняке свиней. По результатам исследований установлены положительные влияния препарата водно-спиртовой эмульсии прополиса на затраты корма, питательных веществ, обменной энергии и радиопротекторные свойства препарата в получаемой продукции свиноводства и субпродуктах. В последние годы ведется поиск новых веществ, не вызывающих побочных эффектов в условиях хронического поступления радионуклидов в малых дозах. В качестве радиозащитных средств наиболее перспективными являются такие, которые при умеренной радиозащитной эффективности не вызывают побочных эффекты и повышают резистентность организма. Одним из перспективных средств в этом плане может выступать прополис и приготовленные на его основе препараты. В этой связи целью наших исследований было изучение радиопротекторных и ростостимулирующих свойств водно-спиртовой эмульсии прополиса на молодняке свиней. Для достижения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный эксперимент. Было сформировано две группы поросят на дорацивании по 10 голов, со средней живой массой 12,0 кг. Период постановки научно-хозяйственного опыта — 60 дней. Установлено, что интенсивность роста поросят на дорацивании в опытных группах была выше, а затраты кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина у них были ниже. В продуктах убоя установлена положительная динамика радиопротекторных свойств препарата из прополиса.

Ключевые слова: водно-спиртовая эмульсия прополиса, рацион, продуктивность, обменная энергия, протеин.

The results of a study of the water-alcohol propolis emulsion on the body of young pigs are presented. According to the results of the studies, the positive effects of the preparation of the water-alcohol emulsion of the propolis on the costs of feed, nutrients, metabolic energy and radio-protective properties of the drug in the resulting pig products and offal were established. In recent years, a search has been conducted for new substances that do not cause side effects in conditions of chronic intake of radionuclides in small

doses. As radioprotective agents, the most promising are those that, with moderate radioprotective effectiveness, do not cause side effects and increase the body's resistance. One of the promising tools in this regard may be propolis and preparations prepared on its basis. In this regard, the goal of research was; to study on young pigs radioprotective and growth-promoting properties of a water-alcohol emulsion of propolis. To achieve the goals, a scientific and economic experiment was conducted. Two groups of piglets nursery were formed, with an average live weight of 12.0 kg, with a period of setting the scientific and economic experience of 60 days. As a result of scientific and economic experiments, it was found that the growth rate of piglets during rearing in the experimental groups was higher, and the costs of feed units, metabolic energy and digestible protein were lower. In the slaughter products, a positive dynamics of the radioprotective properties of the propolis preparation was established.

Keywords: water-alcohol emulsion of propolis, diet, productivity, metabolic energy, protein.

Введение. Проблема воздействия на живые организмы ионизирующего излучения заявила о себе с начала «атомной эры» и с особой остротой — в результате аварии на ЧАЭС. Ядерная энергетика является источником выброса ряда радионуклидов, которые оказывают отрицательное влияние на кормовые угодья и продукцию животноводства [1; 2; 3].

Инкорпорированные продукты ядерного деления оказывают как прямое воздействие на организм, так и опосредованное через нарушение эндокринной регуляции обменных процессов [4]. Индуцируемые длительным излучением в малых дозах изменения иммунологической реактивности и факторов неспецифической резистентности в большинстве своих проявлений носят характер стрессорных реакций адаптационного синдрома [5]. При длительной стимуляции адаптивных процессов, что наблюдается при длительном низкоинтенсивном воздействии ионизирующего излучения, возможно истощение компенсаторных возможностей организма [6]. Организм молодняка особенно чувствителен к стрессам, прежде всего к окислительным, приводящим к появлению свободных радикалов, повреждающих мембраны клеток. В результате этого уровень антиоксидантов в организме снижается.

Для обеспечения потребности организма в биологически активных веществах, обладающих антиоксидантными свойствами, в рационы животных вводят различные добавки.

В этой связи перед наукой возникла одна из наиболее трудных проблем — способ выведения из организма животных радиоизотопов для получения экологически чистой продукции [7; 8].

В последние годы ведется поиск новых веществ, не вызывающих побочных эффектов в условиях хронического поступления радионуклидов в малых дозах, создавшихся в результате аварии на ЧАЭС. В качестве радиозащитных средств наиболее перспективными являются такие, которые при умеренной радиозащитной эффективности не вызывают побочных эффекты и повышают резистентность организма. Одним из перспективных средств в этом плане может выступать прополис и приготовленные на его основе препараты, которые по механизму своего действия выступают как биогенные стимуляторы и адаптогены — вещества, способные повысить общую сопротивляемость организма при облучении, физических нагрузках и т. д. Адаптогены возбуждающе действуют на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, что, в свою

очередь, усиливает обменные процессы в организме, мобилизуя его к экстремальным воздействиям. В результате в организме формируется общая неспецифическая адаптационная реакция повышенной активации, характеризующаяся повышенной резистентностью и уравновешенностью различных видов метаболизма, что обеспечивает анаболический эффект [7].

Для повышения продуктивности животных в современном животноводстве одним из перспективных направлений является применение биологически активных веществ природного происхождения. К ним относится прополис и препараты, приготовленные на его основе. Препарат «водно-спиртовая эмульсия прополиса» рекомендован к применению в ветеринарии и животноводстве в качестве лечебно-профилактического средства для респираторных и желудочно-кишечных заболеваний молодняка [4; 1].

Цель исследования — изучить на молодняке свиней радиопротекторные и ростостимулирующие свойства водно-спиртовой эмульсии прополиса.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленных целей на базе Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции был проведен научно-хозяйственный эксперимент (плотность загрязнения почв — ^{137}Cs 25–35 Ci/км²). Было сформировано две группы поросят на доращивании по 10 голов, средней живой массой 12,0 кг, с периодом постановки научно-хозяйственного опыта 60 дней. Первая группа (контрольная) получала основной рацион, применяемый в хозяйстве. Молодняк свиней второй (опытной) группы получал ежедневно в течение 60 суток с основным рационом водно-спиртовую эмульсию прополиса в количестве 1,5 мл/кг живой массы. Схема опытов представлена в таблице 1.

1. Схема проведения опытов

Группа	Количество животных	Условия кормления
1. Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
2. Опытная	10	ОР + эмульсия прополиса 1,5 мл на 1 кг живой массы

При формировании подопытных групп подбор животных проводили по принципу аналогов с учетом породности, возраста, живой массы, идентичности физиологического состояния, кормления и содержания [3; 9; 10; 11]. В экспериментах использовали клинически здоровых животных. Животных контрольной и опытной групп содержали в одинаковых зоотехнических условиях. Кормление подопытного поголовья осуществляли согласно общепринятым нормам.

Кормление животных проводили в соответствии с технологией, принятой в хозяйстве, два раза в день влажными мешанками. В состав рациона входила кормосмесь (50% ячмень, 35% пшеница, 10% овес, 5% горох), молоко цельное. Животные, находившиеся в опытной группе, помимо основного рациона получали водно-спиртовую эмульсию прополиса из расчета 1,5 мл на 1 кг живой массы. Среднесуточный рацион кормления по основным питательным веществам

вам соответствовал общепринятым нормам.

Контроль за приростом живой массы поросят на доращивании проводили путем взвешивания на весах утром до кормления в начале и конце каждого периода опыта.

Перед началом и после окончания эксперимента из вены (утром до кормления) брали кровь для анализа у четырех животных из группы. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе [5].

Нативный прополис, являющийся сырьем для приготовления препарата «водно-спиртовая эмульсия» подвергнут испытаниям на соответствие Республиканскому стандарту качества РСФСР 317-77 «Прополис». Лабораторные исследования качества прополиса проводились в Брянской контрольно-аналитической лаборатории «Брянскфармация».

Физико-химические характеристики прополиса соответствовали требованиям стандарта.

Полученные результаты обрабатывали статистически и выражали в виде средних арифметических и их стандартных ошибок. Статистическую значимость различий определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа с последующими апостериорными сравнениями по методу Даннетта и t-критерия Стьюдента. Различия считали достоверными при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения научно-хозяйственных опытов установлено, что интенсивность роста поросят на доращивании в опытных группах была выше, а затраты кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина у них были ниже, о чем свидетельствуют данные таблицы 2.

2. Изменения живой массы молодняка свиней за опыт и затраты на 1 кг прироста ($X \pm Sx$)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
в начале опыта	11,90 ± 0,16	12,00 ± 0,13
в конце опыта	29,60 ± 0,81	33,00 ± 0,47*
Среднесуточный прирост, г	298,00 ± 15,47	350,00 ± 9,83
% к контролю	100	117,45
Затраты на 1 кг прироста:		
энергетических кормовых единиц (ЭКЕ)	4,02	3,42
% к контролю	100	85,07
обменной энергии, МДж	48,89	41,62
% к контролю	100	85,13
переваримого протеина, г	463,60	394,71
% к контролю	100	85,14

* $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой. Данные приведены в виде среднего значения и стандартной ошибки.

Изменения живой массы животных под влиянием препарата имеют различную интенсивность у молодняка контрольной и опытной групп. К завершению опыта молодняк, получавший эмульсию прополиса, имел среднюю живую массу $33,00 \pm 0,47$ кг против $29,60 \pm 0,81$ кг в контрольной группе ($p < 0,05$). Среднесуточный прирост у этих животных также выше: $350,00 \pm 9,83$ г против $298,00 \pm 15,47$ г в контроле. Указанная разница по среднесуточному приросту составляет 17,45% в пользу опытных животных. Применение препарата прополиса позволило снизить затраты на 1 кг прироста по ЭКЕ на 14,93%, по обменной энергии и перевариваемому протеину — на 14,80% и 15% соответственно.

Результаты анализов сыворотки крови не выявили существенных изменений от воздействия препарата прополиса на течение основных биохимических процессов. У животных контрольных и опытных групп достоверных отличий по

содержанию в сыворотке крови кальция, фосфора, резервной щелочности и общего белка не установлено. Исключение составляет некоторое снижение резервной щелочности у поросят на доращивании контрольной группы в начальный период.

Для изучения эффективности и возможности практического применения водно-спиртовой эмульсии прополиса с целью уменьшения перехода радионуклидов в продукцию животноводства на загрязненных территориях был проведен убой животных по три головы из каждой группы и изучено содержание ^{137}Cs в продуктах убоя.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что самая высокая загрязненность свинины ^{137}Cs находилась в контрольной группе, которая получала основной рацион без препарата прополиса. А в опытной группе, животные которой получали добавку водно-спиртовой эмульсии прополиса, содержание ^{137}Cs было несколько ниже, о чем свидетельствуют данные таблицы 3.

3. Содержание ^{137}Cs в мясе, сале и внутреннем жире у молодняка свиней ($X \pm Sx$)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Мышцы, Бк/кг	$41,02 \pm 0,5$	$39,75 \pm 0,71$
Подкожный жир, Бк/кг	$20,50 \pm 0,11$	$20,00 \pm 0,89$
Внутренний жир, Бк/кг	$35,10 \pm 0,32$	$35,00 \pm 0,55$
Бедренная кость, Бк/кг	$50,10 \pm 0,71$	$43,85 \pm 0,68$
Печень, Бк/кг	$35,14 \pm 0,89$	$33,10 \pm 0,87$
Селезенка, Бк/кг	$44,60 \pm 0,70$	$40,21 \pm 1,00$
Кровь, Бк/кг	$3,70 \pm 0,55$	$3,26 \pm 0,33$

Удельная активность радионуклида ^{137}Cs в мясе составила 39,75 Бк/кг у поросят опытной группы и 41,02 Бк/кг — контрольной. Следует также отметить, что добавление водно-спиртовой эмульсии прополиса в состав рациона опыт-

ным животным дало положительные результаты по содержанию ^{137}Cs : в подкожном жире у поросят опытной группы в период доращивания его содержалось на 0,5 Бк/кг меньше, чем в контрольной, в сале внутреннем у поросят опытной

группы его содержание было ниже на 0,1 Бк/кг, чем в контрольной. В костной ткани содержание ^{137}Cs ниже у молодняка, получавшего препарат прополиса, на 1,88 Бк/кг. В крови содержание ^{137}Cs было ниже на 0,44 Бк/кг. Применение препарата прополиса привело к снижению содержания ^{137}Cs в печени на 2,04 Бк/кг по сравнению с контролем. В селезенке поросят на доращивании опытной группы локализовалось ^{137}Cs на 4,40 Бк/кг

меньше, чем в контроле.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что применение препарата прополиса положительно сказывается на выведении ^{137}Cs из основной продукции и внутренних органов поросят на доращивании, увеличивает прирост массы тела животных, снижает затраты кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина.

Литература

1. Гамко Л., Нуриев Г., Ефименко Е., Гапонов Н. Продуктивность поросят на доращивании при включении в их рацион водно-спиртовой эмульсии прополиса // Свиноводство. – 2003. – № 1. – С. 14–15.
2. Гамко Л.Н., Соболев В.Е., Гапонов Н.В. Влияние водно-спиртовой эмульсии прополиса на продуктивность и биохимические показатели крови поросят // Материалы международной научно-практической конференции «Молодые ученые – возрождению сельского хозяйства России в XXI веке». – Брянск, 2000. – С. 18–20.
3. Гапонов Н.В. Влияние биологически активных добавок и альтернативных кормов на обмен веществ макак-резусов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 7 (148). – С. 96–102.
4. Васин М.В. Классификация средств профилактики лучевых поражений как формирование концептуального базиса современной радиационной фармакологии // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1999. – Т. 39, № 23. – С. 212–222.
5. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с.
6. Самбур М.Б., Мельников О.Ф., Тимченко С.В. и др. Динамика состояния системы иммунитета крыс в процессе адаптации к однократному и фракционированному воздействию малых доз внешнего гамма-облучения // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1994. – Т. 34, № 1. – С. 55–63.
7. Гапонов Н.В. Обмен веществ и энергии у молодняка свиней при включении в их рационы водно-спиртовой эмульсии прополиса в разных экологических условиях : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Орел, 2002. – 22 с.
8. Гапонов Н.В., Гамко Л.Н., Нуриев Г.Г. Влияние водно-спиртовой эмульсии прополиса на продуктивность свиней и вывода цезия-137 из их организма. Информ. листок Брянского ЦНТИ, 2002. – № 08-029-02.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
10. Крапивина Е.В., Иванов В.П., Гамко Л.Н., Нуриев Г.Г. Влияние селена на резистентность свиней в условиях повышенного содержания Cs^{137} в почве // Зоотехния. – 1998. – № 11. – С. 18–20.
11. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 304 С.

References

1. Gamko L.N., Nuriev G., Efimenko E., Gaponov N.V. Produktivnost' porosyat na dorashchivanii pri vkluchenii v ikh ratsion vodno-spirovoy emul'sii propolisa [Productivity of piglets on nursery when

- water-alcohol emulsion of propolis is included in their diet]. *Svinovodstvo [Pig breeding]*, 2003, no. 1, pp. 14–15.
2. Gamko L.N., Sobolev V.E., Gaponov N.V. Vliyanie vodno-spirtovoy emul'sii propolisa na produktivnost' i biokhimicheskie pokazateli krovi porosyat [The effect of propolis water-alcohol emulsion on the productivity and biochemical parameters of the blood of piglets]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Molodye uchenye – vozrozhdeniyu sel'skogo khozyaystva Rossii v XXI veke"* [Materials of the international scientific-practical conference "Young scientists – the revival of Russian agriculture in the XXI century"]. Bryansk, 2000, pp. 18–20.
 3. Gaponov N.V. Vliyanie biologicheskii aktivnykh dobavok i al'ternativnykh kormov na obmen veshchestv makak-rezusev [The effect of dietary supplements and alternative feeds on the metabolism of rhesus monkeys]. *Vestnik KrasGAU [Bulletin of Krasnoyarsk SAU]*, 2019, no. 7 (148), pp. 96–102.
 4. Vasin M.V. Klassifikatsiya sredstv profilaktiki luchevykh porazheniy kak formirovanie kontseptual'nogo bazisa sovremennoy radiatsionnoy farmakologii [Classification of means for the prevention of radiation injuries as the formation of a conceptual basis of modern radiation pharmacology]. *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya [Radiation biology. Radioecology]*, 1999, vol. 39, no. 23, pp. 212–222.
 5. Karput I.M. Gematologicheskii atlas sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Hematological atlas of farm animals]. Minsk, Uradzhay Publ., 1986, 183 p.
 6. Sambur M.B., Melnikov O.F., Timchenko S.V. et al. Dinamika sostoyaniya sistemy immuniteta krysa v protsesse adaptatsii k odnokratnomu i fraktsionirovannomu vozdeystviyu mal'nykh doz vneshnego gamma-oblucheniya [The dynamics of the state of the immune system of rats in the process of adaptation to a single and fractionated exposure to small doses of external gamma radiation]. *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya [Radiation biology. Radioecology]*, 1994, v. 34, no. 1, pp. 55–63.
 7. Gaponov N.V. Obmen veshchestv i energii u molodnyaka sviney pri vklyuchenii v ikh ratsiony vodno-spirtovoy emul'sii propolisa v raznykh ekologicheskikh usloviyakh [Metabolism and energy in young pigs when propolis water-alcohol emulsion is included in their diets under different environmental conditions : author's abstract Dis. ... Candidate Sci. (Biol.)]. Orel, 2002, 22 p.
 8. Gaponov N.V., Gamko L.N., Nuriev G.G. Vliyanie vodno-spirtovoy emul'sii propolisa na produktivnost' sviney i vyvoda tseziya-137 iz ikh organizma. Inform. listok Bryanskogo TsNTI [The influence of a water-alcohol emulsion propolis on the productivity of pigs and the removal of cesium-137 from their body. Inform. Bulletin of Bryansk CNTI], 2002, no. 08-029-02.
 9. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnoe posobie [Norms and rations of feeding farm animals. Reference guide]. Eds.: A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleymenov. Moscow, 2003, 456 p.
 10. Krapivina E.V., Ivanov V.P., Gamko L.N., Nuriev G.G. Vliyanie selena na rezistentnost' sviney v usloviyakh povyshennogo soderzhaniya Cs¹³⁷ v pochve [The effect of selenium on the resistance of pigs in conditions of high content of Cs¹³⁷ in the soil]. *Zootekhnika [Zootechny]*, 1998, no. 11, pp. 18–20.
 11. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve [Fundamentals of experimental work in animal husbandry]. Moscow, Kolos Publ., 1976, 304 p.