

УДК 636.4:636.084.1:638.135:576.7

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОПОЛИСА  
НА МИКРОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
СТЕНКИ ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ****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*

**INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES  
OF PROPOLIS ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD AND  
MORPHOMETRIC INDICATORS OF INTESTINE OF YOUNG PIGS****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-2222-5366-2021-1-55-64>

Представлены результаты экспериментальных исследований влияния биологически активных веществ прополиса на микроморфометрические показатели подвздошной кишки у молодняка свиней. Результаты эксперимента позволяют констатировать изменение функциональной активности изучаемого органа после применения препарата из прополиса, так как в подвздошной кишке происходит самый активный процесс всасывания мономерных продуктов гидролиза, особенно аминокислот и карбоновых кислот. Гидролиз промежуточных продуктов до мономеров и подготовка перехода к всасыванию осуществляется ферментами, фиксированными на клеточных мембранах кишечника. И от их формы и строения зависит уровень биоконверсии корма и ретенции питательных веществ, что в конечном итоге отражается на оплате корма продукцией, поэтому изучение гистологии тонкого кишечника и, особенно, подвздошной кишки имеет большое значение. Так, в результате исследования установлено, что наиболее характерные гистологические изменения со стороны структурных компонентов кишечной стенки наблюдаются у молодняка опытных групп. Толщина основной пластинки слизистой оболочки подвздошной кишки у поросят контрольной группы составляет  $308,28 \pm 2,81$  мкм, у поросят опытной группы —  $255,49 \pm 0,75$  мкм. Высота ворсинок подвздошной кишки у животных контрольной группы значительно ниже и составляет  $193,89 \pm 2,66$  мкм против  $280,97 \pm 3,37$  мкм в опытной группе. Аналогичные изменения наблюдаются и у молодняка старшей возрастной группы. Высота кишечных ворсинок у свиней опытной группы значительно превышает показатель контрольной группы и составляет  $256,89 \pm 1,62$  мкм и  $163,96 \pm 0,61$  мкм соответственно. Мышечная пластинка слизистой оболочки кишки свиней опытной группы значительно толще, чем контрольной, и составляет  $17,8 \pm 0,2$  и  $8,89 \pm 0,08$  мкм соответственно. Полученный экспериментальный материал существенно дополняет информацию о биологических свойствах препаратов из прополиса. В практической ветеринарии результаты ис-

следований могут быть учтены при назначении препарата прополиса в лечебных и профилактических целях, поскольку гистологический анализ срезов кишечника не выявил деструктивных или патологических изменений ни в одной из сравниваемых групп. Используя полученный практический материал в кормлении, мы можем конкретизировать стимулирующее действие препарата прополиса для интенсификации роста животных в зависимости от возраста свиней.

**Ключевые слова:** биохимические показатели, прополис, морфометрические показатели, кишечник, молодняк свиней, физиология, рацион.

This paper presents the results of experimental studies the influence of biologically active substances of propolis on micromorphometric parameters of the ileum in young pigs. The results of the experiment make it possible to ascertain a change in the functional activity of the studied organ after the use of the drug from propolis. Since the most active process of absorption of monomeric hydrolysis products, especially amino acids and carboxylic acids, occurs in the ileum. Hydrolysis of intermediate products to monomers and preparation of the transition to absorption is carried out by enzymes fixed on the intestinal cell membranes. And the level of bioconversion of feed and retention of nutrients depends on their shape and structure, which ultimately affects the payment for feed with products. Therefore, the study of the histology of the small intestine and especially the ileum is of great importance. So, as a result of the study, it was found that the most characteristic histological changes in the structural components of the intestinal wall are observed in young animals of the experimental groups. The thickness of the main lamina of the mucous membrane of the ileum in piglets in the control group is  $308.28 \pm 2.81 \mu\text{m}$ , in piglets in the experimental group –  $255.49 \pm 0.75 \mu\text{m}$ . The height of the villi of the ileum, in the animals of the control group, is significantly lower and amounts to  $193.89 \pm 2.66 \mu\text{m}$  versus  $280.97 \pm 3.37 \mu\text{m}$  in the experimental group. Similar changes are observed in young animals of the older age group. The height of intestinal villi in pigs of the experimental group significantly exceeds the indicator of the control group and is  $256.89 \pm 1.62 \mu\text{m}$  and  $163.96 \pm 0.61 \mu\text{m}$ , respectively. The muscle plate of the intestinal mucosa of the pigs in the experimental group is significantly thicker than the control and is  $17.8 \pm 0.2 \mu\text{m}$  and  $8.89 \pm 0.08 \mu\text{m}$ , respectively. The obtained experimental material substantially supplements the information on the biological properties of propolis preparations. In practical veterinary medicine, research results can be taken into account when prescribing propolis for medicinal and prophylactic purposes. Since histological analysis of intestinal sections did not reveal destructive or pathological changes in any of the compared groups. In feeding, using the obtained practical material, we can specify the stimulating effect of the propolis preparation to intensify the growth of animals depending on the age of the pigs.

**Keywords:** biochemical parameters, propolis, morphometric parameters, intestines, young pigs, physiology, diet.

**Введение.** В связи с повышенным интересом к прополису, как к перспективному сырью, ученые изучали не только химический состав и антимикробные свойства, но и безвредность для организма животных и человека.

В опытах на белых мышах, морских свинках и кроликах установлена безвредность водного экстракта и водно-спиртовой эмульсии прополиса [1].

Безвредность прополиса подтверждена также другими исследованиями

[2].

Безвредность прополисного молока в опытах на ягнятах и поросятах и экстракта прополиса на утятах подтверждена исследованиями I.F. Kazakov [3].

Применение 5–40%-го прополисного молока в больших дозах (до 600 мл) кроликам не вызывало какого-либо клинически видимого влияния на общее состояние животных и состав их крови, а также не нарушало воспроизводительных функций у самок [4].

Установлена переносимость прополиса морскими свинками и крысами 1,12 г/кг (сухого остатка на живой вес). Для морских свинок оптимальная доза при подкожном введении составила 2,4 мг сухого вещества на 1 кг живой массы, при этом увеличивалась масса животных, повышалась активность факторов крови. Установлено, что при введении 20%-го спиртового раствора прополиса через рот и подкожно (белым мышам и кроликам) его токсичность не определяется, так как животные при введении максимально допустимого количества препарата (1 мл на 20 кг для мышей, 10–40 мл/кг для кроликов) остаются живы. Максимально переносимая доза прополиса при внутривенном введении — 5 мл/кг, а при внутрибрюшинном введении — 25–30 мл/кг. Во всех случаях токсичность спирта (в качестве контроля использовали 96%-ный этанол) и 20%-го спиртового прополиса совпадала, что указывает на зависимость токсичности спиртового раствора прополиса от наличия в нем спирта, а не о присутствии в нем прополиса. Для выяснения вопроса о непереносимости прополиса животными при систематически длинном применении (хроническая токсичность) кроликам обоих полов массой от 1,5 до 4 кг вводили 20%-й спиртовой раствор в разведении (1 : 2) три раза в день в течение месяца. Длительное применение спиртового раствора прополиса кроликам не приводит к изменениям общего состояния и уменьшению веса. При контрольном гистологическом исследовании внутренних органов не обнаружено каких-либо патоморфологических отклонений [5; 6].

Исключительно ценными и практи-

чески значимыми являются результаты исследований по изучению влияния прополиса на обменные процессы в организме животных. Изучая влияние прополиса на некоторые иммунобиологические показатели здоровых и экспериментально зараженных уток, С.Г. Покровский установил, что применение водного экстракта прополиса способствует увеличению количества общего белка в сыворотке крови здоровых уток с 3,8 до 4,4 г% и гамма-глобулинов с 25,7 до 34,2%. Содержание альбуминов незначительно и постепенно снижалось, а в отношении бета-глобулинов закономерных изменений не установлено [7].

При иммунизации кроликов сальмонеллезным формолантигеном с прополисом В.А. Балалыкин не наблюдал увеличения количества общего белка и отмечал увеличение содержания в крови альфа- и бета-глобулинов [8].

В периферической крови кроликов через 10 дней с начала курса введения полиэтиленгликолевого раствора прополиса отмечался умеренный лейкоцитоз, эритремия и небольшой сдвиг форменных элементов белой крови в виде уменьшения количества палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов и увеличения содержания лимфоцитов. К концу наблюдений (через месяц) данные отклонения нормализовались и приблизились к их уровню у контрольных животных [9].

Прополис и его препараты обладают способностью стимулировать факторы естественной резистентности и иммунитета, эмульсия прополиса увеличивает комплементарную фагоцитарную активность, содержание пропердина стимулирует выработку антител (агглютининов) [10].

Прополис в составе вакцины против паратифа стимулирует фагоцитарную активность нейтрофилов и пролонгирует поствакцинальную стимуляцию фагоцитоза у телят [11].

Т.В. Вахонина в обобщенном виде представляет многочисленные материалы исследований по фармакодинамике и влиянию препаратов прополиса на микроорганизмы, организм животных и человека, отмечая антибактериальное, вирулицидное, фунгицидное, противовоспалительное, регенерирующее, противорадиационное, антикоагуляционное, антиоксидантное, анестезирующее, иммуностимулирующее, антитоксическое, ростостимулирующее, дезодорирующее действие и безвредность. Под влиянием прополиса не возникает существенных отклонений в работе внутренних органов животных. Все вышеперечисленные свойства открывают перспективу к широкому применению препаратов прополиса, как в животноводстве, так и в медицине [12].

*Целью работы* является изучение влияния водно-спиртовой эмульсии прополиса на микроморфометрические показатели стенки подвздошной кишки молодняка свиней разных возрастных групп.

**Материалы и методы исследования.** Задачей исследований являлось проведение двух научно-хозяйственных экспериментов на молодняке свиней с двух месяцев (опыт 1) и с четырехмесячного возраста (опыт 2). В соответствии с рекомендациями по проведению зоотехнических опытов [13; 14; 15] были отобраны две группы поросят двухмесячного возраста (дорастивание) и две группы свиней четырехмесячного возраста (начальный период откорма). Количество животных в каждой группе – 10 голов. Первые группы животных служили контролем, поросята и свиньи второй группы за 30 минут до кормления получали водно-спиртовую эмульсию прополиса в дозе 1,5 мл/кг веса тела.

#### Схема проведения опытов

Группы	Количество животных	Возраст, месяцев	Условия кормления
Первый опыт			
1. Контрольная	10	2	Основной рацион (ОР)
2. Опытная	10	2	ОР + 1,5 мл эмульсии прополиса на 1 кг живой массы
Второй опыт			
1. Контрольная	10	4	Основной рацион (ОР)
2. Опытная	10	4	ОР + 1,5 мл эмульсии прополиса на 1 кг живой массы

Доза препарата соответствует рекомендациям [16; 17; 18]. В наших исследованиях препарат применялся индивидуальным методом, один раз в сутки на протяжении 60 дней.

Нативный прополис, являющийся сырьем для приготовления препарата

«водно-спиртовая эмульсия», подвергнут испытаниям на соответствие Республиканскому стандарту качества РСФСР 317-77 «Прополис» с учетом рекомендаций [10]. Лабораторные исследования качества прополиса проводились в Брянской контрольно-аналитической лабора-

тории «Брянскфармация». Физико-химические характеристики прополиса соответствовали требованиям стандарта.

По достижению животными первого опыта четырех-, а второго опыта — шестимесячного возраста проводился убой, по три головы из каждой группы. Макроморфометрические измерения органов проводились с помощью циркуля, мерной ленты и измерительной линейки с ценой деления 1 мм. Взвешивание проводилось на весах ВПУ-20К. Из аналогичных участков органов вырезались кусочки размером 1×1 см для последующего изготовления гистологических срезов. Фиксация отобранного материала проводилась в 10%-ом нейтральном формалине. Гистологические срезы толщиной 5–7 мкм готовились на замораживающем микротоме, а парафиновые срезы — на санном микротоме. Окрашивание срезов проводилось гематоксилин-эозином, с последующим заключением в бальзам [2].

Изучение структурных компонентов, гистометрические и цитометрические измерения на гистологических срезах проводились с помощью микроскопов МБН-1 и Биолам СП. Для получения репрезентативной информации гистометрические измерения структур органов проводились методом случайного отбора поля зрения микроскопа при помощи препаратоводителя [19]. Количество микроскопических объектов определялось серией подсчетов в поле зрения микроскопа. Результаты исследований протоколировались и фотографировались. Микрофотографии с гистологических срезов изготавливались с использованием микроскопа-спектрофотометра МСФУ-К-А4 и осветителя к нему ИПЛ-Н9.

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 поправками на множественные сравнения по методу Тьюки и Сидак. Принятый уровень статистической значимости:  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты макроморфометрических измерений структур стенки подвздошной кишки молодняка на доращивании в возрасте двух–четырех месяцев представлены в таблице 1. Высота ворсинок подвздошной кишки, как видно из таблицы, у животных контрольной группы значительно ниже и составляет  $193,89 \pm 2,66$  против  $280,97 \pm 3,37$  мкм в опытной группе. Ворсинки кишки поросят контрольной группы имеют характерную вытянутую бутылевидную (сужены верхушки) форму. Ворсинки кишки поросят опытной группы широкие, в основном листовидных и валиковидных форм. Ядра эпителиоцитов мелкие, базофильные, цитоплазма вытянута, столбчатой формы, визуальнo выше, чем в контроле, оксифильно окрашены. Строма ворсинок представлена большим количеством ретикулярных клеток, а также лимфоцитами, фиброцитами и фибробластами. Толщина основной пластинки слизистой оболочки подвздошной кишки у поросят контрольной группы составляет  $308,28 \pm 2,81$  мкм, у поросят опытной группы —  $255,49 \pm 0,75$ . Различия являются достоверными:  $p < 0,001$  (табл. 1). Кишечные крипты этой зоны у поросят контрольной группы вы-

стланы высокими клетками однослойного цилиндрического эпителия, имеющие мелкие базофильные ядра и светлосиневатую цитоплазму. В просвете крипт встречаются крупные вакуоли секрета бокаловидных клеток. Крипты узкие, некоторые участки извилисты. У поросят опытной группы количество крипт в поле зрения микроскопа значительно меньше. Толщина мышечной пластинки кишки поросят контрольной группы несколько больше и составляет  $18,8 \pm 0,27$  мкм против  $15,4 \pm 0,38$  мкм в опытной группе (табл. 1). Толщина подслизистой основы подвздошной кишки у поросят контрольной группы —  $460,47 \pm 5,88$  мкм, а у животных, получавших прополисный препарат —  $359,94 \pm 1,06$  мкм (табл. 1). Подслизистая основа кишки поросят контрольной группы образована рыхлой неоформленной соединительной тканью. У поросят опытной группы в этой зоне наряду с клеточными элементами соединительной ткани со-

держится значительное количество крупных лимфоидных образований солитарных фолликулов. Солитарные фолликулы содержат значительное количество лимфоцитов различной степени зрелости. Мышечная оболочка стенки подвздошной кишки образована внутренним и наружным синеватно окрашенными слоями мышечной ткани. Толщина внутреннего мышечного слоя кишки поросят контрольной группы —  $85,25 \pm 1,51$  мкм, а опытной группы —  $67,53 \pm 1,24$  мкм. Различия достоверны для  $p < 0,001$  (табл. 1). Наружный слой мышечной оболочки у поросят контрольной группы также значительно толще и составляет  $71,07 \pm 2,01$  мкм против  $54,71 \pm 1,18$  мкм в опытной группе. Серозная оболочка кишки, представленная клетками рыхлой соединительной ткани и мезотелием, у поросят контрольной группы значительно толще и составляет  $25,74 \pm 0,34$  мкм против  $17,32 \pm 0,66$  мкм опытной группы.

### 1. Микроморфометрические показатели стенки подвздошной кишки молодняка свиней ( $X \pm Sx$ )

Показатели	Возраст 2–4 месяца		Возраст 4–6 месяцев	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Высота ворсинок, мкм	$193,89 \pm 2,66$	$280,97 \pm 3,37^{**}$	$163,96 \pm 0,61$	$256,89 \pm 1,62$
Толщина основной пластинки слизистой оболочки, мкм	$308,28 \pm 2,81$	$255,49 \pm 0,75^{**}$	$300,96 \pm 2,71$	$295,20 \pm 4,57^*$
Толщина мышечной пластинки, мкм	$18,80 \pm 0,27$	$15,40 \pm 0,38^*$	$8,89 \pm 0,08$	$17,80 \pm 0,2^{**}$
Толщина подслизистой основы, мкм	$460,47 \pm 5,88$	$359,94 \pm 1,06^{**}$	$358,48 \pm 1,23$	$242,32 \pm 0,14$
Толщина мышечной оболочки: – внутреннего слоя, мкм	$85,25 \pm 1,51$	$67,53 \pm 1,24^{**}$	$172,60 \pm 1,17$	$153,66 \pm 1,09^*$
– наружного слоя, мкм	$71,07 \pm 2,01$	$54,71 \pm 1,18^*$	$58,64 \pm 1,6$	$53,00 \pm 1,25^*$
Толщина серозной оболочки, мкм	$25,74 \pm 0,34$	$17,32 \pm 0,66^{**}$	$6,69 \pm 0,04$	$9,20 \pm 0,27^{**}$

\* $p < 0,01$ , \*\* $p < 0,001$

Результаты микроморфометрических измерений структур стенки подвздошной кишки молодняка свиней на откорме в возрасте четырех–шести месяцев представлены в таблице 1. Высота кишечных ворсинок у свиней опытной группы значительно превышает показатель контрольной группы и составляет  $256,89 \pm 1,62$  мкм и  $163,96 \pm 0,61$  мкм соответственно. Различия достоверны при  $p < 0,001$ . Ворсинки кишки свиней контрольной группы имеют пальцевидную, валиковидную и бутылевидную (сужены на концах) форму. Эпителий ворсинок представлен каемчатыми эпителиоцитами с включением бокаловидных клеток. Строма ворсинок образована элементами гладкомышечных клеток и ретикулярной ткани, присутствуют лимфоциты. Ворсинки кишки свиней опытной группы имеют более дифференцированные формы. Они гораздо шире, чем у животных контрольной группы, встречаются пальцевидные, валиковидные, грибовидные и бутылевидные формы. Эпителий ворсинок характеризуется мелкими базофильными ядрами и сравнительно узкой оксифильной цитоплазмой. Встречаются незначительные вакуоли секрета бокаловидных клеток. В строме ворсинок присутствуют элементы мышечной ткани, ретикулярные клетки, лимфоциты различной степени зрелости. Толщина основной пластинки слизистой оболочки кишки, как видно из таблицы 1, между группами достоверных отличий не имеет. Кишечные крипты этой части кишки у свиней контрольной группы широкие и относительно короткие. В эпителии крипт встречаются крупные вакуоли секрета бокаловидных желез, эндокринные клетки. Стенки образованы цилинд-

рическим эпителием с мелкими базофильными ядрами. Просвет крипт полностью занят цитоплазмой эпителиоцитов, встречается значительное количество вакуолей секрета бокаловидных клеток, панетовские и эндокринные клетки. Мышечная пластинка слизистой оболочки кишки свиней опытной группы значительно толще, чем контрольной и составляет  $17,8 \pm 0,2$  мкм и  $8,89 \pm 0,08$  мкм соответственно. Различия имеют высокий уровень достоверности:  $p < 0,001$ .

Подслизистая основа слизистой оболочки подвздошной кишки свиней опытной группы, напротив, значительно тоньше показателя контрольной группы и составляет в контрольной группе  $358,48 \pm 1,23$  мкм, в опытной —  $242,32 \pm 2,14$  мкм ( $p < 0,001$ ). В подслизистой основе кишки свиней контрольной группы лежат довольно крупные солитарные фолликулы овальной, вытянутой формы. Строма подслизистой основы представлена также элементами рыхлой соединительной ткани. В подслизистой основе кишки свиней, получавших препарат прополиса, солитарные фолликулы имеют гораздо меньшие размеры, овальную и вытянутую формы. Их клетки в большинстве своем представлены лимфоцитами. Измерения толщины мышечной оболочки подвздошной кишки показали, что внутренний слой мышечной ткани у свиней опытной группы значительно тоньше:  $153,66 \pm 1,09$  мкм против  $172,6 \pm 1,17$  мкм контрольной группы. В толщине наружного слоя мышечной ткани достоверных отличий между группами не установлено. Серозная оболочка кишки имеет бóльшую толщину в опытной группе:  $9,2 \pm 0,27$  против  $6,69 \pm 0,4$  мкм в контрольной группе.

**Заключение.** Таким образом, пероральное применение водно-спиртовой эмульсии прополиса в рационе молодняка свиней отражается на гистологическом строении кишечной стенки подвздошной кишки, входящей в тонкий отдел кишечника. Гистометрические показатели, как видно из таблицы 1, неравнозначны. Так, высота кишечных ворсинок слизистой оболочки подвздошной кишки у поросят опытной группы имеет большее значение, позволяет увеличить площадь всасывания питательных веществ

из химуса. Это, в свою очередь, обеспечивает лучшую конверсию корма, снижая в конечном итоге себестоимость получаемой свинины. Измерения толщины мышечной оболочки показывают, что в подвздошной кишке выявлено уменьшение толщины слоев мышечной ткани. Толщина серозной оболочки стенки у животных опытной группы значительно ниже показателей контрольной группы, что обеспечивает улучшение процесса проницаемости мономерных продуктов гидролиза питательных веществ корма.

## Литература

1. Кивалкина В.П. Прополис, его антимикробные и лечебные свойства : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Казань, 1964. – 27 с.
2. Марин, Метеску, Балачи, Попа. К вопросу об использовании прополиса // Апикультура. – 1959. – № 12. – С. 9–15.
3. Казаков И.Ф. Лечебные свойства препаратов прополиса и применение их в ветеринарии // Ученые записки Казанского гос. вет. института. – 1962. – Вып. 86. – С. 201–211.
4. Аристов А.А. Испытание разных доз прополисного молока на организм животных // Ученые записки Казанского гос. вет. института. – 1962. – Вып. 87. – С. 103–106.
5. Derevici A., Popescu A.I., Popescu N. Uteriori contribute alio studio delle proprietati biologice dee propolis. *Veterinaria*. 1967. N 5. Pp. 336–351.
6. Приходько П.С., Ярошенко В.В., Писарева Е.В., Артемьева С.В. Продукты пчеловодства и мумие в медицине и косметике. – Запорожье, 1993. – 190 с.
7. Покровский С.Г. Результаты лабораторного и производственного изучения профилактического и лечебного действия прополиса при паратифе уток : дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 1965.
8. Балалыкин В.А. Антигенные и иммуногенные свойства сальмонеллезного формолантигена при совместном введении с прополисом : автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 1969. – 21 с.
9. Маннапова Р.Т. Биологическая аптека пчел и ее возможности // Апитерапия сегодня – с биологической аптекой пчел в XXI век : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. по апитерапии (5–6 июля 2000 г.). – Уфа, 2000. – С. 70–72.
10. Кивалкина В.П., Барсков А.А., Миролюбов М.Г., Аладышкин А.С. Методические указания по применению прополиса в ветеринарии. Реком. ГУВ МСХ СССР 14.04.78. – М., 1978. – 8 с.
11. Тетерев И.И. Изучение адьювантного действия прополиса в вакцинах против паратифа телят : дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 1970. – 211 с.
12. Вахонина Т.В., Милюкова Т.И., Вахонина Е.А. Заготовка прополиса, контроль качества и переработка // Апитерапия сегодня – с биологической аптекой пчел в XXI век : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. по апитерапии (5–6 июля 2000 г.). – Уфа, 2000. – С. 368–369.
13. Викторов П.И., Менькин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов. – М. : Агропромиздат, 1991. – 112 с.
14. 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 Рос-

- сии в XXI веке». – Брянск, 2000. – С. 18–20.
15. 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.
  16. Гамко Л., Нуриев Г., Ефименко Е., Гапонов Н. Продуктивность поросят на дорастивании при включении в их рацион водно-спиртовой эмульсии прополиса // Свиноводство. – 2003. – № 1. – С. 14–15.
  17. Гапонов Н.В. Радиопротекторные и ростостимулирующие свойства водно-спиртовой эмульсии прополиса [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 114–120 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
  18. Гапонов Н.В. Применение биологически активной добавки на основе прополиса в кормах [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 3. – С. 52–64 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
  19. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М. : Медицина, 1990. – 384 с.
  20. Гапонов Н.В. Изменение биохимических показателей крови и морфометрических показателей кишечника в результате включения препарата прополиса в рационы [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 4. – С. 96–108 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
  21. Гапонов Н.В., Гамко Л.Н., Соболев В.Е. Водно-спиртовая эмульсия прополиса, как стимулятор продуктивности молодняка свиней на откорме // Научно-прикладные аспекты состояния и перспективы развития животноводства и ветеринарной медицины : тезисы докладов на междунар. науч.-практ. конф. – Курск, 2001. – С. 57.

## References

1. Kivalkina V.P. Propolis, ego antimikrobnnye i lechebnye svoystva [Propolis, its antimicrobial and medicinal properties : author's abstract Dis. ... Dr. Biol. Sci.]. Kazan, 1964, 27 p.
2. Marin, Metesku, Balachi, Popa. K voprosu ob ispol'zovanii propolisa [On the question of using propolis]. *Apikul'tura [Apiculture]*, 1959, no. 12, pp. 9–15.
3. Kazakov I.F. Lechebnye svoystva preparatov propolisa i primenenie ikh v veterinarzii [Medicinal properties of propolis preparations and their use in veterinary medicine]. *Uchenye zapiski Kazanskogo gos. veterinarnogo instituta [Scientific notes of the Kazan State Veterinary Institute]*, 1962, issue 86, pp. 201–211.
4. Aristov A.A. Ispytanie raznykh doz propolisnogo moloka na organizm zhivotnykh [Testing of different doses of propolis milk on the animal organism]. *Uchenye zapiski Kazanskogo gos. veterinarnogo instituta [Scientific notes of the Kazan State Veterinary Institute]*, 1962, issue 87, pp. 103–106.
5. Derevici A., Popescu A.I., Popescu N. Uteriori contribute alio studio delle proprieta biologiche dee propolis. *Veterinaria*. 1967. N 5. Pp. 336–351.
6. Prihodko P.S., Yaroshenko V.V., Pisareva E.V., Artemeva S.V. Produkty pchelovodstva i mumie v meditsine i kosmetike [Bee products and shilajit in medicine and cosmetics]. Zaporozhye, 1993, 190 p.
7. Pokrovskiy S.G. Rezul'taty laboratornogo i proizvodstvennogo izucheniya profilakticheskogo i lechebnogo deystviya propolisa pri paratife utok [Results of laboratory and industrial study of the preventive and therapeutic effect of propolis with paratyphoid fever of ducks : Dis. ... Candidate Vet. Sci.]. Kazan, 1965.
8. Balalykin V.A. Antigennye i immunogennye svoystva sal'monelleznogo formolantigena pri sovmestnom vvedenii s propolisom [Antigenic and immunogenic properties of Salmonella formolantigen when administered together with propolis : author's abstract Dis. ... Candidate Vet. Sci.]. Kazan, 1969, 21 p.
9. Mannapova R.T. Biologicheskaya apteka pchel i ee vozmozhnosti [Biological pharmacy of bees and

- its capabilities]. *Apiterapiya segodnya – s biologicheskoy aptekoy pchel v XXI vek* [Apitherapy today – with a biological pharmacy of bees in the XXI century : materials of the II Intern. scientific-practical Conf. on apitherapy (5–6 July 2000)]. Ufa, 2000, pp. 70–72.
10. Kivalkina V.P., Barskov A.A., Mirolyubov M.G., Aladyshkin A.S. Metodicheskiye ukazaniya po primeneniyu propolisa v veterinarii [Guidelines for the use of propolis in veterinary medicine]. Moscow, 1978, 8 p.
  11. Teterev I.I. Izuchenie ad'yuvantnogo deystviya propolisa v vaktsinakh protiv paratifa telyat [Study of the adjuvant effect of propolis in vaccines against calf paratyphoid : Dis. ... Candidate Vet. Sci.]. Kazan, 1970, 211 p.
  12. Vakhonina T.V., Milyukova T.I., Vakhonina E.A. Zagotovka propolisa, kontrol' kachestva i pererabotka [Propolis harvesting, quality control and processing]. *Apiterapiya segodnya – s biologicheskoy aptekoy pchel v XXI vek* [Apitherapy today – with a biological pharmacy of bees in the XXI century : materials of the II Intern. scientific-practical Conf. on apitherapy (5–6 July 2000)]. Ufa, 2000, pp. 368–369.
  13. Viktorov P.I., Menkin V.K. Metodika i organizatsiya zootekhnicheskikh opytov [Methodology and organization of zootechnical experiments]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1991, 112 p.
  14. Gamko L.N., Sobolev V.E., Gaponov N.V. Vliyanie vodno-spirtovoy emulsii propolisa na produktivnost i biokhimicheskie pokazateli krovi porosyat [Effect of propolis water-alcoholic emulsion on productivity and biochemical parameters of pigs blood]. *Molodye uchenye – vozrozhdeniyu selskogo hozhaystva Rossii v XXI veke* [Young scientists – to the revival of Russian agriculture in the XXI century : Proc. Int. scientific-practical Conf.]. Bryansk, 2000, pp. 18–20.
  15. Gaponov N.V. Obmen veshchestv i energii u molodnyaka sviney pri vklyuchenii v ikh ratsiony vodno-spirtovoy emulsii propolisa v raznykh ekologicheskikh usloviyakh [Metabolism and energy in young pigs when included in their diets water-alcoholic propolis emulsion in different environmental conditions : author's abstract Dis. ... Candidate Biol. Sci.]. Orel, 2002, 22 p.
  16. Gamko L., Nuriev G., Efimenko E., Gaponov N. Produktivnost porosyat na dorashchivanii pri vklyuchenii v ikh ratsion vodno-spirtovoy emulsii 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.
  17. Gaponov N.V. Radioprotekturnye i rostostimuliruyushchie svoystva vodno-spirtovoy emulsii propolisa [Radioprotector and growth-stimulating properties of water-alcoholic emulsion of propolis]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2020, no. 2, pp. 114–120 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
  18. Gaponov N.V. Primenenie biologicheskii aktivnoy dobavki na osnove propolisa v kormakh [The use of a dietary supplement based on propolis in feed]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2020, no. 3, pp. 52–64 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
  19. Avtandilov G.G. Meditsinskaya morfometriya [Medical morphometry]. Moscow, Meditsina Publ., 1990, 384 p.
  20. Gaponov N.V. Izmenenie biokhimicheskikh pokazateley krovi i morfometricheskikh pokazateley kishechnika v rezul'tate vklyucheniya preparata propolisa v ratsiony [Change in blood biochemical indicators and intestinal morphometric indicators because of propolis preparation inclusion in diets]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2020, no. 4, pp. 96–108 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
  21. Gaponov N.V., Gamko L.N., Sobolev V.E. Vodno-spirtovalaya emulsiya propolisa, kak stimulyator produktivnosti molodnyaka sviney na otkorme [Water-alcohol emulsion of propolis as a stimulator of productivity of young pigs on fattening]. *Nauchno-prikladnye aspekty sostoyaniya i perspektivy razvitiya zhivotnovodstva i veterinarnoy meditsiny* [Scientific and applied aspects of the state and development prospects of animal husbandry and veterinary medicine : Thesis of reports Intern. Conf.]. Kursk, 2001, pp. 57.